

**Schattenwurfgutachten für die Errichtung und
den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen
im Windpark Nachtsheim-Luxem**

Dokumenten-Nr.: 16-049-GBK-17

Datum: 17.03.2020

Auftraggeber: Windpark Luxem GmbH & Co. KG
Wertherbrucherstraße 13
46459 Rees

Auftragnehmer: T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
28717 Bremen

Fon: +49 (0) 421 7940060-0
Fax: +49 (0) 421 7940060-1
E-Mail: info@th-ingenieure.de

Bearbeiter: B. Eng. Björn Klefeker

Dieses Gutachten umfasst 11 Seiten Textteil und 101 Seiten Anlagen. Eine auszugsweise Veröffentlichung des Gutachtens bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung der unterzeichnenden Gutachter.

Gliederung

1	Zusammenfassung.....	3
2	Ausgangslage und Zielsetzung.....	4
3	Angewandte Vorschriften, Normen, Richtlinien.....	4
4	Örtliche Gegebenheiten.....	5
5	Grundlagen zur Beurteilung der optischen Immissionen.....	5
6	Immissionsorte	6
7	Windenergieanlagen	7
7.1	Vorbelastung.....	7
7.2	Zusatzbelastung.....	7
7.3	Abstände zwischen WEA und Immissionsorten.....	8
8	Ermittlung und Beurteilung der Schattenwurfimmissionen	8
8.1	Berechnungsmodell	8
8.2	Ergebnisse und Beurteilung	9
8.3	Qualität der Ergebnisse.....	10
9	Vorschläge zu Minderungsmaßnahmen	11

Anlagen

A-1	Lageplan mit Immissionsorten und Windenergieanlagen
A-2	Berechnungsergebnisse Vorbelastung
A-3	Berechnungsergebnisse Zusatzbelastung
A-4	Berechnungsergebnisse Gesamtbelastung
A-5	Anlage A - Immissionsorte (Nachweis Gebiets- und Flächenausweisungen)

1 Zusammenfassung

Die Windpark Luxem GmbH & Co. KG plant die Errichtung von 8 neuen Windenergieanlagen (WEA) des Typs Enercon E-138 EP3 mit einer Nabenhöhe von 130 m bzw. 160 m im Windpark Nachtsheim-Luxem in Rheinland-Pfalz. Im benachbarten Windpark Kürrenberg werden bereits 5 WEA vom Typ Enercon E-101 3,05 MW betrieben. Darüber hinaus befinden sich östlich im Windpark Reudelsterz sowie südöstlich im Windpark Weiler insgesamt fünf weitere WEA vom Typ Nordex N131, die bereits genehmigt jedoch noch nicht errichtet wurden.

Für die Genehmigung der geplanten WEA wird ein Nachweis gefordert, dass durch den zu erwartenden Schattenwurf der geplanten WEA die Anforderungen der WEA-Schattenwurf-Hinweise des Länderausschusses für Immissionsschutz /4/ bei den nächstgelegenen Wohnhäusern eingehalten werden.

Insgesamt wurden für die Berechnung der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer 10 Immissionsorte in der Umgebung des Windparks Nachtsheim-Luxem festgesetzt. Die Berechnungsergebnisse sind detailliert in Abschnitt 8.2 des Berichtes dargestellt.

Die Berechnungen ergaben, dass an den Immissionsorten IO A bis IO B, IO G bis IO H und IO J die zulässige Beschattungsdauer pro Jahr überschritten wird. Hier müssen die geplanten WEA so abgeschaltet werden, dass an den Immissionsorten IO A bis IO B, IO G bis IO H und IO J **sowie an den benachbarten Wohnhäusern** die zulässige Beschattungsdauer von 30 Stunden pro Jahr unter Berücksichtigung der Vorbelastung eingehalten wird.

Weiterhin ergaben die Berechnungen, dass die zulässige Beschattungsdauer pro Tag an den Immissionsorten IO C und IO H überschritten wird. Die geplanten WEA müssen so abgeschaltet werden, dass an den Immissionsorten IO C und IO H **sowie an den benachbarten Wohnhäusern** die zulässige Beschattungsdauer von 30 Minuten pro Tag unter Berücksichtigung der Vorbelastung eingehalten wird.

Einzelheiten zu den betreffenden Kalendertagen und den Beschattungsanteilen der geplanten WEA sind den tabellarischen Beschattungskalendern in den Anlagen 2 bis 4 zu entnehmen. Hinweise für den Einbau einer Abschaltvorrichtung werden in Abschnitt 9 gegeben.

2 Ausgangslage und Zielsetzung

Die Windpark Luxem GmbH & Co. KG plant die Errichtung von 8 neuen Windenergieanlagen (WEA) des Typs Enercon E-138 EP 3 mit einer Nabenhöhe von 130 m bzw. 160 m im Windpark Nachtsheim-Luxem in Rheinland Pfalz. Im benachbarten Windpark Kürrenberg werden bereits 5 WEA vom Typ Enercon E-101 3,05 MW betrieben. Darüber hinaus befinden sich östlich im Windpark Reudelsterz sowie südöstlich im Windpark Weiler insgesamt fünf weitere WEA vom Typ Nordex N131, die bereits genehmigt jedoch noch nicht errichtet wurden. Für die Genehmigung der geplanten WEA wird ein Nachweis gefordert, dass durch den zu erwartenden Schattenwurf der geplanten WEA die Anforderungen der WEA-Schattenwurf-Hinweise des Länderausschusses für Immissionsschutz /4/ bei den nächstgelegenen Wohnhäusern eingehalten werden.

3 Angewandte Vorschriften, Normen, Richtlinien

Grundlage für die Ausarbeitung sind u. a. die folgenden Vorschriften und Richtlinien:

- /1/ Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG), 1. Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, Fassung vom 26.09.2002, Bundesgesetzblatt I S. 3830, 2002,
- /2/ VDI 3789 Blatt 2: Umweltmeteorologie – Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre und Oberflächen, Berechnung der kurz- und langwelligen Strahlung, Düsseldorf, 10/1994,
- /3/ DIN 5034-2: Tageslicht in Innenräumen – Grundlagen, Beuth-Verlag, 02/1985.

Weitere verwendete Unterlagen:

- /4/ Länderausschuss für Immissionsschutz: Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen, Beschlüsse der 103. Sitzung des LAI vom Mai 2002,
- /5/ Freund, Hans-Dieter: Einflüsse der Lufttrübung, der Sonnenausdehnung und der Flügelform auf den Schattenwurf von Windenergieanlagen, Forschungsbericht zur Umwelttechnik, FH Kiel, Januar 2002,
- /6/ Freund, Hans-Dieter: Die Reichweite des Schattenwurfs von Windkraftanlagen, Umweltforschungsdatenbank UFORDAT, Juni 1999,
- /7/ J. Pohl, F. Faul, R. Mausfeld: Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen, Feldstudie, Institut für Psychologie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 31.07.1999,
- /8/ J. Pohl, F. Faul, R. Mausfeld: Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen, Laborstudie, Institut für Psychologie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 15.05.2000.

4 Örtliche Gegebenheiten

Die Standorte für die geplanten WEA befinden sich westlich der Ortschaft Luxem und östlich der Ortschaft Nachtsheim. Die geplanten WEA befinden sich des Weiteren südlich der Bundesstraße B410. Nördlich des geplanten Windparks befindet sich außerdem die Ortschaft Virneburg. Die geplanten Standorte der WEA befinden sich zum Teil in einem bewaldeten Gebiet. Das Gelände weist relevante Höhenunterschiede auf, die im Rahmen der Berechnungen durch ein digitales Höhenmodell berücksichtigt wurden. Einen genauen Überblick über die örtlichen Gegebenheiten vermittelt der Lageplan im Anhang des Berichtes.

5 Grundlagen zur Beurteilung der optischen Immissionen

Gemäß den Hinweisen zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen des Länderausschusses für Immissionsschutz /4/ ist für die maßgeblichen Immissionsorte eine Bezugshöhe von 2 m über Erdboden zu berücksichtigen. Unter Nr. 4.1, Auflagen und Minderungsmaßnahmen, Schattenwurf /4/ wird weiterhin darauf hingewiesen, dass bei der Festlegung der genauen Abschaltzeiten die räumliche Ausdehnung am Immissionsort (z. B. Fenster- oder Balkonfläche) zu berücksichtigen ist. Bei Innenräumen ist die Bezugshöhe die Fenstermitte. Bei Außenflächen beträgt die Bezugshöhe 2 m über Boden.

Maßgebliche Immissionsorte im Sinne der WEA-Schattenwurf-Hinweise /4/ sind

- a) schutzwürdige Räume, die als
- Wohnräume, einschließlich Wohndielen
 - Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien
 - Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen
 - Büroräume, Praxisräume, Arbeitsräume, Schulungsräume und ähnliche Arbeitsräume genutzt werden.

Direkt an Gebäuden beginnende Außenflächen (z. B. Terrassen und Balkone) sind schutzwürdigen Räumen tagsüber zwischen 6.00 – 22.00 Uhr gleichgestellt.

- b) unbebaute Flächen in einer Bezugshöhe von 2 m über Grund an dem am stärksten betroffenen Rand der Flächen, auf denen nach Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzwürdigen Räumen zulässig sind.

Die Immissionsrichtwerte der WEA-Schattenwurf-Hinweise /4/ für die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer betragen:

- 30 Stunden pro Kalenderjahr und
- 30 Minuten pro Tag.

6 Immissionsorte

Unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten wurden folgende maßgebliche Immissionsorte für die Beurteilung der optischen Immissionen, verursacht durch das geplante Vorhaben, festgesetzt:

Tabelle 1 Immissionsorte

Immissionsort	Lage / Adresse	Koordinaten ETRS 1989, UTM, Zone32	
		Rechtswert in m	Hochwert in m
IO A	Im Suhr 8, 56729 Luxem	365.104	5.575.746
IO B	Lerchenweg 2, 56729 Nachtsheim	362.390	5.575.650
IO C	Am Regensbusch 2, 26729 Hirten	365.118	5.577.245
IO D	Bundesstraße 1, 26729 Hirten	365.312	5.577.109
IO E	Obere Dorfstraße 19, 26729 Hirten	365.562	5.576.804
IO F	Virneburger Weg 3, 26729 Hirten	365.613	5.576.604
IO G	Birkenhof, 56729 Luxem	364.858	5.576.231
IO H	Im Vogelsang, 56729 Luxem*	365.067	5.576.024
IO I	Nitzblick 11, 56729 Virneburg	362.946	5.578.178
IO J	Birkenweg 3, 56729 Nachtsheim	362.079	5.576.019

*) keine Hausnummer vorhanden

Für alle Immissionsorte wurde eine Höhe von 2 m über GOK angesetzt. Bei den Berechnungen wurde für die Rezeptoren der so genannte „Gewächshaus-Modus“ berücksichtigt, womit die Schattenrezeptoren Beschattungen aus allen Richtungen empfangen. Dadurch sind die Rezeptoren unabhängig von der tatsächlichen Ausrichtung der Fenster.

In der Schattenkarte der Anlage 3 sind die durch die geplanten WEA astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauern flächendeckend dargestellt. Anhand dieser Karte wurden die Wohnhäuser innerhalb, bzw. in unmittelbarer Nähe der Einwirkungsbereiche als maßgebliche Immissionsorte eingestuft. Bei einer Ansammlung von mehreren Wohnhäusern wurden exemplarisch Immissionsorte gewählt, um die Datenmenge zu begrenzen.

7 Windenergieanlagen

7.1 Vorbelastung

Die den Berechnungen zu Grunde gelegten Windenergieanlagen für die Vorbelastung sind mit ihren Koordinaten in Anlage 2 des Berichtes dargestellt. Die Lage der Standorte kann auch dem Lageplan in Anlage 1 entnommen werden. In der folgenden Tabelle sind die für die Schattenwurfberechnungen verwendeten Eingabeparameter der relevanten Windenergieanlagen eingetragen:

Tabelle 2 Eingabeparameter für die vorhandenen und im Verfahren befindlichen WEA

Anlage	Rotor- \emptyset	Nabenhöhe	Maximale Blatttiefe	Blatttiefe bei 90 % Radius
Enercon E-101 3,05 MW	101 m	149 m	4,72 m	1,79 m
Nordex N131/3000	131 m	114 m	3,94 m	1,13 m
Nordex N131/3300	131 m	134 m	3,94 m	1,13 m
Nordex N131/3300	131 m	164 m	3,94 m	1,13 m

Die Blatttiefen der vorhandenen Windenergieanlagen stammen aus der Datenbank der Berechnungssoftware WindPRO. Aus der mittleren Blatttiefe ermittelt die Software den relevanten Beschattungsbereich der Windenergieanlagen.

7.2 Zusatzbelastung

Die den Berechnungen zu Grunde gelegten Windenergieanlagen für die Zusatzbelastung sind mit ihren Koordinaten in Anlage 3 des Berichtes dargestellt. Die Lage der Windenergieanlagen kann auch dem Lageplan in Anlage 1 entnommen werden. In der folgenden Tabelle sind die für die Schattenwurfberechnungen verwendeten Eingabeparameter der Windenergieanlagen eingetragen:

Tabelle 3 Eingabeparameter für die geplanten Windenergieanlagen

Anlage	Rotor- \emptyset	Nabenhöhe	Maximale Blatttiefe	Blatttiefe bei 90 % Radius
Enercon E-138 EP3	138,25 m	130 m / 160 m	3,96 m	1,02 m

Die Blatttiefen der geplanten Windenergieanlagen stammen aus der Datenbank der Berechnungssoftware WindPRO. Aus der mittleren Blatttiefe ermittelt die Software den relevanten Beschattungsbereich der Windenergieanlagen.

7.3 Abstände zwischen WEA und Immissionsorten

In der folgenden Tabelle sind die Abstände zwischen Immissionsort und der Nabe der WEA aufgeführt:

Tabelle 4 Abstände zwischen Immissionsort und Nabe der WEA für WEA LU1 bis LU4 und NH1 bis NH4

Immis- sionsort	Abstand zwischen IO und Nabe der WEA in m							
	LU 1	LU 2	LU 3	LU 4	NH 1	NH 2	NH 3	NH 4
IO A	1939	1599	1509	1244	2441	2097	1691	1769
IO B	1812	1633	1355	1953	1376	1195	1494	1120
IO C	1536	1553	1850	2515	2193	2071	2783	2640
IO D	1710	1677	1934	2471	2368	2216	2779	2671
IO E	1962	1850	2032	2341	2611	2408	2710	2663
IO F	2039	1884	2024	2214	2676	2446	2610	2593
IO G	1458	1180	1219	1485	2019	1720	1812	1759
IO H	1745	1444	1427	1423	2289	1971	1820	1836
IO I	1402	1826	2182	3504	1301	1658	3383	2994
IO J	1818	1754	1583	2391	1250	1219	1956	1562

8 Ermittlung und Beurteilung der Schattenwurfimmissionen

8.1 Berechnungsmodell

Die Berechnungen der Schattenwurfimmissionen wurden mit dem Programm WindPRO, Modul SHADOW, in der Version 3.2.744 SP4 für das Referenzjahr 2020 durchgeführt. Zur Ermittlung der Schattenwurfimmissionen wird vom Berechnungsprogramm ein Modell verwendet, bei dem die Sonne als punktförmige Quelle und die von den Rotorblättern überstrichene Fläche als Kreisfläche definiert ist. Weitere maßgebliche Berechnungsparameter sind die Nabenhöhe und der Rotordurchmesser der WEA sowie die Koordinaten inkl. der geografischen Höhe der WEA und der Immissionspunkte, an denen Schattenrezeptoren angeordnet sind. Der Tages- und Jahresverlauf der Sonne wird vom Programm unter Einbeziehung der Erdrotation, der Neigung der Erdachse, der elliptischen Laufbahn der Erde, der geographischen und zeitlichen Daten des Standortes und der geringfügig unterschiedlichen Dauer eines Tages simuliert. Der Gang des Schattens jedes WEA-Rotors wird in 1 Minuten-Schritten über ein Jahr berechnet. Sobald einer der Schattenrezeptoren innerhalb eines Rotorschattens liegt, wird die Zeitdauer dieses Ergebnisses gespeichert.

Das Gebiet um eine WEA, in dem eine relevante Beschattung auftreten kann, wird als Beschattungsbereich der Windenergieanlage bezeichnet. Zur Ermittlung des Beschattungsbereiches wird das sogenannte 20 %-Verdeckungskriterium herangezogen. Dabei ergibt sich der zu prüfende Bereich aus dem Abstand zur WEA, in welchem die Sonnenfläche gerade zu 20 % durch ein Rotorblatt verdeckt wird. Da die Blatttiefe nicht über den gesamten Flügel konstant ist, sondern zur Rotorblattspitze hin abnimmt, wird ersatzweise ein rechteckiges Rotorblatt mit folgender mittlerer Blatttiefe ermittelt:

Mittlere Blatttiefe = $\frac{1}{2} * (\text{max. Blatttiefe} + \text{min. Blatttiefe bei } 90 \% \text{ Radius})$

Innerhalb der Berechnungen wird der astronomisch maximal mögliche Schattenwurf ermittelt. Vorausgesetzt wird ständiger Sonnenschein bei allzeit wolkenfreiem Himmel, sowie ein permanenter Betrieb der WEA (100 % Verfügbarkeit). Die Rotorfläche steht zudem immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung, die tatsächlich auftretende Windrichtung bleibt somit unberücksichtigt.

8.2 Ergebnisse und Beurteilung

Unter Berücksichtigung der in Abschnitt 7 dargestellten Emissionsansätze berechnen sich folgende Beschattungsdauern, verursacht durch die Vorbelastung (VB), Zusatzbelastung (ZB) und Gesamtbelastung (GB):

Tabelle 5 berechnete Beschattungsdauer in Stunden pro Jahr (aufgerundet)

Immissionsort	berechnete Beschattungsdauer in Stunden pro Jahr			zulässige astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer in Stunden pro Jahr
	VB	ZB	GB	
IO A	3	59	61	30
IO B	0	41	41	30
IO C	3	16	18	30
IO D	6	7	12	30
IO E	12	0	12	30
IO F	15	0	15	30
IO G	0	43	43	30
IO H	6	25	31	30
IO I	0	16	16	30
IO J	0	46	46	30

Fettdruck: Überschreitung der zulässigen Beschattungsdauer

Tabelle 6 berechnete Beschattungsdauer in Minuten pro Tag

Immissionsort	berechnete Beschattungsdauer in Minuten pro Tag			zulässige astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer in Minuten pro Tag
	VB	ZB	GB	
IO A	12	28	29	30
IO B	0	29	29	30
IO C	10	21	31	30
IO D	13	20	28	30
IO E	16	0	16	30
IO F	21	0	21	30
IO G	0	28	28	30
IO H	12	24	35	30
IO I	0	24	24	30
IO J	0	28	28	30

Fettdruck: Überschreitung der zulässigen Beschattungsdauer

Die Berechnungen ergaben, dass die maximal zulässige Beschattungsdauer pro Jahr an den Immissionsorten IO A bis IO B, IO G bis IO H und IO J überschritten wird. Die Überschreitungen resultieren aus der Zusatzbelastung. Weiterhin ergaben die Berechnungen, dass die maximal zulässige Beschattungsdauer von 30 Minuten pro Tag (0 bis 24 Uhr) an den Immissionsorten IO C und IO H überschritten wird. Die Überschreitungen resultieren ebenfalls aus der Zusatzbelastung.

Gemäß den WEA-Schattenwurf-Hinweisen /4/ sind direkt an Gebäuden beginnende Außenflächen (z. B. Terrassen und Balkone) schutzwürdigen Räume tagsüber zwischen 6 - 22 Uhr gleichgestellt. Im hausnahen Außenbereich sind in der Regel keine schattenwurfrelevanten Unterschiede im Vergleich mit den in Tabelle 5 und Tabelle 6 berechneten Werten zu erwarten. Auf eine gesonderte Betrachtung wurde daher verzichtet.

8.3 Qualität der Ergebnisse

Das Berechnungsverfahren der WEA-Schattenwurf-Hinweise /4/ legt generell die für den Schattenwurf günstige Mitwindsituation (Wind weht von der Sonne zum Immissionsort) zu Grunde. Es wird eine minimale relevante Sonnenhöhe von 3° angenommen. Niedrigere Sonnenstände gehen nicht in die Berechnung ein, da in diesem Fall selbst an klaren Tagen aufgrund der Trübung des Himmels kein relevanter Schattenwurf existiert. Ferner werden Einflüsse der Lufttrübung, der Sonnenausdehnung und der Flügelform /5/ nicht berücksichtigt. Die Berechnungen beinhalten damit nach sachverständiger Erfahrung ausreichend Sicherheit.

9 Vorschläge zu Minderungsmaßnahmen

An den Immissionsorten IO A bis IO B, IO G bis IO H und IO J wird die zulässige Beschattungsdauer pro Jahr überschritten. Hier müssen die geplanten WEA so abgeschaltet werden, dass an den Immissionsorten IO A bis IO B, IO G bis IO H und IO J **sowie an den benachbarten Wohnhäusern** die zulässige Beschattungsdauer von 30 Stunden pro Jahr unter Berücksichtigung der Vorbelastung eingehalten wird.

Die zulässige Beschattungsdauer pro Tag wird an den Immissionsorten IO C und IO H überschritten. Die geplanten WEA müssen so abgeschaltet werden, dass an den Immissionsorten IO C und IO H **sowie an den benachbarten Wohnhäusern** die zulässige Beschattungsdauer von 30 Minuten pro Tag unter Berücksichtigung der Vorbelastung eingehalten wird. Einzelheiten zu den betreffenden Kalendertagen und den Beschattungsanteilen der geplanten WEA sind dem tabellarischen Beschattungskalender in den Anlagen 2 bis 4 zu entnehmen.

Gemäß den WEA-Schattenwurf-Hinweisen /4/ tritt Schattenwurf erst bei Bestrahlungsstärken von mehr als 120 W/m^2 auf. Daher sollte die Abschaltvorrichtung mit einer Messung der tatsächlichen Bestrahlungsstärke gekoppelt werden. Sofern eine Abschaltautomatik eingesetzt wird, die meteorologische Parameter (z. B. die Intensität des Sonnenlichtes) berücksichtigt, muss die tatsächliche Beschattungsdauer an jedem Immissionsort auf maximal 8 Stunden pro Kalenderjahr begrenzt werden.

Hinweis

Bei der Festlegung der genauen Abschaltzeiten ist die räumliche Ausdehnung am jeweiligen Immissionsort (z. B. Fenster- oder Balkonfläche) zu berücksichtigen. Bei Innenräumen ist die Bezugshöhe die Mitte des Fensters, auf Außenflächen beträgt sie 2 m über Oberkante der schutzbedürftigen Fläche.

Prüfer:



Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Hünerberg
(Geschäftsführer / Messstellenleiter)

Verfasser:



B. Eng. Björn Klefeker
(Sachverständiger)

Anlage 1

Lageplan mit Immissionsorten und Windenergieanlagen



Beschreibung:
 Schattenwurfgutachten für die Errichtung
 und den Betrieb von 8 neuen
 Windenergieanlagen im Windpark
 Nachtsheim-Luxem

▲ Neue WEA
 ★ Existierende WEA
 ☀ Schattenrezeptor

Karte: Lageplan_top50 , Maßstab 1:25.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 366.215 Nord: 5.576.491

BASIS - Karte
 Berechnung:
 Lageplan

Lizenziertes Anwender:
 T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 10:12/3.2.744

Anlage 2
Berechnungsergebnisse Vorbelastung

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 11:44/3.2.744

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung Stunden

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 Sonneneinfallrichtung

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: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (2)

Hindernisse in Berechnung verwendet

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

Rasterauflösung: 10,0 m

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
	[m]						[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
1	367.476	5.577.119	477,1	WEA K1	Ja	ENERCON	E-101-3.050	3.050	101,0	149,0	2.213	14,5
2	367.070	5.576.885	457,1	WEA K2	Ja	ENERCON	E-101-3.050	3.050	101,0	149,0	2.213	14,5
3	367.685	5.576.818	451,1	WEA K3	Ja	ENERCON	E-101-3.050	3.050	101,0	149,0	2.213	14,5
4	367.068	5.576.424	438,0	WEA K4	Ja	ENERCON	E-101-3.050	3.050	101,0	149,0	2.213	14,5
5	367.761	5.576.390	453,7	WEA K5	Ja	ENERCON	E-101-3.050	3.050	101,0	149,0	2.213	14,5
6	370.293	5.575.869	428,5	WEA R1	Ja	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	114,0	1.723	10,3
7	369.911	5.575.536	419,5	WEA R2	Ja	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	114,0	1.723	10,3
8	370.321	5.575.447	426,6	WEA R3	Ja	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	114,0	1.723	10,3
9	367.676	5.574.234	393,9	WEA W1	Ja	NORDEX	N131/3300 DE-3.300	3.300	131,0	164,0	1.719	10,9
10	367.282	5.573.584	386,1	WEA W2	Ja	NORDEX	N131/3300 DE-3.300	3.300	131,0	134,0	1.722	10,9

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
A	IO A	365.104	5.575.746	442,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
B	IO B	362.390	5.575.650	480,0	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
C	IO C	365.118	5.577.245	490,0	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
D	IO D	365.312	5.577.109	488,1	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
E	IO E	365.562	5.576.804	472,6	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
F	IO F	365.613	5.576.604	465,8	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
G	IO G	364.858	5.576.231	466,4	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
H	IO H	365.067	5.576.024	450,0	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
I	IO I	362.946	5.578.178	428,4	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J	IO J	362.079	5.576.019	481,0	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
A	IO A	2:39	20	0:12
B	IO B	0:00	0	0:00
C	IO C	2:08	23	0:10

(Fortsetzung nächste Seite)...

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenziertes Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:44/3.2.744

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung Stunden

...(Fortsetzung von letzter Seite)

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
D	IO D	5:10	41	0:13
E	IO E	11:28	66	0:16
F	IO F	14:24	70	0:21
G	IO G	0:00	0	0:00
H	IO H	5:09	39	0:12
I	IO I	0:00	0	0:00
J	IO J	0:00	0	0:00

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
1	WEA K1	7:25
2	WEA K2	15:51
3	WEA K3	3:12
4	WEA K4	13:49
5	WEA K5	1:26
6	WEA R1	0:00
7	WEA R2	0:00
8	WEA R3	0:00
9	WEA W1	0:00
10	WEA W2	0:00

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:44/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung StundenSchattenrezeptor: A - IO A

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:30 16:36	08:07 17:20	07:16 18:10	07:08 20:01	06:07 20:48	06:32 (4) 06:38 (4)	05:25 21:31	05:23 21:44	05:57 21:15	06:43 20:16	07:29 19:10	07:19 17:08
2	08:30 16:37	08:06 17:22	07:14 18:12	07:06 20:02	06:05 20:50	06:31 (4) 06:39 (4)	05:24 21:32	05:23 21:44	05:58 21:13	06:44 20:14	07:30 19:08	07:21 17:06
3	08:30 16:38	08:04 17:23	07:11 18:14	07:04 20:04	06:04 20:51	06:29 (4) 06:39 (4)	05:24 21:33	05:24 21:44	06:00 21:12	06:46 20:12	07:32 19:06	07:22 17:04
4	08:30 16:39	08:03 17:25	07:09 18:15	07:02 20:06	06:02 20:53	06:27 (4) 06:39 (4)	05:23 21:34	05:25 21:43	06:01 21:10	06:40 (4) 06:45 (4)	07:33 19:04	07:24 17:02
5	08:30 16:40	08:01 17:27	07:07 18:17	07:00 20:07	06:00 20:54	06:28 (4) 06:39 (4)	05:22 21:35	05:26 21:43	06:02 21:09	06:39 (4) 06:48 (4)	07:35 19:01	07:26 17:01
6	08:29 16:41	08:00 17:29	07:05 18:19	06:58 20:09	05:58 20:56	06:28 (4) 06:38 (4)	05:22 21:36	05:26 21:42	06:04 21:07	06:38 (4) 06:48 (4)	07:36 18:59	07:27 16:59
7	08:29 16:42	07:58 17:30	07:03 18:20	06:55 20:10	05:57 20:57	06:29 (4) 06:38 (4)	05:21 21:37	05:27 21:42	06:05 21:05	06:37 (4) 06:48 (4)	07:38 20:03	07:29 16:58
8	08:29 16:43	07:57 17:32	07:01 18:22	06:53 20:12	05:55 20:59	06:29 (4) 06:37 (4)	05:21 21:37	05:28 21:41	06:07 21:03	06:37 (4) 06:49 (4)	07:40 20:01	07:31 16:56
9	08:29 16:44	07:55 17:34	06:59 18:24	06:51 20:13	05:53 21:01	06:32 (4) 06:35 (4)	05:20 21:38	05:29 21:41	06:08 21:02	06:37 (4) 06:48 (4)	07:41 19:59	07:32 16:54
10	08:28 16:46	07:53 17:36	06:57 18:25	06:49 20:15	05:52 21:02	06:35 (4)	05:20 21:38	05:30 21:40	06:10 21:00	06:39 (4) 06:48 (4)	07:43 18:57	07:34 16:53
11	08:28 16:47	07:52 17:37	06:54 18:27	06:47 20:17	05:50 21:03	06:35 (4)	05:19 21:40	05:31 21:39	06:11 20:58	06:40 (4) 06:47 (4)	07:44 19:55	07:36 16:52
12	08:27 16:48	07:50 17:39	06:52 18:29	06:45 20:18	05:49 21:05	06:35 (4)	05:19 21:40	05:32 21:39	06:13 20:56	06:41 (4) 06:46 (4)	07:46 19:52	07:37 16:50
13	08:27 16:50	07:48 17:41	06:50 18:30	06:43 20:20	05:47 21:06	06:35 (4)	05:19 21:41	05:33 21:38	06:14 20:55	06:43 (4) 06:44 (4)	07:47 19:50	07:39 16:49
14	08:26 16:51	07:46 17:43	06:48 18:32	06:41 20:21	05:46 21:08	06:35 (4)	05:19 21:42	05:34 21:37	06:16 20:53	07:03 19:48	07:49 18:42	07:41 16:47
15	08:25 16:53	07:45 17:44	06:46 18:33	06:38 20:23	05:44 21:09	06:35 (4)	05:19 21:42	05:35 21:36	06:17 20:51	07:04 19:46	07:51 18:40	07:42 16:46
16	08:25 16:54	07:43 17:46	06:44 18:35	06:36 20:25	05:43 21:11	06:35 (4)	05:19 21:43	05:36 21:35	06:19 20:49	07:06 19:44	07:52 18:38	07:44 16:45
17	08:24 16:56	07:41 17:48	06:41 18:37	06:34 20:26	05:41 21:12	06:35 (4)	05:18 21:43	05:37 21:34	06:20 20:47	07:07 19:41	07:54 18:36	07:46 16:43
18	08:23 16:57	07:39 17:50	06:39 18:38	06:32 20:28	05:40 21:14	06:35 (4)	05:18 21:43	05:38 21:33	06:22 20:45	07:09 19:39	07:56 18:34	07:47 16:42
19	08:22 16:59	07:37 17:51	06:37 18:40	06:30 20:29	05:39 21:15	06:35 (4)	05:19 21:44	05:40 21:32	06:23 20:43	07:10 19:37	07:57 18:32	07:49 16:41
20	08:21 17:00	07:35 17:53	06:35 18:42	06:28 20:31	05:37 21:16	06:35 (4)	05:19 21:44	05:41 21:31	06:25 20:41	07:12 19:35	07:59 18:30	07:50 16:40
21	08:20 17:02	07:34 17:55	06:33 18:43	06:26 20:32	05:36 21:18	06:35 (4)	05:19 21:44	05:42 21:30	06:26 20:39	07:13 19:32	08:00 18:28	07:52 16:39
22	08:19 17:03	07:32 17:57	06:30 18:45	06:24 20:34	05:35 21:19	06:35 (4)	05:19 21:45	05:43 21:29	06:28 20:37	07:15 19:30	08:02 18:26	07:54 16:38
23	08:18 17:05	07:30 17:58	06:28 18:46	06:22 20:36	05:34 21:20	06:35 (4)	05:19 21:45	05:45 21:27	06:29 20:35	07:16 19:28	08:04 18:24	07:55 16:37
24	08:17 17:07	07:28 18:00	06:26 18:48	06:20 20:37	05:33 21:22	06:35 (4)	05:19 21:45	05:46 21:26	06:31 20:33	07:18 19:26	08:05 18:22	07:57 16:36
25	08:16 17:08	07:26 18:02	06:24 18:50	06:18 20:39	05:32 21:23	06:35 (4)	05:20 21:45	05:47 21:25	06:32 20:31	07:19 19:24	07:07 17:20	07:58 16:35
26	08:15 17:10	07:24 18:03	06:22 18:51	06:16 20:40	05:30 21:24	06:35 (4)	05:20 21:45	05:48 21:24	06:34 20:29	07:21 19:21	07:09 17:18	08:00 16:34
27	08:14 17:12	07:22 18:05	06:19 18:53	06:15 20:42	05:29 21:25	06:35 (4)	05:21 21:45	05:50 21:22	06:35 20:27	07:22 19:19	07:10 17:17	08:01 16:33
28	08:13 17:13	07:20 18:07	06:17 18:54	06:13 20:44	05:28 21:26	06:35 (4)	05:21 21:45	05:51 21:21	06:37 20:25	07:24 19:17	07:12 17:15	08:03 16:32
29	08:11 17:15	07:18 18:09	07:15 19:56	06:11 20:45	05:28 21:28	06:35 (4)	05:22 21:45	05:53 21:19	06:38 20:23	07:25 19:15	07:14 17:13	08:04 16:32
30	08:10 17:17	07:13 19:58	07:13 20:47	06:09 20:47	06:34 (4) 06:36 (4)	06:35 (4)	05:27 21:29	05:54 21:18	06:40 20:21	07:27 19:12	07:15 17:11	08:05 16:31
31	08:09 17:18	07:11 19:59	07:11 20:47	06:09 20:47	06:34 (4) 06:36 (4)	06:35 (4)	05:26 21:30	05:55 21:16	06:41 20:19	07:17 19:09	07:17 17:09	08:05 16:35
Sonnenscheinstunden	265	290	368	413	478	490	494	449	80	380	334	272
astr. max. mögl. Beschattung				2	77							252

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 11:44/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung StundenSchattenrezeptor: B - IO B

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	08:30 16:36	08:07 17:20	07:16 18:10	07:09 20:01	06:07 20:48	05:25 21:31	05:23 21:44	05:57 21:15	06:43 20:17	07:29 19:10	07:19 17:08	08:07 16:30
2	08:30 16:37	08:06 17:22	07:14 18:12	07:06 20:02	06:05 20:50	05:24 21:32	05:24 21:44	05:58 21:14	06:45 20:14	07:30 19:08	07:21 17:06	08:08 16:30
3	08:30 16:38	08:04 17:24	07:12 18:14	07:04 20:04	06:04 20:51	05:24 21:33	05:24 21:44	06:00 21:12	06:46 20:12	07:32 19:06	07:22 17:04	08:10 16:29
4	08:30 16:39	08:03 17:25	07:10 18:15	07:02 20:06	06:02 20:53	05:23 21:34	05:25 21:43	06:01 21:10	06:48 20:10	07:33 19:04	07:24 17:03	08:11 16:29
5	08:30 16:40	08:01 17:27	07:07 18:17	07:00 20:07	06:00 20:55	05:22 21:35	05:26 21:43	06:03 21:09	06:49 20:08	07:35 19:02	07:26 17:01	08:12 16:28
6	08:30 16:41	08:00 17:29	07:05 18:19	06:58 20:09	05:58 20:56	05:22 21:36	05:26 21:43	06:04 21:07	06:51 20:06	07:37 18:59	07:27 16:59	08:13 16:28
7	08:29 16:42	07:58 17:31	07:03 18:20	06:56 20:10	05:57 20:58	05:21 21:37	05:27 21:42	06:06 21:05	06:52 20:04	07:38 18:57	07:29 16:58	08:15 16:28
8	08:29 16:43	07:57 17:32	07:01 18:22	06:53 20:12	05:55 20:59	05:21 21:38	05:28 21:41	06:07 21:04	06:54 20:01	07:40 18:55	07:31 16:56	08:16 16:27
9	08:29 16:45	07:55 17:34	06:59 18:24	06:51 20:14	05:54 21:01	05:20 21:38	05:29 21:41	06:08 21:02	06:55 19:59	07:41 18:53	07:32 16:55	08:17 16:27
10	08:28 16:46	07:53 17:36	06:57 18:25	06:49 20:15	05:52 21:02	05:20 21:39	05:30 21:40	06:10 21:00	06:57 19:57	07:43 18:51	07:34 16:53	08:18 16:27
11	08:28 16:47	07:52 17:38	06:55 18:27	06:47 20:17	05:50 21:04	05:20 21:40	05:31 21:39	06:11 20:58	06:58 19:55	07:44 18:49	07:36 16:52	08:19 16:27
12	08:27 16:49	07:50 17:39	06:52 18:29	06:45 20:18	05:49 21:05	05:19 21:40	05:32 21:39	06:13 20:57	07:00 19:53	07:46 18:47	07:37 16:50	08:20 16:27
13	08:27 16:50	07:48 17:41	06:50 18:30	06:43 20:20	05:47 21:07	05:19 21:41	05:33 21:38	06:14 20:55	07:01 19:50	07:48 18:45	07:39 16:49	08:21 16:27
14	08:26 16:51	07:47 17:43	06:48 18:32	06:41 20:22	05:46 21:08	05:19 21:42	05:34 21:37	06:16 20:53	07:03 19:48	07:49 18:42	07:41 16:47	08:22 16:27
15	08:25 16:53	07:45 17:45	06:46 18:34	06:39 20:23	05:44 21:09	05:19 21:42	05:35 21:36	06:17 20:51	07:04 19:46	07:51 18:40	07:42 16:46	08:23 16:27
16	08:25 16:54	07:43 17:46	06:44 18:35	06:37 20:25	05:43 21:11	05:19 21:43	05:36 21:35	06:19 20:49	07:06 19:44	07:52 18:38	07:44 16:45	08:24 16:27
17	08:24 16:56	07:41 17:48	06:42 18:37	06:35 20:26	05:42 21:12	05:19 21:43	05:37 21:34	06:20 20:47	07:07 19:41	07:54 18:36	07:46 16:44	08:24 16:27
18	08:23 16:57	07:39 17:50	06:39 18:38	06:32 20:28	05:40 21:14	05:19 21:44	05:39 21:33	06:22 20:45	07:09 19:39	07:56 18:34	07:47 16:42	08:25 16:27
19	08:22 16:59	07:37 17:52	06:37 18:40	06:30 20:29	05:39 21:15	05:19 21:44	05:40 21:32	06:23 20:43	07:10 19:37	07:57 18:32	07:49 16:41	08:26 16:28
20	08:21 17:00	07:36 17:53	06:35 18:42	06:28 20:31	05:38 21:16	05:19 21:44	05:41 21:31	06:25 20:41	07:12 19:35	07:59 18:30	07:51 16:40	08:26 16:28
21	08:20 17:02	07:34 17:55	06:33 18:43	06:26 20:33	05:36 21:18	05:19 21:44	05:42 21:30	06:26 20:39	07:13 19:33	08:01 18:28	07:52 16:39	08:27 16:29
22	08:19 17:03	07:32 17:57	06:31 18:45	06:24 20:34	05:35 21:19	05:19 21:45	05:43 21:29	06:28 20:37	07:15 19:30	08:02 18:26	07:54 16:38	08:28 16:29
23	08:18 17:05	07:30 17:58	06:28 18:46	06:22 20:36	05:34 21:20	05:19 21:45	05:45 21:28	06:30 20:35	07:16 19:28	08:04 18:24	07:55 16:37	08:28 16:29
24	08:17 17:07	07:28 18:00	06:26 18:48	06:20 20:37	05:33 21:22	05:20 21:45	05:46 21:26	06:31 20:33	07:18 19:26	08:06 18:22	07:57 16:36	08:28 16:30
25	08:16 17:08	07:26 18:02	06:24 18:50	06:19 20:39	05:32 21:23	05:20 21:45	05:47 21:25	06:33 20:31	07:19 19:24	07:07 17:21	07:58 16:35	08:29 16:31
26	08:15 17:10	07:24 18:04	06:22 18:51	06:17 20:41	06:17 21:24	05:31 21:45	05:20 21:24	06:34 20:29	07:21 19:21	07:09 17:19	08:00 16:34	08:29 16:31
27	08:14 17:12	07:22 18:05	06:20 18:53	06:15 20:42	05:30 21:25	05:21 21:45	05:50 21:22	06:36 20:27	07:23 19:19	07:11 17:17	08:01 16:33	08:29 16:32
28	08:13 17:13	07:20 18:07	06:17 18:55	06:13 20:44	05:29 21:27	05:21 21:45	05:51 21:21	06:37 20:25	07:24 19:17	07:12 17:15	08:03 16:32	08:30 16:33
29	08:11 17:15	07:18 18:09	07:15 19:56	06:11 20:45	05:28 21:28	05:22 21:45	05:53 21:20	06:39 20:23	07:26 19:15	07:14 17:13	08:04 16:32	08:30 16:34
30	08:10 17:17		07:13 19:58	06:09 20:47	05:27 21:29	05:22 21:45	05:54 21:18	06:40 20:21	07:27 19:13	07:16 17:11	08:06 16:31	08:30 16:35
31	08:09 17:18		07:11 19:59		05:26 21:30		05:55 21:17	06:42 20:19		07:17 17:09		08:30 16:35
Sonnenscheinstunden	265	290	368	413	478	490	494	449	380	334	272	252
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 11:44/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung StundenSchattenrezeptor: C - IO C

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	08:30 16:36	08:07 17:20	07:16 18:10	07:08 18:10	06:07 20:01	05:25 20:48	05:23 21:31	05:57 21:44	06:43 21:15	07:29 20:16	07:55 (2) 19:10	07:19 16:30
2	08:30 16:36	08:06 17:22	07:14 18:12	07:06 18:12	06:05 20:02	05:24 20:50	05:23 21:32	05:58 21:44	06:44 21:13	07:30 20:14	07:56 (2) 19:08	07:21 16:30
3	08:30 16:38	08:04 17:23	07:11 18:14	07:04 18:14	06:03 20:04	05:23 20:51	05:24 21:33	06:00 21:44	06:46 21:12	07:32 20:12	07:58 (2) 19:06	07:22 16:29
4	08:30 16:39	08:03 17:25	07:09 18:15	07:02 18:15	06:02 20:06	05:23 20:53	05:25 21:34	06:01 21:43	06:47 21:10	07:33 20:10	07:58 (2) 19:04	07:24 16:29
5	08:30 16:40	08:01 17:27	07:07 18:17	07:00 18:17	06:00 20:07	05:22 20:54	05:25 21:35	06:02 21:43	06:49 21:09	07:35 20:08	07:58 (2) 19:01	07:26 16:28
6	08:30 16:41	08:00 17:29	07:05 18:19	07:05 18:19	06:58 20:09	05:22 20:56	05:26 21:36	06:04 21:42	06:51 21:07	07:36 20:06	07:58 (2) 18:59	07:27 16:28
7	08:29 16:42	07:58 17:30	07:03 18:20	07:03 18:20	06:55 20:10	05:57 20:58	05:21 21:37	06:05 21:42	06:52 21:05	07:38 20:03	07:58 (2) 18:57	07:29 16:27
8	08:29 16:43	07:57 17:32	07:01 18:22	07:01 18:22	06:53 20:12	05:55 20:59	05:21 21:38	06:07 21:41	06:54 21:04	07:40 20:01	07:58 (2) 18:55	07:31 16:27
9	08:29 16:44	07:55 17:34	06:59 18:24	06:59 18:24	06:51 20:13	05:53 21:01	05:20 21:38	06:08 21:41	06:55 21:02	07:41 19:59	07:58 (2) 18:53	07:32 16:27
10	08:28 16:46	07:53 17:36	06:57 18:25	06:57 18:25	07:21 (2) 20:15	06:49 21:02	05:20 21:39	06:10 21:40	06:57 21:00	07:43 19:57	07:58 (2) 18:51	07:34 16:27
11	08:28 16:47	07:52 17:37	06:54 18:27	06:54 18:27	07:19 (2) 20:17	06:47 21:04	05:19 21:40	06:11 21:39	06:58 20:58	07:44 19:55	07:58 (2) 18:49	07:36 16:27
12	08:27 16:48	07:50 17:39	06:52 18:29	06:52 18:29	07:16 (2) 20:18	06:45 21:05	05:19 21:40	06:13 21:39	07:00 20:56	07:46 19:52	07:58 (2) 18:47	07:37 16:26
13	08:27 16:50	07:48 17:41	06:50 18:30	06:50 18:30	07:14 (2) 20:20	06:43 21:06	05:19 21:41	06:14 21:38	07:01 20:55	07:47 19:50	07:58 (2) 18:44	07:39 16:26
14	08:26 16:51	07:46 17:43	06:48 18:32	06:48 18:32	07:12 (2) 20:21	06:41 21:08	05:19 21:42	06:16 21:37	07:03 20:53	07:49 19:48	07:58 (2) 18:42	07:41 16:26
15	08:25 16:53	07:45 17:44	06:46 18:33	06:46 18:33	07:13 (2) 20:23	06:38 21:09	05:19 21:42	06:17 21:36	07:04 20:51	07:51 19:46	07:58 (2) 18:40	07:42 16:27
16	08:25 16:54	07:43 17:44	06:44 18:35	06:44 18:35	07:21 (2) 20:25	06:36 21:11	05:18 21:43	06:19 21:35	07:06 20:49	07:52 19:44	07:58 (2) 18:38	07:44 16:27
17	08:24 16:56	07:41 17:48	06:41 18:37	06:41 18:37	07:17 (2) 20:26	06:34 21:12	05:18 21:43	06:20 21:34	07:07 20:47	07:54 19:41	07:58 (2) 18:36	07:46 16:27
18	08:23 16:57	07:39 17:50	06:39 18:38	06:39 18:38	20:28	06:32 21:14	05:18 21:43	06:22 21:33	07:09 20:45	07:56 19:39	07:58 (2) 18:34	07:47 16:27
19	08:22 16:59	07:37 17:51	06:37 18:40	06:37 18:40	06:30	05:39 21:15	05:18 21:44	06:23 21:32	07:10 20:43	07:57 19:37	07:58 (2) 18:32	07:49 16:28
20	08:21 17:00	07:35 17:53	06:35 18:42	06:35 18:42	08:03 (4) 08:04 (4)	06:28 20:31	05:19 21:16	06:25 21:31	07:12 20:41	07:59 19:35	08:26 (4) 08:28 (4)	07:50 16:28
21	08:20 17:02	07:34 17:55	06:33 18:43	06:33 18:43	08:01 (4) 08:04 (4)	06:26 20:33	05:19 21:18	06:26 21:30	07:13 20:39	07:59 19:32	08:26 (4) 08:30 (4)	07:52 16:28
22	08:19 17:03	07:32 17:57	06:30 18:45	06:30 18:45	07:59 (4) 08:03 (4)	06:24 20:34	05:19 21:19	06:28 21:29	07:15 20:37	07:58 19:30	08:30 (4) 08:35 (4)	07:54 16:29
23	08:18 17:05	07:30 17:58	06:28 18:46	06:28 18:46	07:56 (4) 08:01 (4)	06:22 20:36	05:19 21:20	06:29 21:27	07:16 20:35	07:58 19:28	08:31 (4) 08:34 (4)	07:55 16:29
24	08:17 17:07	07:28 18:00	06:26 18:48	06:26 18:48	06:20	06:20 21:22	05:19 21:45	06:31 21:26	07:18 20:33	07:58 19:26	08:33 (4) 08:34 (4)	07:57 16:30
25	08:16 17:08	07:26 18:02	06:24 18:50	06:24 18:50	06:18	06:18 20:39	05:20 21:23	06:32 21:25	07:19 20:31	07:57 19:24	08:34 (4) 08:35 (4)	07:58 16:30
26	08:15 17:10	07:24 18:03	06:22 18:51	06:22 18:51	06:16	06:16 20:40	05:20 21:24	06:34 21:24	07:21 20:29	07:56 19:21	08:35 (4) 08:36 (4)	07:59 16:31
27	08:14 17:11	07:22 18:05	06:19 18:53	06:19 18:53	06:15	06:15 20:42	05:21 21:25	06:35 21:22	07:22 20:19	07:55 19:19	08:37 (4) 08:38 (4)	08:01 16:32
28	08:13 17:13	07:20 18:07	06:17 18:54	06:17 18:54	06:13	06:13 20:44	05:21 21:27	06:37 21:21	07:24 20:25	07:54 19:17	08:39 (4) 08:40 (4)	08:03 16:33
29	08:11 17:15	07:18 18:09	07:15 19:56	07:15 19:56	06:11	06:11 20:45	05:22 21:28	06:38 21:19	07:25 20:23	07:53 19:15	08:41 (4) 08:42 (4)	08:04 16:33
30	08:10 17:17	07:17 18:09	07:13 19:58	07:13 19:58	06:09	06:09 20:47	05:22 21:29	06:40 21:18	07:27 20:21	07:53 (2) 19:12	08:43 (4) 08:44 (4)	08:05 16:34
31	08:09 17:18	07:11 18:09	07:11 19:59	07:11 19:59	06:09	06:09 20:47	05:22 21:29	06:41 21:17	07:27 20:19	07:53 (2) 19:12	08:45 (4) 08:46 (4)	08:06 16:35
Sonnenscheinstunden	265	290	368	443	413	479	490	494	380	26	334	252
astr.max.mögl.Beschattung		20	44								38	

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 11:44/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung Stunden Schattenrezeptor: D - IO D

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	08:30 16:36	08:07 17:20	07:16 18:10	07:08 20:01	07:34 (1) 07:44 (1)	06:07 20:48	05:25 21:31
2	08:30 16:36	08:06 17:22	07:14 18:12	07:06 20:02	07:35 (1) 07:42 (1)	06:05 20:50	05:24 21:32
3	08:30 16:38	08:04 17:23	07:11 18:14	07:04 20:04		06:03 20:51	05:23 21:33
4	08:30 16:39	08:03 17:25	07:09 18:15	07:02 20:06		06:02 20:53	05:23 21:34
5	08:30 16:40	08:01 17:27	07:07 18:17	07:00 20:07		06:00 20:54	05:22 21:35
6	08:30 16:41	08:00 17:29	07:05 18:19	06:58 20:09		05:58 20:56	05:22 21:36
7	08:29 16:42	07:58 17:30	07:03 18:20	06:55 20:10		05:57 20:58	05:21 21:37
8	08:29 16:43	07:57 17:32	07:01 18:22	06:53 20:12		05:55 20:59	05:21 21:37
9	08:29 16:44	07:55 17:34	06:59 18:24	06:51 20:13		05:53 21:01	05:20 21:38
10	08:28 16:46	07:53 17:36	06:57 18:25	06:49 20:15		05:52 21:02	05:20 21:39
11	08:28 16:47	07:52 17:37	06:54 18:27	06:47 20:17		05:50 21:04	05:19 21:40
12	08:27 16:48	07:50 17:39	06:52 18:29	06:45 20:18		05:49 21:05	05:19 21:40
13	08:27 16:50	07:48 17:41	06:50 18:30	06:43 20:20		05:47 21:06	05:19 21:41
14	08:26 16:51	07:46 17:43	06:48 18:32	06:41 20:21		05:46 21:08	05:19 21:42
15	08:25 16:53	07:45 17:44	06:46 18:33	07:10 (2) 07:12 (2)	06:38 20:23	05:44 21:09	05:19 21:42
16	08:25 16:54	07:43 17:46	06:44 18:35	07:07 (2) 07:13 (2)	06:36 20:25	05:43 21:11	05:18 21:43
17	08:24 16:56	07:41 17:48	06:41 18:37	07:05 (2) 07:13 (2)	06:34 20:26	05:41 21:12	05:18 21:43
18	08:23 16:57	07:39 17:50	06:39 18:38	07:03 (2) 07:13 (2)	06:32 20:28	05:40 21:14	05:18 21:43
19	08:22 16:59	07:37 17:51	06:37 18:40	07:01 (2) 07:13 (2)	06:30 20:29	05:39 21:15	05:18 21:44
20	08:21 17:00	07:35 17:53	06:35 18:42	07:01 (2) 07:13 (2)	06:28 20:31	05:37 21:16	05:19 21:44
21	08:20 17:02	07:34 17:55	07:59 (4) 08:00 (4)	06:33 18:43	07:01 (2) 07:11 (2)	06:26 20:33	05:19 21:44
22	08:19 17:03	07:32 17:57	07:57 (4) 08:01 (4)	06:30 18:45	07:02 (2) 07:09 (2)	06:24 20:34	05:19 21:45
23	08:18 17:05	07:30 17:58	07:55 (4) 08:01 (4)	06:28 18:46		06:22 20:36	05:19 21:45
24	08:17 17:07	07:28 18:00	07:53 (4) 08:01 (4)	06:26 18:48		06:20 20:37	05:19 21:45
25	08:16 17:08	07:26 18:02	07:51 (4) 08:00 (4)	06:24 18:50		06:18 20:39	05:20 21:45
26	08:15 17:10	07:24 18:03	07:50 (4) 07:59 (4)	06:22 18:51		06:16 20:40	05:20 21:45
27	08:14 17:11	07:22 18:05	07:51 (4) 07:55 (4)	06:19 18:53		06:15 20:42	05:21 21:45
28	08:13 17:13	07:20 18:07	06:17 18:54	06:41 (1) 06:45 (1)	06:13 20:44	05:28 21:27	05:21 21:45
29	08:11 17:15	07:18 18:09	07:15 19:56	07:39 (1) 07:45 (1)	06:11 20:45	05:27 21:28	05:22 21:45
30	08:10 17:17		07:13 19:58	07:36 (1) 07:45 (1)	06:09 20:47	05:27 21:29	05:22 21:45
31	08:09 17:18		07:11 19:59	07:34 (1) 07:44 (1)		05:26 21:30	
Sonnenscheinstunden	265	290	368	413	479	490	
astr.max.mögl.Beschattung		41	96	17			

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:44/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung StundenSchattenrezeptor: D - IO D

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	05:23 21:44	05:57 21:15	06:43 20:16	07:29 19:10	07:19 17:08	08:07 16:30	
2	05:23 21:44	05:58 21:13	06:44 20:14	07:30 19:08	07:21 17:06	08:08 16:30	
3	05:24 21:44	06:00 21:12	06:46 20:12	07:32 19:06	07:22 17:04	08:09 16:29	
4	05:25 21:43	06:01 21:10	06:47 20:10	07:33 19:04	07:24 17:02	08:11 16:29	
5	05:25 21:43	06:02 21:09	06:49 20:08	07:35 19:01	07:26 17:01	08:12 16:28	
6	05:26 21:42	06:04 21:07	06:50 20:06	07:36 18:59	07:27 16:59	08:13 16:28	
7	05:27 21:42	06:05 21:05	06:52 20:03	07:38 18:57	07:29 16:58	08:14 16:27	
8	05:28 21:41	06:07 21:04	06:54 20:01	07:40 18:55	07:31 16:56	08:16 16:27	
9	05:29 21:41	06:08 21:02	06:55 19:59	07:41 18:53	07:32 16:54	08:17 16:27	
10	05:30 21:40	06:10 21:00	06:57 19:57	07:43 18:51	07:34 16:53	08:18 16:27	
11	05:31 21:39	06:11 20:58	06:58 19:55	07:44 18:49	07:36 16:51	08:19 16:27	
12	05:32 21:39	06:13 20:56	07:00 19:52	07:46 18:46	07:37 16:50	08:20 16:26	
13	05:33 21:38	06:14 20:55	07:01 19:50	07:47 18:44	07:39 16:49	08:21 16:26	
14	05:34 21:37	06:16 20:53	07:03 19:48	07:49 18:42	07:41 16:47	08:22 16:26	
15	05:35 21:36	06:17 20:51	07:04 19:46	07:51 18:40	07:42 16:46	08:23 16:27	
16	05:36 21:35	06:19 20:49	07:06 19:44	07:52 18:38	08:22 (4) 08:29 (4)	07:44 16:45	08:23 16:27
17	05:37 21:34	06:20 20:47	07:07 19:41	07:54 18:36	08:21 (4) 08:31 (4)	07:46 16:43	08:24 16:27
18	05:38 21:33	06:22 20:45	07:09 19:39	07:56 18:34	08:23 (4) 08:32 (4)	07:47 16:42	08:25 16:27
19	05:39 21:32	06:23 20:43	07:10 19:37	07:57 18:32	08:24 (4) 08:31 (4)	07:49 16:41	08:26 16:27
20	05:41 21:31	06:25 20:41	07:12 19:35	07:59 18:30	08:26 (4) 08:31 (4)	07:50 16:40	08:26 16:28
21	05:42 21:30	06:26 20:39	07:13 19:32	08:01 18:28	08:28 (4) 08:31 (4)	07:52 16:39	08:27 16:28
22	05:43 21:29	06:28 20:37	07:15 19:30	08:02 18:26	07:54 16:38	08:27 16:29	08:27 16:29
23	05:44 21:27	06:29 20:35	07:16 19:28	08:04 18:24	07:55 16:37	08:28 16:29	08:28 16:29
24	05:46 21:26	06:31 20:33	07:18 19:26	08:05 18:22	07:57 16:36	08:28 16:30	08:28 16:30
25	05:47 21:25	06:32 20:31	07:19 19:23	08:07 17:20	07:58 16:35	08:29 16:30	08:29 16:30
26	05:48 21:24	06:34 20:29	07:21 19:21	08:09 17:18	08:00 16:34	08:29 16:31	08:29 16:31
27	05:50 21:22	06:35 20:27	07:22 19:19	08:10 17:17	08:01 16:33	08:29 16:32	08:29 16:32
28	05:51 21:21	06:37 20:25	07:24 19:17	08:12 17:15	08:03 16:32	08:30 16:33	08:30 16:33
29	05:52 21:19	06:38 20:23	07:25 19:15	08:14 17:13	08:04 16:31	08:30 16:33	08:30 16:33
30	05:54 21:18	06:40 20:21	07:27 19:12	08:15 17:11	08:05 16:31	08:30 16:34	08:30 16:34
31	05:55 21:16	06:41 20:19		08:17 17:09		08:30 16:35	08:30 16:35
Sonnenscheinstunden	494	449	380	334	272	252	
astr.max.mögl.Beschattung			115	41			

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:44/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung StundenSchattenrezeptor: E - IO E

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	08:30 16:36	08:07 17:20	07:16 18:10		07:08 20:01	10	07:33 (3) 07:43 (3)	06:07 20:48	05:25 21:31
2	08:30 16:36	08:06 17:22	07:14 18:12		07:06 20:02	10	07:31 (2) 07:41 (3)	06:05 20:50	05:24 21:32
3	08:30 16:38	08:04 17:23	07:11 18:14		07:04 20:04	11	07:28 (2) 07:39 (2)	06:03 20:51	05:23 21:33
4	08:30 16:39	08:03 17:25	07:09 18:15	3	07:02 07:37 (4)	13	07:27 (2) 07:40 (2)	06:02 20:53	05:23 21:34
5	08:30 16:40	08:01 17:27	07:07 18:17	7	07:00 07:32 (4)	15	07:25 (2) 07:40 (2)	06:00 20:54	05:22 21:35
6	08:30 16:41	08:00 17:29	07:05 18:19	10	07:29 (4) 07:39 (4)	16	07:24 (2) 07:40 (2)	05:58 20:56	05:22 21:36
7	08:29 16:42	07:58 17:30	07:03 18:20	12	07:27 (4) 07:39 (4)	16	06:55 07:40 (2)	05:57 20:57	05:21 21:37
8	08:29 16:43	07:57 17:32	07:01 18:22	15	07:25 (4) 07:40 (4)	15	07:24 (2) 07:39 (2)	05:55 20:59	05:21 21:37
9	08:29 16:44	07:55 17:34	06:59 18:24	14	07:25 (4) 07:39 (4)	13	07:25 (2) 07:38 (2)	05:53 21:01	05:20 21:38
10	08:28 16:46	07:53 17:36	06:57 18:25	14	07:25 (4) 07:39 (4)	12	07:25 (2) 07:37 (2)	05:52 21:02	05:20 21:39
11	08:28 16:47	07:52 17:37	06:54 18:27	12	07:26 (4) 07:38 (4)	8	07:27 (2) 07:35 (2)	05:50 21:03	05:19 21:40
12	08:27 16:48	07:50 17:39	06:52 18:28	9	07:26 (4) 07:35 (4)		06:45 21:05	05:49 21:05	05:19 21:40
13	08:27 16:50	07:48 17:41	06:50 18:30		06:43 20:20	6	07:07 (1) 07:13 (1)	05:47 21:06	05:19 21:41
14	08:26 16:51	07:46 17:43	06:48 18:32		06:41 20:21	10	07:05 (1) 07:15 (1)	05:46 21:08	05:19 21:42
15	08:25 16:53	07:45 17:44	06:46 18:33		06:38 20:23	11	07:04 (1) 07:15 (1)	05:44 21:09	05:19 21:42
16	08:25 16:54	07:43 17:46	06:44 18:35		06:36 20:25	12	07:03 (1) 07:15 (1)	05:43 21:11	05:18 21:43
17	08:24 16:56	07:41 17:48	06:41 18:37		06:34 20:26	12	07:03 (1) 07:15 (1)	05:41 21:12	05:18 21:43
18	08:23 16:57	07:39 17:50	06:39 18:38		06:32 20:28	12	07:03 (1) 07:15 (1)	05:40 21:14	05:18 21:43
19	08:22 16:59	07:37 17:51	06:37 18:40		06:30 20:29	11	07:03 (1) 07:14 (1)	05:39 21:15	05:18 21:44
20	08:21 17:00	07:35 17:53	06:35 18:41		06:28 20:31	7	07:05 (1) 07:12 (1)	05:37 21:16	05:19 21:44
21	08:20 17:02	07:34 17:55	06:33 18:43		06:26 20:32		05:36 21:18	05:19 21:44	05:19 21:44
22	08:19 17:03	07:32 17:57	06:30 18:45		06:24 20:34		05:35 21:19	05:19 21:45	05:19 21:45
23	08:18 17:05	07:30 17:58	06:28 18:46		06:22 20:36		05:34 21:20	05:19 21:45	05:19 21:45
24	08:17 17:07	07:28 18:00	06:26 18:48		06:20 20:37		05:33 21:22	05:19 21:45	05:19 21:45
25	08:16 17:08	07:26 18:02	06:24 18:50		06:18 20:39		05:31 21:23	05:20 21:45	05:20 21:45
26	08:15 17:10	07:24 18:03	06:22 18:51		06:16 20:40		05:30 21:24	05:20 21:45	05:20 21:45
27	08:14 17:11	07:22 18:05	06:19 18:53		06:15 20:42		05:29 21:25	05:21 21:45	05:21 21:45
28	08:13 17:13	07:20 18:07	06:17 18:54	3	06:13 06:41 (3)		05:28 21:26	05:21 21:45	05:21 21:45
29	08:11 17:15	07:18 18:09	07:15 19:56	6	06:11 07:45 (3)		05:27 21:28	05:22 21:45	05:22 21:45
30	08:10 17:17		07:13 19:58	8	06:09 07:36 (3)		05:27 21:29	05:22 21:45	05:22 21:45
31	08:09 17:18		07:11 19:59	9	07:34 (3) 07:43 (3)		05:26 21:30		
Sonnenscheinstunden	265	290	368		413		479	490	
astr.max.mögl.Beschattung			122		220				

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:44/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung StundenSchattenrezeptor: E - IO E

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	05:23 21:44	05:57 21:15	06:43 20:16	07:26 (2) 07:34 (2)	07:29 19:10	08:07 (4) 08:14 (4)	07:19 17:08	08:07 16:30
2	05:23 21:44	05:58 21:13	06:44 20:14	07:23 (2) 07:35 (2)	07:30 19:08	08:04 (4) 08:15 (4)	07:21 17:06	08:08 16:30
3	05:24 21:44	06:00 21:12	06:46 20:12	07:23 (2) 07:36 (2)	07:32 19:06	08:03 (4) 08:16 (4)	07:22 17:04	08:09 16:29
4	05:25 21:43	06:01 21:10	06:47 20:10	07:21 (2) 07:36 (2)	07:33 19:04	08:02 (4) 08:16 (4)	07:24 17:02	08:11 16:29
5	05:25 21:43	06:02 21:09	06:49 20:08	07:21 (2) 07:37 (2)	07:35 19:01	08:01 (4) 08:16 (4)	07:26 17:01	08:12 16:28
6	05:26 21:42	06:04 21:07	06:50 20:06	07:20 (2) 07:36 (2)	07:36 18:59	08:03 (4) 08:16 (4)	07:27 16:59	08:13 16:28
7	05:27 21:42	06:05 21:05	06:52 20:03	07:21 (2) 07:36 (2)	07:38 18:57	08:04 (4) 08:15 (4)	07:29 16:58	08:14 16:27
8	05:28 21:41	06:07 21:03	06:54 20:01	07:21 (2) 07:34 (2)	07:39 18:55	08:06 (4) 08:15 (4)	07:31 16:56	08:16 16:27
9	05:29 21:41	06:08 21:02	06:55 19:59	07:21 (2) 07:32 (2)	07:41 18:53	08:07 (4) 08:12 (4)	07:32 16:54	08:17 16:27
10	05:30 21:40	06:10 21:00	06:57 19:57	07:24 (2) 07:34 (3)	07:43 18:51	08:09 (4) 08:10 (4)	07:34 16:53	08:18 16:27
11	05:31 21:39	06:11 20:58	06:58 19:55	07:26 (3) 07:35 (3)	07:44 18:49		07:36 16:51	08:19 16:27
12	05:32 21:39	06:13 20:56	07:00 19:52	07:26 (3) 07:36 (3)	07:46 18:46		07:37 16:50	08:20 16:26
13	05:33 21:38	06:14 20:55	07:01 19:50	07:27 (3) 07:35 (3)	07:47 18:44		07:39 16:49	08:21 16:26
14	05:34 21:37	06:16 20:53	07:03 19:48	07:29 (3) 07:35 (3)	07:49 18:42		07:41 16:47	08:22 16:26
15	05:35 21:36	06:17 20:51	07:04 19:46	07:30 (3) 07:34 (3)	07:51 18:40		07:42 16:46	08:23 16:27
16	05:36 21:35	06:19 20:49	07:06 19:44	07:35 (3) 18:38	07:52 18:38		07:44 16:45	08:23 16:27
17	05:37 21:34	06:20 20:47	07:07 19:41	07:37 (3) 18:36	07:54 18:36		07:46 16:43	08:24 16:27
18	05:38 21:33	06:22 20:45	07:09 19:39	07:38 (3) 18:34	07:56 18:34		07:47 16:42	08:25 16:27
19	05:39 21:32	06:23 20:43	07:10 19:37	07:39 (3) 18:32	07:57 18:32		07:49 16:41	08:26 16:27
20	05:41 21:31	06:25 20:41	07:12 19:35	07:40 (3) 18:30	07:59 18:30		07:50 16:40	08:26 16:28
21	05:42 21:30	06:26 20:39	07:13 19:32	07:41 (3) 18:28	08:00 18:28		07:52 16:39	08:27 16:28
22	05:43 21:29	06:28 20:37	07:15 19:30	07:42 (3) 18:26	08:02 18:26		07:54 16:38	08:27 16:29
23	05:44 21:27	06:29 20:35	07:16 19:28	07:43 (3) 18:24	08:04 18:24		07:55 16:37	08:28 16:29
24	05:46 21:26	06:31 20:33	07:18 19:26	07:44 (3) 18:22	08:05 18:22		07:57 16:36	08:28 16:30
25	05:47 21:25	06:32 20:31	07:19 19:23	07:45 (3) 17:20	08:07 17:20		07:58 16:35	08:29 16:30
26	05:48 21:24	06:34 20:29	07:21 19:21	07:46 (3) 17:18	08:09 17:18		08:00 16:34	08:29 16:31
27	05:50 21:22	06:35 20:27	07:22 19:19	07:47 (3) 17:17	08:10 17:17		08:01 16:33	08:29 16:32
28	05:51 21:21	06:37 20:25	07:24 19:17	07:48 (3) 17:15	08:12 17:15		08:03 16:32	08:30 16:33
29	05:52 21:19	06:38 20:23	07:25 19:15	07:49 (3) 17:13	08:14 17:13		08:04 16:31	08:30 16:33
30	05:54 21:18	06:40 20:21	07:27 19:12	07:50 (3) 17:11	08:15 17:11		08:05 16:31	08:30 16:34
31	05:55 21:16	06:41 20:18		07:51 (3) 17:09	08:16 17:09		08:06 16:30	08:30 16:35
Sonnenscheinstunden	494	449	380	334	272	252		
astr.max.mögl.Beschattung		81	166	99				

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:44/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung StundenSchattenrezeptor: F - IO F

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	08:30 16:36	08:07 17:20	07:16 18:10	07:08 20:01	06:07 20:48	06:41 (1) 21:31
2	08:30 16:36	08:06 17:22	07:13 18:12	07:06 20:02	06:05 20:50	06:43 (1) 21:32
3	08:30 16:38	08:04 17:23	07:11 18:14	07:04 20:04	06:03 20:51	06:44 (1) 21:33
4	08:30 16:39	08:03 17:25	07:09 18:15	07:02 20:05	06:02 20:53	05:23 21:34
5	08:30 16:40	08:01 17:27	07:07 18:17	07:00 20:07	06:00 20:54	05:22 21:35
6	08:30 16:41	08:00 17:29	07:05 18:19	06:58 20:09	07:21 (3) 07:24 (3)	05:58 20:56
7	08:29 16:42	07:58 17:30	07:03 18:20	06:55 20:10	07:19 (3) 07:25 (3)	05:57 20:57
8	08:29 16:43	07:57 17:32	07:01 18:22	06:53 20:12	07:17 (3) 07:25 (3)	05:55 20:59
9	08:29 16:44	07:55 17:34	06:59 18:24	06:51 20:13	07:15 (3) 07:25 (3)	05:53 21:01
10	08:28 16:46	07:53 17:36	06:57 18:25	06:49 20:15	07:14 (3) 07:25 (3)	05:52 21:02
11	08:28 16:47	07:52 17:37	06:54 18:27	06:47 20:17	07:14 (3) 07:24 (3)	05:50 21:03
12	08:27 16:48	07:50 17:39	06:52 18:28	06:45 20:18	07:16 (3) 07:22 (3)	05:49 21:05
13	08:27 16:50	07:48 17:41	06:50 18:30	06:43 20:20	05:47 21:06	05:19 21:41
14	08:26 16:51	07:46 17:43	06:48 18:32	06:41 20:21	05:46 21:08	05:19 21:42
15	08:25 16:53	07:45 17:44	06:46 18:33	06:38 20:23	05:44 21:09	05:19 21:42
16	08:25 16:54	07:43 17:46	06:44 18:35	07:07 (4) 07:13 (4)	06:36 20:25	07:04 (2) 07:09 (2)
17	08:24 16:56	07:41 17:48	06:41 18:37	07:05 (4) 07:14 (4)	06:34 20:26	07:01 (2) 07:12 (2)
18	08:23 16:57	07:39 17:50	06:39 18:38	07:03 (4) 07:16 (4)	06:32 20:28	07:00 (2) 07:13 (2)
19	08:22 16:59	07:37 17:51	06:37 18:40	07:01 (4) 07:16 (4)	06:30 20:29	06:59 (2) 07:13 (2)
20	08:21 17:00	07:35 17:53	06:35 18:41	06:59 (5) 07:16 (4)	06:28 20:31	06:58 (2) 07:13 (2)
21	08:20 17:02	07:33 17:55	06:33 18:43	06:56 (5) 07:15 (4)	06:26 20:32	06:57 (2) 07:13 (2)
22	08:19 17:03	07:32 17:57	06:30 18:45	06:55 (5) 07:15 (4)	06:24 20:34	06:57 (2) 07:13 (2)
23	08:18 17:05	07:30 17:58	06:28 18:46	06:56 (5) 07:14 (4)	06:22 20:36	06:57 (2) 07:12 (2)
24	08:17 17:07	07:28 18:00	06:26 18:48	07:01 (4) 07:13 (4)	06:20 20:37	06:47 (1) 07:11 (2)
25	08:16 17:08	07:26 18:02	06:24 18:50	07:03 (4) 07:09 (4)	06:18 20:39	06:44 (1) 07:10 (2)
26	08:15 17:10	07:24 18:03	06:22 18:51	06:16 20:40	06:16 20:41	06:42 (1) 07:09 (2)
27	08:14 17:11	07:22 18:05	06:19 18:53	06:15 20:42	06:15 20:42	06:41 (1) 07:06 (2)
28	08:13 17:13	07:20 18:07	06:17 18:54	06:13 20:44	06:13 20:44	06:42 (1) 06:54 (1)
29	08:11 17:15	07:18 18:09	07:15 19:56	06:11 20:45	06:11 20:45	06:41 (1) 06:54 (1)
30	08:10 17:17		07:13 19:58	06:09 20:47	06:09 20:47	06:41 (1) 06:53 (1)
31	08:09 17:18		07:11 19:59			05:26 21:30
Sonnenscheinstunden	265	290	368	413	479	490
astr.max.mögl.Beschattung			135	271	26	

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:44/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung StundenSchattenrezeptor: F - IO F

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	05:23 21:44	05:57 21:15	06:43 20:16	07:13 (3) 07:23 (3)	07:29 19:10	07:19 17:08	08:07 16:30
2	05:23 21:44	05:58 21:13	06:44 20:14	07:12 (3) 07:22 (3)	07:30 19:08	07:21 17:06	08:08 16:30
3	05:24 21:44	06:00 21:12	06:46 20:12	07:13 (3) 07:23 (3)	07:32 19:06	07:22 17:04	08:09 16:29
4	05:25 21:43	06:01 21:10	06:47 20:10	07:14 (3) 07:22 (3)	07:33 19:04	07:24 17:02	08:11 16:29
5	05:25 21:43	06:02 21:09	06:49 20:08	07:16 (3) 07:22 (3)	07:35 19:01	07:26 17:01	08:12 16:28
6	05:26 21:42	06:04 21:07	06:50 20:06	07:17 (3) 07:20 (3)	07:36 18:59	07:27 16:59	08:13 16:28
7	05:27 21:42	06:05 21:05	06:52 20:03		07:38 18:57	07:29 16:58	08:14 16:27
8	05:28 21:41	06:07 21:03	06:54 20:01		07:39 18:55	07:31 16:56	08:16 16:27
9	05:29 21:41	06:08 21:02	06:55 19:59		07:41 18:53	07:32 16:54	08:17 16:27
10	05:30 21:40	06:10 21:00	06:57 07:00 (1)		07:43 18:51	07:34 16:53	08:18 16:27
11	05:31 21:39	06:11 20:58	06:58 07:01 (1)		07:44 18:49	07:36 16:51	08:19 16:27
12	05:32 21:39	06:13 20:56	06:50 (1) 07:01 (1)		07:46 18:46	07:37 16:50	08:20 16:26
13	05:33 21:38	06:14 20:55	06:50 (1) 07:02 (1)		07:47 18:44	07:39 16:49	08:21 16:26
14	05:34 21:37	06:16 20:53	06:49 (1) 07:01 (1)		07:49 18:42	07:41 16:47	08:22 16:26
15	05:35 21:36	06:17 20:51	06:49 (1) 07:02 (1)		07:51 18:40	07:42 16:46	08:23 16:27
16	05:36 21:35	06:19 20:49	06:49 (1) 07:14 (2)		07:52 18:38	07:44 16:45	08:23 16:27
17	05:37 21:34	06:20 20:47	06:49 (1) 07:16 (2)		07:54 18:36	07:46 16:43	08:24 16:27
18	05:38 21:33	06:22 20:45	06:51 (1) 07:17 (2)		07:56 18:34	07:47 16:42	08:25 16:27
19	05:39 21:32	06:23 20:43	07:03 (2) 07:17 (2)		07:57 18:32	07:49 16:41	08:26 16:28
20	05:41 21:31	06:25 20:41	07:03 (2) 07:18 (2)		07:59 (4) 08:00 (4)	07:50 16:40	08:26 16:28
21	05:42 21:30	06:26 20:39	07:02 (2) 07:18 (2)		08:01 (4) 08:00 (4)	07:52 16:39	08:27 16:28
22	05:43 21:29	06:28 20:37	07:01 (2) 07:17 (2)		08:02 (4) 18:26	07:54 16:38	08:27 16:29
23	05:44 21:27	06:29 20:35	07:02 (2) 07:17 (2)		08:04 (4) 18:24	07:55 16:37	08:28 16:29
24	05:46 21:26	06:31 20:33	07:01 (2) 07:16 (2)		08:05 (4) 18:22	07:57 16:36	08:28 16:30
25	05:47 21:25	06:32 20:31	07:03 (2) 07:15 (2)		08:07 (4) 17:20	07:58 16:35	08:29 16:30
26	05:48 21:24	06:34 20:29	07:03 (2) 07:13 (2)		08:09 (4) 17:18	08:00 16:34	08:29 16:31
27	05:50 21:22	06:35 20:27	07:06 (2) 07:11 (2)		08:10 (4) 07:55 (4)	08:01 17:17	08:29 16:32
28	05:51 21:21	06:37 20:25	07:24 19:17		07:12 17:15	08:03 16:32	08:30 16:33
29	05:52 21:19	06:38 20:23	07:25 19:15		07:14 17:13	08:04 16:31	08:30 16:33
30	05:54 21:18	06:40 20:21	07:27 19:12		07:15 17:11	08:05 16:31	08:30 16:34
31	05:55 21:16	06:41 20:18	07:15 (3) 07:21 (3)		07:17 17:09		08:30 16:35
Sonnenscheinstunden	494	449	380		334	272	252
astr.max.mögl.Beschattung		248	184				

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:44/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung StundenSchattenrezeptor: G - IO G

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	08:30 16:36	08:07 17:20	07:16 18:10	07:08 20:01	06:07 20:48	05:25 21:31	05:23 21:44	05:57 21:15	06:43 20:16	07:29 19:10	07:19 17:08	08:07 16:30
2	08:30 16:37	08:06 17:22	07:14 18:12	07:06 20:02	06:05 20:50	05:24 21:32	05:23 21:44	05:58 21:13	06:44 20:14	07:30 19:08	07:21 17:06	08:08 16:30
3	08:30 16:38	08:04 17:24	07:11 18:14	07:04 20:04	06:04 20:51	05:24 21:33	05:24 21:44	06:00 21:12	06:46 20:12	07:32 19:06	07:22 17:04	08:09 16:29
4	08:30 16:39	08:03 17:25	07:09 18:15	07:02 20:06	06:02 20:53	05:23 21:34	05:25 21:43	06:01 21:10	06:48 20:10	07:33 19:04	07:24 17:02	08:11 16:29
5	08:30 16:40	08:01 17:27	07:07 18:17	07:00 20:07	06:00 20:54	05:22 21:35	05:26 21:43	06:02 21:09	06:49 20:08	07:35 19:02	07:26 17:01	08:12 16:28
6	08:30 16:41	08:00 17:29	07:05 18:19	06:58 20:09	05:58 20:56	05:22 21:36	05:26 21:42	06:04 21:07	06:51 20:06	07:36 18:59	07:27 16:59	08:13 16:28
7	08:29 16:42	07:58 17:30	07:03 18:20	06:55 20:10	05:57 20:58	05:21 21:37	05:27 21:42	06:05 21:05	06:52 20:03	07:38 18:57	07:29 16:58	08:14 16:27
8	08:29 16:43	07:57 17:32	07:01 18:22	06:53 20:12	05:55 20:59	05:21 21:37	05:28 21:41	06:07 21:04	06:54 20:01	07:40 18:55	07:31 16:56	08:16 16:27
9	08:29 16:44	07:55 17:34	06:59 18:24	06:51 20:13	05:53 21:01	05:20 21:38	05:29 21:41	06:08 21:02	06:55 19:59	07:41 18:53	07:32 16:54	08:17 16:27
10	08:28 16:46	07:53 17:36	06:57 18:25	06:49 20:15	05:52 21:02	05:20 21:39	05:30 21:40	06:10 21:00	06:57 19:57	07:43 18:51	07:34 16:53	08:18 16:27
11	08:28 16:47	07:52 17:37	06:54 18:27	06:47 20:17	05:50 21:04	05:19 21:40	05:31 21:39	06:11 20:58	06:58 19:55	07:44 18:49	07:36 16:52	08:19 16:27
12	08:27 16:48	07:50 17:39	06:52 18:29	06:45 20:18	05:49 21:05	05:19 21:40	05:32 21:39	06:13 20:56	07:00 19:52	07:46 18:47	07:37 16:50	08:20 16:27
13	08:27 16:50	07:48 17:41	06:50 18:30	06:43 20:20	05:47 21:06	05:19 21:41	05:33 21:38	06:14 20:55	07:01 19:50	07:47 18:44	07:39 16:49	08:21 16:27
14	08:26 16:51	07:46 17:43	06:48 18:32	06:41 20:21	05:46 21:08	05:19 21:42	05:34 21:37	06:16 20:53	07:03 19:48	07:49 18:42	07:41 16:47	08:22 16:27
15	08:25 16:53	07:45 17:44	06:46 18:33	06:38 20:23	05:44 21:09	05:19 21:42	05:35 21:36	06:17 20:51	07:04 19:46	07:51 18:40	07:42 16:46	08:23 16:27
16	08:25 16:54	07:43 17:46	06:44 18:35	06:36 20:25	05:43 21:11	05:19 21:43	05:36 21:35	06:19 20:49	07:06 19:44	07:52 18:38	07:44 16:45	08:23 16:27
17	08:24 16:56	07:41 17:48	06:41 18:37	06:34 20:26	05:41 21:12	05:18 21:43	05:37 21:34	06:20 20:47	07:07 19:41	07:54 18:36	07:46 16:43	08:24 16:27
18	08:23 16:57	07:39 17:50	06:39 18:38	06:32 20:28	05:40 21:14	05:18 21:43	05:38 21:33	06:22 20:45	07:09 19:39	07:56 18:34	07:47 16:42	08:25 16:27
19	08:22 16:59	07:37 17:51	06:37 18:40	06:30 20:29	05:39 21:15	05:19 21:44	05:40 21:32	06:23 20:43	07:10 19:37	07:57 18:32	07:49 16:41	08:26 16:28
20	08:21 17:00	07:35 17:53	06:35 18:42	06:28 20:31	05:37 21:16	05:19 21:44	05:41 21:31	06:25 20:41	07:12 19:35	07:59 18:30	07:50 16:40	08:26 16:28
21	08:20 17:02	07:34 17:55	06:33 18:43	06:26 20:33	05:36 21:18	05:19 21:44	05:42 21:30	06:26 20:39	07:13 19:32	08:01 18:28	07:52 16:39	08:27 16:28
22	08:19 17:03	07:32 17:57	06:30 18:45	06:24 20:34	05:35 21:19	05:19 21:45	05:43 21:29	06:28 20:37	07:15 19:30	08:02 18:26	07:54 16:38	08:27 16:29
23	08:18 17:05	07:30 17:58	06:28 18:46	06:22 20:36	05:34 21:20	05:19 21:45	05:45 21:27	06:29 20:35	07:16 19:28	08:04 18:24	07:55 16:37	08:28 16:29
24	08:17 17:07	07:28 18:00	06:26 18:48	06:20 20:37	05:33 21:22	05:19 21:45	05:46 21:26	06:31 20:33	07:18 19:26	08:05 18:22	07:57 16:36	08:28 16:30
25	08:16 17:08	07:26 18:02	06:24 18:50	06:18 20:39	05:32 21:23	05:20 21:45	05:47 21:25	06:32 20:31	07:19 19:24	07:07 17:20	07:58 16:35	08:29 16:31
26	08:15 17:10	07:24 18:03	06:22 18:51	06:16 20:40	05:30 21:24	05:20 21:45	05:48 21:24	06:34 20:29	07:21 19:21	07:09 17:18	08:00 16:34	08:29 16:31
27	08:14 17:12	07:22 18:05	06:19 18:53	06:15 20:42	05:29 21:25	05:21 21:45	05:50 21:22	06:35 20:27	07:22 19:19	07:10 17:17	08:01 16:33	08:29 16:32
28	08:13 17:13	07:20 18:07	06:17 18:54	06:13 20:44	05:28 21:27	05:21 21:45	05:51 21:21	06:37 20:25	07:24 19:17	07:12 17:15	08:03 16:32	08:30 16:33
29	08:11 17:15	07:18 18:09	07:15 19:56	06:11 20:45	05:28 21:28	05:22 21:45	05:53 21:19	06:38 20:23	07:25 19:15	07:14 17:13	08:04 16:32	08:30 16:34
30	08:10 17:17		07:13 19:58	06:09 20:47	05:27 21:29	05:22 21:45	05:54 21:18	06:40 20:21	07:27 19:12	07:15 17:11	08:05 16:31	08:30 16:34
31	08:09 17:18		07:11 19:59		05:26 21:30		05:55 21:16	06:41 20:19		07:17 17:09		08:30 16:35
Sonnenscheinstunden	265	290	368	413	478	490	494	449	380	334	272	252
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 11:44/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung StundenSchattenrezeptor: H - IO H

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	08:30 16:36	08:07 17:20	07:16 18:10	07:08 20:01	06:07 20:48	05:25 21:31	05:23 21:44	05:57 21:15	06:26 (2) 20:16	06:43 19:10	07:29 17:08	07:19 16:30
2	08:30 16:37	08:06 17:22	07:14 18:12	07:06 20:02	06:05 20:50	05:24 21:32	05:23 21:44	05:58 21:13	06:28 (2) 20:14	06:44 19:08	07:30 17:06	07:21 16:30
3	08:30 16:38	08:04 17:23	07:11 18:14	07:04 20:04	06:04 20:51	05:24 21:33	05:24 21:44	06:00 21:12	06:29 (2) 20:12	06:46 19:06	07:32 17:04	08:09 16:29
4	08:30 16:39	08:03 17:25	07:09 18:15	07:02 20:06	06:02 20:53	05:23 21:34	05:25 21:43	06:01 21:10	06:48 20:10	07:33 19:04	08:24 17:02	08:11 16:29
5	08:30 16:40	08:01 17:27	07:07 18:17	07:00 20:07	06:00 20:54	05:22 21:35	05:25 21:43	06:02 21:09	06:49 20:08	07:35 19:01	08:26 17:01	08:12 16:28
6	08:30 16:41	08:00 17:29	07:05 18:19	06:58 20:09	05:58 20:56	05:22 21:36	05:26 21:42	06:04 21:07	06:51 20:06	07:36 18:59	08:27 16:59	08:13 16:28
7	08:29 16:42	07:58 17:30	07:03 18:20	06:55 20:10	05:57 20:57	05:21 21:37	05:27 21:42	06:05 21:05	06:52 20:03	07:38 18:57	08:29 16:58	08:14 16:27
8	08:29 16:43	07:57 17:32	07:01 18:22	06:53 20:12	05:55 20:59	05:21 21:37	05:28 21:41	06:07 21:03	06:54 20:01	07:40 18:55	08:31 16:56	08:16 16:27
9	08:29 16:44	07:55 17:34	06:59 18:24	06:51 20:13	05:53 21:01	05:20 21:38	05:29 21:41	06:08 21:02	06:55 19:59	07:41 18:53	08:32 16:54	08:17 16:27
10	08:28 16:46	07:53 17:36	06:57 18:25	06:49 20:15	05:52 21:02	05:20 21:39	05:30 21:40	06:10 21:00	06:57 19:57	07:43 18:51	08:34 16:53	08:18 16:27
11	08:28 16:47	07:52 17:37	06:54 18:27	06:47 20:17	05:50 21:03	05:19 21:40	05:31 21:39	06:11 20:58	06:58 19:55	07:44 18:49	08:36 16:51	08:19 16:27
12	08:27 16:48	07:50 17:39	06:52 18:28	06:45 20:18	05:49 21:05	05:19 21:40	05:32 21:39	06:13 20:56	07:00 19:52	07:46 18:47	08:37 16:50	08:20 16:27
13	08:27 16:50	07:48 17:41	06:50 18:30	06:43 20:20	05:47 21:06	05:19 21:41	05:33 21:38	06:14 20:55	07:01 19:50	07:47 18:44	08:39 16:49	08:21 16:27
14	08:26 16:51	07:46 17:43	06:48 18:32	06:41 20:21	05:46 21:08	05:19 21:42	05:34 21:37	06:16 20:53	07:03 19:48	07:49 18:42	08:41 16:47	08:22 16:27
15	08:25 16:53	07:45 17:44	06:46 18:33	06:38 20:23	05:44 21:09	05:19 21:42	05:35 21:36	06:17 20:51	07:04 19:46	07:51 18:40	08:42 16:46	08:23 16:27
16	08:25 16:54	07:43 17:46	06:44 18:35	06:36 20:25	05:43 21:11	05:19 21:43	05:36 21:35	06:19 20:49	07:06 19:44	07:52 18:38	08:44 16:45	08:23 16:27
17	08:24 16:56	07:41 17:48	06:41 18:37	06:34 20:26	05:41 21:12	05:18 21:43	05:37 21:35	06:20 20:49	07:07 19:44	07:54 18:36	08:46 16:43	08:24 16:27
18	08:23 16:57	07:39 17:50	06:39 18:38	06:32 20:28	05:40 21:14	05:18 21:43	05:38 21:33	06:22 20:45	07:09 19:39	07:56 18:34	08:47 16:42	08:25 16:27
19	08:22 16:59	07:37 17:51	06:37 18:40	06:30 20:29	05:39 21:15	05:19 21:44	05:40 21:32	06:23 20:43	07:10 19:37	07:57 18:32	08:49 16:41	08:26 16:28
20	08:21 17:00	07:35 17:53	06:35 18:42	06:28 20:31	05:37 21:16	05:19 21:44	05:41 21:31	06:25 20:41	07:05 (4) 19:35	07:12 18:30	07:59 16:40	08:26 16:28
21	08:20 17:02	07:34 17:55	06:33 18:43	06:26 20:33	05:36 21:18	05:19 21:44	05:42 21:30	06:26 20:39	07:06 (4) 19:32	07:13 18:28	08:01 16:39	08:27 16:28
22	08:19 17:03	07:32 17:57	06:30 18:45	06:24 20:34	05:35 21:19	05:19 21:45	05:43 21:29	06:28 20:37	07:08 (4) 19:30	07:15 18:26	08:02 16:38	08:27 16:29
23	08:18 17:05	07:30 17:58	06:28 18:46	06:22 20:36	05:34 21:20	05:19 21:45	05:45 21:27	06:29 20:35	07:10 (4) 19:28	07:16 18:24	08:04 16:37	08:28 16:29
24	08:17 17:07	07:28 18:00	06:26 18:48	06:20 20:37	05:33 21:22	05:19 21:45	05:46 21:26	06:31 20:33	07:11 (4) 19:26	07:18 18:22	08:05 16:36	08:28 16:30
25	08:16 17:08	07:26 18:02	06:24 18:50	06:18 20:39	05:32 21:23	05:20 21:45	05:47 21:25	06:32 20:31	07:00 (4) 19:24	07:19 18:20	08:07 16:35	08:29 16:31
26	08:15 17:10	07:24 18:03	06:22 18:51	06:16 20:40	05:30 21:24	05:20 21:45	05:48 21:24	06:34 20:29	07:01 (4) 19:21	07:21 18:18	08:00 16:34	08:29 16:31
27	08:14 17:12	07:22 18:05	06:19 18:53	06:15 20:42	05:29 21:25	05:19 21:45	05:50 21:22	06:35 20:27	07:03 (4) 19:19	07:22 18:17	08:01 16:33	08:29 16:32
28	08:13 17:13	07:20 18:07	06:17 18:54	06:13 20:44	05:28 21:26	05:19 21:45	05:51 21:21	06:36 20:25	07:04 (4) 19:17	07:24 18:15	08:03 16:32	08:30 16:33
29	08:11 17:15	07:18 18:09	07:15 19:56	06:11 20:45	05:28 21:28	05:19 21:45	05:53 21:19	06:38 20:23	07:05 (4) 19:15	07:25 18:13	08:04 16:32	08:30 16:34
30	08:10 17:17	07:17 18:09	07:13 19:58	06:09 20:47	05:27 21:29	05:22 21:45	05:54 21:18	06:40 20:21	07:06 (4) 19:12	07:27 18:11	08:05 16:31	08:30 16:34
31	08:09 17:18	07:16 18:09	07:11 19:59	06:08 20:47	05:26 21:30	05:22 21:45	05:55 21:16	06:41 20:19	07:07 (4) 19:09	07:17 18:04	08:06 16:31	08:30 16:35
Sonnenscheinstunden	265	290	368	413	478	490	494	449	380	334	272	252
astr.max.mögl.Beschattung				62	93		74	80				

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

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

Beschreibung:

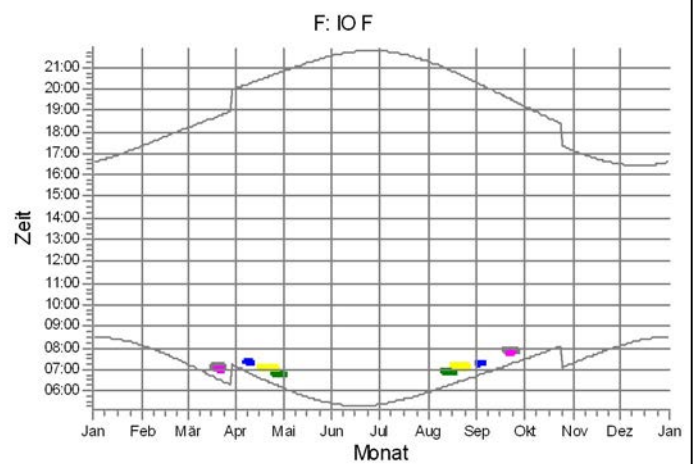
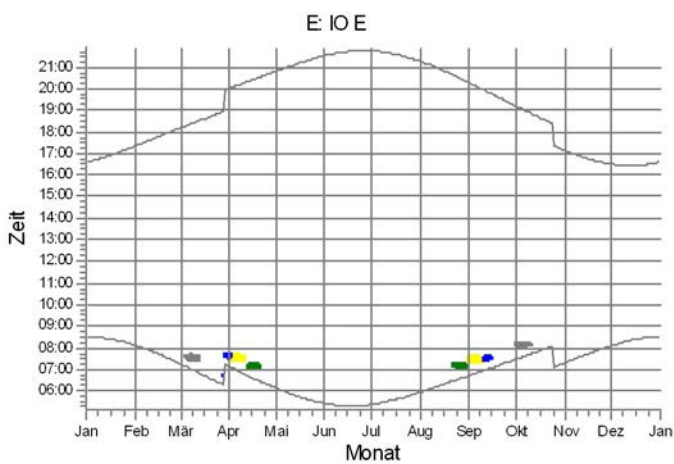
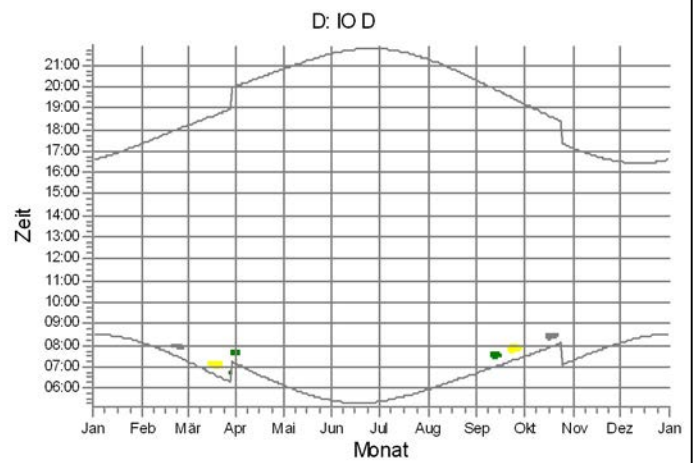
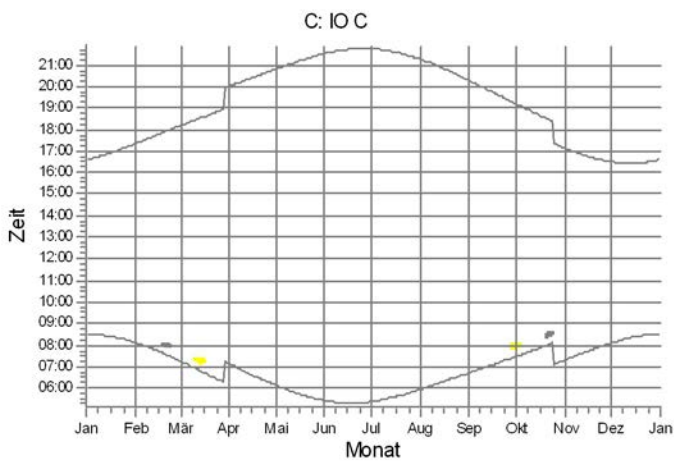
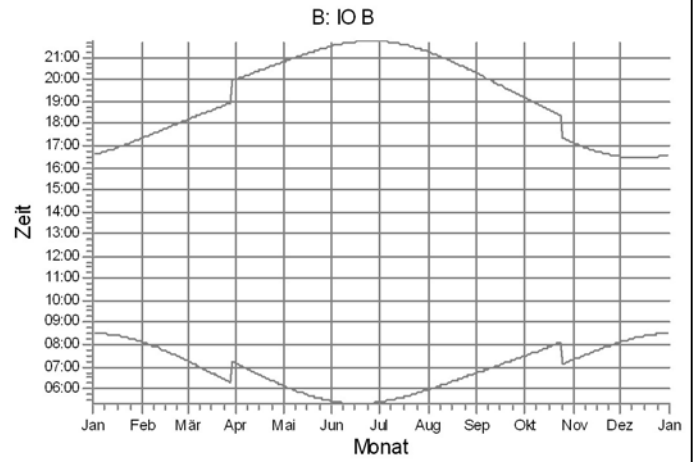
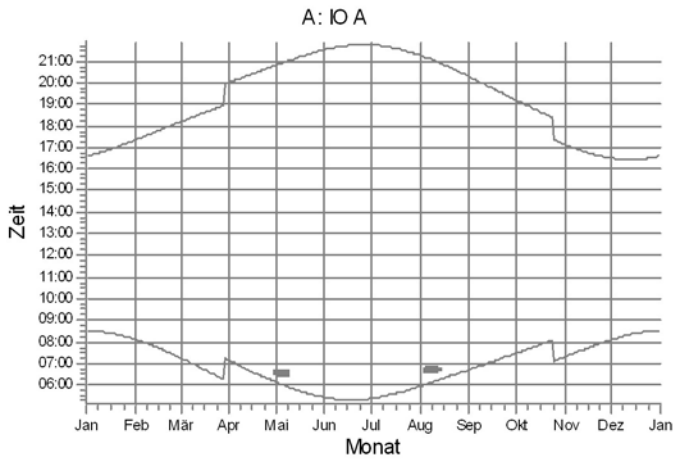
Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:






T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:44/3.2.744

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung Stunden



WEA

- | | | |
|---|---|---|
|  1: WEA K1 |  3: WEA K3 |  5: WEA K5 |
|  2: WEA K2 |  4: WEA K4 | |

Beschreibung:

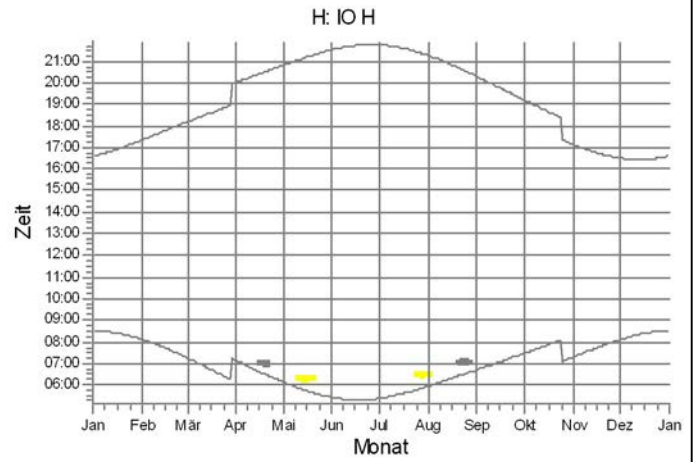
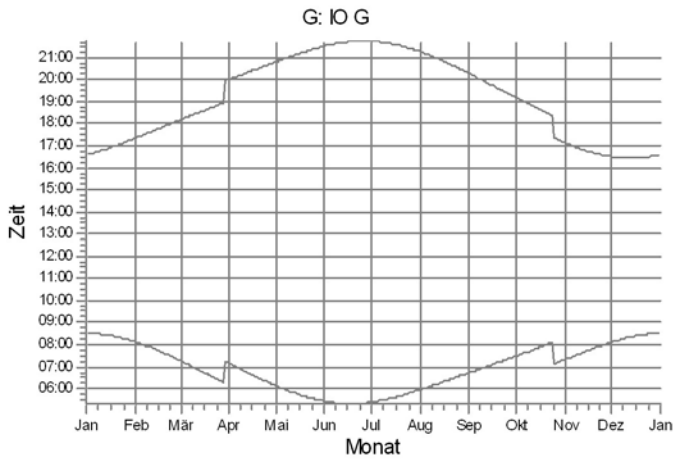
Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:44/3.2.744

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung Stunden



WEA



2: WEA K2



4: WEA K4

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:44/3.2.744

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung StundenWEA: 1 - WEA K1

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for days (1 to 31). Each cell contains start and end times for shadows and total minutes with shadows.

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

Table with 6 columns: Tag im Monat, Sonnenaufgang (SS:MM), Sonnenuntergang (SS:MM), Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang, Zeitpunkt (SS:MM) Schattende, Minuten mit Schatten.

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:44/3.2.744

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung StundenWEA: 2 - WEA K2

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	08:30 16:35	08:07 17:20	07:15 18:10	07:08 20:01	06:07 20:48	05:25 21:31
2	08:30 16:36	08:06 17:22	07:13 18:12	07:06 20:02	07:31-07:37/6 06:05 20:50	05:24 21:32
3	08:30 16:37	08:04 17:23	07:11 18:13	07:04 20:04	07:28-07:39/11 06:03 20:51	05:23 21:33
4	08:30 16:38	08:03 17:25	07:09 18:15	07:02 20:05	07:27-07:40/13 06:02 20:53	05:23 21:34
5	08:30 16:40	08:01 17:27	07:07 18:17	07:00 20:07	07:25-07:40/15 06:00 20:54	05:22 21:35
6	08:29 16:41	08:00 17:29	07:05 18:19	06:57 20:09	07:24-07:40/16 05:58 20:56	05:22 21:36
7	08:29 16:42	07:58 17:30	07:03 18:20	06:55 20:10	07:24-07:40/16 05:57 20:57	05:21 21:37
8	08:29 16:43	07:57 17:32	07:01 18:22	06:53 20:12	07:24-07:39/15 05:55 20:59	05:20 21:37
9	08:29 16:44	07:55 17:34	06:59 18:23	06:51 20:13	07:25-07:38/13 05:53 21:00	05:20 21:38
10	08:28 16:46	07:53 17:36	06:57 18:25	07:21-07:23/2 06:49 20:15	07:25-07:37/12 05:52 21:02	06:18-06:23/5 05:20 21:39
11	08:28 16:47	07:52 17:37	06:54 18:27	07:19-07:24/5 06:47 20:17	07:27-07:35/8 05:50 21:03	06:17-06:24/7 05:19 21:40
12	08:27 16:48	07:50 17:39	06:52 18:28	07:16-07:23/7 06:45 20:18	05:48 21:05	06:15-06:24/9 05:19 21:40
13	08:27 16:50	07:48 17:41	06:50 18:30	07:14-07:23/9 06:43 20:20	05:47 21:06	06:14-06:25/11 05:19 21:41
14	08:26 16:51	07:46 17:43	06:48 18:32	07:12-07:22/10 06:40 20:21	05:45 21:08	06:14-06:25/11 05:19 21:41
15	08:25 16:52	07:45 17:44	06:46 18:33	07:10-07:12/2 06:38 20:23	05:44 21:09	06:13-06:25/12 05:18 21:42
16	08:25 16:54	07:43 17:46	06:43 18:35	07:07-07:13/6 06:36 20:24	07:04-07:09/5 05:43 21:11	06:14-06:25/11 05:18 21:43
17	08:24 16:55	07:41 17:48	06:41 18:37	07:05-07:13/8 06:34 20:26	07:01-07:12/11 05:41 21:12	06:15-06:25/10 05:18 21:43
18	08:23 16:57	07:39 17:50	06:39 18:38	07:03-07:13/10 06:32 20:28	07:00-07:13/13 05:40 21:14	06:16-06:24/8 05:18 21:43
19	08:22 16:58	07:37 17:51	06:37 18:40	07:01-07:13/12 06:30 20:29	06:59-07:13/14 05:39 21:15	06:16-06:22/6 05:18 21:44
20	08:21 17:00	07:35 17:53	06:35 18:41	07:01-07:13/12 06:28 20:31	06:58-07:13/15 05:37 21:16	06:18-06:21/3 05:18 21:44
21	08:20 17:02	07:33 17:55	06:33 18:43	07:01-07:11/10 06:26 20:32	06:57-07:13/16 05:36 21:18	05:19 21:44
22	08:19 17:03	07:31 17:56	06:30 18:45	07:02-07:09/7 06:24 20:34	06:57-07:13/16 05:35 21:19	05:19 21:45
23	08:18 17:05	07:30 17:58	06:28 18:46	06:28 20:36	06:57-07:12/15 05:34 21:20	05:19 21:45
24	08:17 17:06	07:28 18:00	06:26 18:48	06:26 20:37	06:57-07:11/14 05:32 21:22	05:19 21:45
25	08:16 17:08	07:26 18:02	06:24 18:49	06:18 20:39	06:58-07:10/12 05:31 21:23	05:20 21:45
26	08:15 17:10	07:24 18:03	06:22 18:51	06:16 20:40	06:59-07:09/10 05:30 21:24	05:20 21:45
27	08:14 17:11	07:22 18:05	06:19 18:53	06:14 20:42	07:01-07:06/5 05:29 21:25	05:20 21:45
28	08:12 17:13	07:20 18:07	06:17 18:54	06:13 20:43	05:28 21:26	05:21 21:45
29	08:11 17:15	07:18 18:08	07:15 19:56	06:11 20:45	05:27 21:28	05:21 21:45
30	08:10 17:16		07:13 19:57	06:09 20:47	05:27 21:29	05:22 21:44
31	08:09 17:18		07:11 19:59		05:26 21:30	
Sonnenscheinstunden	265	290	368	413	479	490
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	111	271	93	0

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:44/3.2.744

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung StundenWEA: 2 - WEA K2

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	05:23 21:44	05:57 06:26-06:34/8 21:15	06:43 07:26-07:34/8 20:16	07:28 07:55-08:03/8 19:10	07:19 17:07	08:07 16:30
2	05:23 21:44	05:58 06:28-06:34/6 21:13	06:44 07:23-07:35/12 20:14	07:30 07:56-08:02/6 19:08	07:20 17:06	08:08 16:29
3	05:24 21:44	05:59 06:29-06:32/3 21:12	06:46 07:23-07:36/13 20:12	07:32 07:58-08:01/3 19:06	07:22 17:04	08:09 16:29
4	05:25 21:43	06:01 21:10	06:47 07:21-07:36/15 20:10	07:33 19:04	07:24 17:02	08:11 16:28
5	05:25 21:43	06:02 21:08	06:49 07:21-07:37/16 20:08	07:35 19:01	07:25 17:01	08:12 16:28
6	05:26 21:42	06:04 21:07	06:50 07:20-07:36/16 20:05	07:36 18:59	07:27 16:59	08:13 16:28
7	05:27 21:42	06:05 21:05	06:52 07:21-07:36/15 20:03	07:38 18:57	07:29 16:57	08:14 16:27
8	05:28 21:41	06:07 21:03	06:53 07:21-07:34/13 20:01	07:39 18:55	07:31 16:56	08:16 16:27
9	05:29 21:41	06:08 21:02	06:55 07:21-07:32/11 19:59	07:41 18:53	07:32 16:54	08:17 16:27
10	05:30 21:40	06:10 21:00	06:56 07:24-07:30/6 19:57	07:43 18:51	07:34 16:53	08:18 16:27
11	05:31 21:39	06:11 20:58	06:58 19:55	07:44 18:49	07:36 16:51	08:19 16:26
12	05:32 21:38	06:13 20:56	06:59 19:52	07:46 18:46	07:37 16:50	08:20 16:26
13	05:33 21:38	06:14 20:54	07:01 19:50	07:47 18:44	07:39 16:49	08:21 16:26
14	05:34 21:37	06:16 20:53	07:02 19:48	07:49 18:42	07:41 16:47	08:22 16:26
15	05:35 21:36	06:17 20:51	07:04 19:46	07:51 18:40	07:42 16:46	08:23 16:26
16	05:36 21:35	06:19 07:08-07:14/6 20:49	07:06 19:43	07:52 18:38	07:44 16:45	08:23 16:27
17	05:37 21:34	06:20 07:05-07:16/11 20:47	07:07 19:41	07:54 18:36	07:45 16:43	08:24 16:27
18	05:38 21:33	06:22 07:04-07:17/13 20:45	07:09 19:39	07:55 18:34	07:47 16:42	08:25 16:27
19	05:39 21:32	06:23 07:03-07:17/14 20:43	07:10 19:37	07:57 18:32	07:49 16:41	08:26 16:27
20	05:41 21:31	06:25 07:03-07:18/15 20:41	07:12 19:35	07:59 18:30	07:50 16:40	08:26 16:28
21	05:42 21:30	06:26 07:02-07:18/16 20:39	07:13 07:49-07:53/4 19:32	08:00 18:28	07:52 16:39	08:27 16:28
22	05:43 21:29	06:28 07:01-07:17/16 20:37	07:15 07:46-07:56/10 19:30	08:02 18:26	07:53 16:38	08:27 16:29
23	05:44 21:27	06:29 07:02-07:17/15 20:35	07:16 07:44-07:56/12 19:28	08:04 18:24	07:55 16:37	08:28 16:29
24	05:46 06:27-06:32/5 21:26	06:31 07:01-07:16/15 20:33	07:18 07:44-07:57/13 19:26	08:05 18:22	07:57 16:36	08:28 16:30
25	05:47 06:26-06:33/7 21:25	06:32 07:03-07:15/12 20:31	07:19 07:45-07:56/11 19:23	07:07 17:20	07:58 16:35	08:29 16:30
26	05:48 06:26-06:35/9 21:24	06:34 07:03-07:13/10 20:29	07:21 07:47-07:56/9 19:21	07:09 17:18	08:00 16:34	08:29 16:31
27	05:50 06:25-06:35/10 21:22	06:35 07:06-07:11/5 20:27	07:22 07:48-07:55/7 19:19	07:10 17:16	08:01 16:33	08:29 16:32
28	05:51 06:24-06:35/11 21:21	06:37 20:25	07:24 07:50-07:53/3 19:17	07:12 17:15	08:02 16:32	08:30 16:33
29	05:52 06:24-06:35/11 21:19	06:38 20:23	07:25 07:52-08:02/10 19:15	07:14 17:13	08:04 16:31	08:30 16:33
30	05:54 06:25-06:36/11 21:18	06:40 20:21	07:27 07:53-08:02/9 19:12	07:15 17:11	08:05 16:31	08:30 16:34
31	05:55 06:25-06:35/10 21:16	06:41 20:18		07:17 17:09		08:30 16:35
Sonnenscheinstunden	494	449	380	334	272	252
Anzahl Minuten mit Schatten	74	165	220	17	0	0

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:44/3.2.744

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung StundenWEA: 3 - WEA K3

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:30 16:35	08:07 17:20	07:15 18:10	07:08 20:01	07:33-07:43/10 20:48	06:07 20:48	05:25 21:31	05:23 21:44	05:57 21:15	06:43 20:16	07:13-07:23/10 19:10	07:28 17:07	07:19 16:30
2	08:30 16:36	08:06 17:22	07:13 18:12	07:06 20:02	07:35-07:41/6 20:50	06:05 20:50	05:24 21:32	05:23 21:44	05:58 21:13	06:44 20:14	07:12-07:22/10 19:08	07:30 17:06	07:20 16:29
3	08:30 16:37	08:04 17:23	07:11 18:13	07:04 20:04	07:04 20:51	06:03 20:51	05:23 21:33	05:24 21:44	05:59 21:12	06:46 20:12	07:13-07:23/10 19:06	07:32 17:04	07:22 16:29
4	08:30 16:38	08:03 17:25	07:09 18:15	07:02 20:05	07:02 20:52	06:02 20:52	05:23 21:34	05:25 21:43	06:01 21:10	06:47 20:10	07:14-07:22/8 19:04	07:33 17:02	07:24 16:28
5	08:30 16:40	08:01 17:27	07:07 18:17	07:00 20:07	07:00 20:54	06:00 20:54	05:22 21:35	05:25 21:43	06:02 21:08	06:49 20:08	07:16-07:22/6 19:01	07:35 17:01	07:25 16:28
6	08:29 16:41	08:00 17:29	07:05 18:18	06:57 20:09	07:21-07:24/3 20:56	05:58 20:56	05:21 21:36	05:26 21:42	06:04 21:07	06:50 20:05	07:17-07:20/3 18:59	07:36 16:59	07:27 16:28
7	08:29 16:42	07:58 17:30	07:03 18:20	06:55 20:10	07:19-07:25/6 20:57	05:56 20:57	05:21 21:37	05:27 21:42	06:05 21:05	06:52 20:03	07:38 18:57	07:29 16:57	08:14 16:27
8	08:29 16:43	07:57 17:32	07:01 18:22	06:53 20:12	07:17-07:25/8 20:59	05:55 20:59	05:20 21:37	05:28 21:41	06:07 21:03	06:53 20:01	07:39 18:55	07:30 16:56	08:15 16:27
9	08:28 16:44	07:55 17:34	06:59 18:23	06:51 20:13	07:15-07:25/10 21:00	05:53 21:00	05:20 21:38	05:29 21:41	06:08 21:02	06:55 19:59	07:41 18:53	07:32 16:54	08:17 16:27
10	08:28 16:46	07:53 17:36	06:56 18:25	06:49 20:15	07:14-07:25/11 21:02	05:52 21:02	05:20 21:39	05:30 21:40	06:10 21:00	06:56 19:57	07:28-07:34/6 18:51	07:43 16:53	07:34 16:27
11	08:28 16:47	07:52 17:37	06:54 18:27	06:47 20:16	07:14-07:24/10 21:03	05:50 21:03	05:19 21:40	05:31 21:39	06:11 20:58	06:58 19:54	07:26-07:35/9 18:48	07:44 16:51	07:36 16:26
12	08:27 16:48	07:50 17:39	06:52 18:28	06:45 20:18	07:16-07:22/6 20:43	05:48 21:05	05:19 21:40	05:32 21:38	06:13 20:56	06:59 19:52	07:26-07:36/10 18:46	07:47 16:50	07:37 16:26
13	08:26 16:50	07:48 17:41	06:50 18:30	06:43 20:20	06:43 21:06	05:47 21:06	05:19 21:41	05:33 21:37	06:14 20:54	07:01 19:50	07:27-07:35/8 18:44	07:47 16:48	07:39 16:26
14	08:26 16:51	07:46 17:43	06:48 18:32	06:40 20:21	06:40 21:08	05:45 21:08	05:19 21:41	05:34 21:37	06:16 20:53	07:02 19:48	07:29-07:35/6 18:42	07:49 16:47	07:41 16:26
15	08:25 16:52	07:45 17:44	06:46 18:33	06:38 20:23	06:38 21:09	05:44 21:09	05:18 21:42	05:35 21:36	06:17 20:51	07:04 19:46	07:30-07:34/4 18:40	07:51 16:46	07:42 16:26
16	08:24 16:54	07:43 17:46	06:43 18:35	06:36 20:24	06:36 21:11	05:43 21:11	05:18 21:42	05:36 21:35	06:19 20:49	07:05 19:43	07:32-07:34/4 18:38	07:52 16:44	07:44 16:27
17	08:24 16:55	07:41 17:48	06:41 18:37	06:34 20:26	06:34 21:12	05:41 21:12	05:18 21:43	05:37 21:34	06:20 20:47	07:07 19:41	07:34-07:35/4 18:36	07:54 16:43	07:45 16:27
18	08:23 16:57	07:39 17:49	06:39 18:38	06:32 20:28	06:32 21:13	05:40 21:13	05:18 21:43	05:38 21:33	06:22 20:45	07:09 19:39	07:35-07:36/4 18:34	07:55 16:42	07:47 16:27
19	08:22 16:58	07:37 17:51	06:37 18:40	06:30 20:29	06:30 21:15	05:39 21:15	05:18 21:44	05:39 21:32	06:23 20:43	07:10 19:37	07:37-07:38/4 18:32	07:57 16:41	07:49 16:27
20	08:21 17:00	07:35 17:53	06:35 18:41	06:28 20:31	06:28 21:16	05:37 21:16	05:18 21:44	05:41 21:31	06:25 20:41	07:12 19:34	07:39-07:40/4 18:30	07:59 16:40	07:50 16:28
21	08:20 17:02	07:33 17:55	06:32 18:43	06:26 20:32	06:26 21:18	05:36 21:18	05:19 21:44	05:42 21:30	06:26 20:39	07:13 19:32	07:41-07:42/4 18:28	08:00 16:39	07:52 16:28
22	08:19 17:03	07:31 17:56	06:30 18:45	06:24 20:34	06:24 21:19	05:35 21:19	05:19 21:44	05:43 21:29	06:28 20:37	07:15 19:30	07:42-07:43/4 18:26	08:02 16:38	07:53 16:29
23	08:18 17:05	07:30 17:58	06:28 18:46	06:22 20:36	06:22 21:20	05:34 21:20	05:19 21:45	05:44 21:27	06:29 20:35	07:16 19:28	07:43-07:44/4 18:24	08:04 16:37	07:55 16:29
24	08:17 17:06	07:28 18:00	06:26 18:48	06:20 20:37	06:20 21:21	05:32 21:21	05:19 21:45	05:46 21:26	06:31 20:33	07:18 19:26	07:44-07:45/4 18:22	08:05 16:36	07:57 16:30
25	08:16 17:08	07:26 18:02	06:24 18:49	06:18 20:39	06:18 21:23	05:31 21:23	05:20 21:45	05:47 21:25	06:32 20:31	07:19 19:23	07:45-07:46/4 18:21	07:07 17:20	07:58 16:30
26	08:15 17:10	07:24 18:03	06:21 18:51	06:16 20:40	06:16 21:24	05:30 21:24	05:20 21:45	05:48 21:23	06:34 20:29	07:21 19:21	07:46-07:47/4 18:20	07:09 17:18	08:00 16:31
27	08:14 17:11	07:22 18:05	06:19 18:53	06:14 20:42	06:14 21:25	05:29 21:25	05:20 21:45	05:50 21:22	06:35 20:27	07:22 19:19	07:47-07:48/4 18:19	07:10 17:16	08:01 16:32
28	08:12 17:13	07:20 18:07	06:17 18:54	06:12 20:43	06:12 21:26	05:28 21:26	05:21 21:45	05:51 21:21	06:37 20:25	07:24 19:17	07:48-07:49/4 18:17	07:12 17:15	08:02 16:33
29	08:11 17:15	07:18 18:08	07:15 19:56	07:09 20:45	07:39-07:45/6 20:45	06:11 20:45	07:15 21:19	05:52 20:23	06:38 20:23	07:25 19:14	07:49-07:50/4 18:13	07:14 17:13	08:04 16:33
30	08:10 17:16		07:13 19:57	07:09 20:47	07:36-07:44/8 20:47	06:09 21:29	07:16 21:44	05:54 21:18	06:40 20:20	07:27 19:12	07:51-07:52/4 18:11	07:15 17:11	08:05 16:34
31	08:08 17:18		07:11 19:59	07:07 20:47	07:34-07:43/9 20:47	06:09 21:30	07:17 21:44	05:55 21:16	06:41 20:18	07:15-07:21/6 19:12	07:52-07:53/4 18:09	07:17 17:09	08:30 16:35
	Sonnenscheinstunden	265	290	368	413	479	490	494	449	380	334	272	252
	Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	26	70	0	0	0	6	90	0	0	0

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 11:44/3.2.744

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung StundenWEA: 4 - WEA K4

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	08:30 16:35	08:07 17:20	07:15 18:10	07:08 20:01	06:07 20:48	06:32-06:38/6 21:31
2	08:30 16:36	08:06 17:22	07:13 18:12	07:06 20:02	06:05 20:50	06:31-06:39/8 21:32
3	08:30 16:37	08:04 17:23	07:11 18:13	07:04 20:04	06:03 20:51	06:29-06:39/10 21:33
4	08:30 16:38	08:03 17:25	07:09 18:15	07:02 20:05	06:02 20:53	06:27-06:39/12 21:34
5	08:30 16:40	08:01 17:27	07:07 18:17	07:00 20:07	06:00 20:54	06:28-06:39/11 21:35
6	08:29 16:41	08:00 17:29	07:05 18:19	06:57 20:09	05:58 20:56	06:28-06:38/10 21:36
7	08:29 16:42	07:58 17:30	07:03 18:20	06:55 20:10	05:57 20:57	06:29-06:38/9 21:37
8	08:29 16:43	07:57 17:32	07:01 18:22	06:53 20:12	05:55 20:59	06:29-06:37/8 21:37
9	08:28 16:44	07:55 17:34	06:59 18:23	06:51 20:13	05:53 21:00	06:32-06:35/3 21:38
10	08:28 16:46	07:53 17:36	06:57 18:25	06:49 20:15	05:52 21:02	05:52 21:39
11	08:28 16:47	07:52 17:37	06:54 18:27	06:47 20:17	05:50 21:03	05:19 21:40
12	08:27 16:48	07:50 17:39	06:52 18:28	06:45 20:18	05:48 21:05	05:19 21:40
13	08:27 16:50	07:48 17:41	06:50 18:30	06:43 20:20	05:47 21:06	05:19 21:41
14	08:26 16:51	07:46 17:43	06:48 18:32	06:40 20:21	05:45 21:08	05:19 21:41
15	08:25 16:52	07:45 17:44	06:46 18:33	06:38 20:23	07:03-07:04/1 21:09	05:18 21:42
16	08:24 16:54	07:43 17:46	06:43 18:35	06:36 20:24	07:01-07:06/5 21:11	05:18 21:42
17	08:24 16:55	07:41 17:48	06:41 18:37	06:34 20:26	06:59-07:06/7 21:12	05:18 21:43
18	08:23 16:57	07:39 17:50	06:39 18:38	06:32 20:28	06:57-07:07/10 21:13	05:18 21:43
19	08:22 16:58	07:37 17:51	06:37 18:40	06:30 20:29	06:55-07:06/11 21:15	05:18 21:44
20	08:21 17:00	07:35 17:53	06:35 18:41	06:28 20:31	06:55-07:06/11 21:16	05:18 21:44
21	08:20 17:02	07:33 17:55	06:33 18:43	06:26 20:32	06:55-07:05/10 21:18	05:19 21:44
22	08:19 17:03	07:31 17:56	06:30 18:45	06:24 20:34	06:56-07:03/7 21:19	05:19 21:44
23	08:18 17:05	07:30 17:58	06:28 18:46	06:22 20:36	07:00-07:14/14 21:20	05:19 21:45
24	08:17 17:06	07:28 18:00	06:26 18:48	06:20 20:37	07:01-07:13/12 21:21	05:19 21:45
25	08:16 17:08	07:26 18:02	06:24 18:49	06:18 20:39	07:03-07:09/6 21:23	05:20 21:45
26	08:15 17:10	07:24 18:03	06:22 18:51	06:16 20:40	07:50-07:59/9 21:24	05:20 21:45
27	08:14 17:11	07:22 18:05	06:19 18:53	06:14 20:42	07:51-07:55/4 21:25	05:20 21:45
28	08:12 17:13	07:20 18:07	06:17 18:54	06:13 20:43	05:28 21:26	05:21 21:45
29	08:11 17:15	07:18 18:08	06:15 19:56	06:11 20:45	05:27 21:28	05:21 21:45
30	08:10 17:16		07:13 19:57	06:09 20:47	06:34-06:36/2 21:29	05:22 21:44
31	08:08 17:18		07:11 19:59		05:26 21:30	
Sonnenscheinstunden	265	290	368	413	479	490
Anzahl Minuten mit Schatten	0	51	218	64	77	0

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:44/3.2.744

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung StundenWEA: 4 - WEA K4

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	05:23 21:44	05:57 21:15	06:43 20:16	07:28 19:10	08:07-08:14/7	07:19 17:07	08:07 16:30
2	05:23 21:44	05:58 21:13	06:44 20:14	07:30 19:08	08:04-08:15/11	07:20 17:06	08:08 16:29
3	05:24 21:44	05:59 21:12	06:46 20:12	07:32 19:06	08:03-08:16/13	07:22 17:04	08:09 16:29
4	05:25 21:43	06:01 21:10	06:47 20:10	07:33 19:04	08:02-08:16/14	07:24 17:02	08:11 16:28
5	05:25 21:43	06:02 21:08	06:49 20:08	07:35 19:01	08:01-08:16/15	07:25 17:01	08:12 16:28
6	05:26 21:42	06:04 21:07	06:50 20:05	07:36 18:59	08:03-08:16/13	07:27 16:59	08:13 16:28
7	05:27 21:42	06:05 21:05	06:52 20:03	07:38 18:57	08:04-08:15/11	07:29 16:57	08:14 16:27
8	05:28 21:41	06:07 21:03	06:53 20:01	07:39 18:55	08:06-08:15/9	07:31 16:56	08:15 16:27
9	05:29 21:41	06:08 21:02	06:55 19:59	07:41 18:53	08:07-08:12/5	07:32 16:54	08:17 16:27
10	05:30 21:40	06:10 21:00	06:56 19:57	07:43 18:51	08:09-08:10/1	07:34 16:53	08:18 16:27
11	05:31 21:39	06:11 20:58	06:58 19:55	07:44 18:49		07:36 16:51	08:19 16:26
12	05:32 21:38	06:13 20:56	06:59 19:52	07:46 18:46		07:37 16:50	08:20 16:26
13	05:33 21:38	06:14 20:54	07:01 19:50	07:47 18:44	06:43-06:44/1	07:39 16:49	08:21 16:26
14	05:34 21:37	06:16 20:53	07:02 19:48	07:49 18:42		07:41 16:47	08:22 16:26
15	05:35 21:36	06:17 20:51	07:04 19:46	07:51 18:40		07:42 16:46	08:23 16:27
16	05:36 21:35	06:19 20:49	07:06 19:43	07:52 18:38	08:22-08:29/7	07:44 16:45	08:23 16:27
17	05:37 21:34	06:20 20:47	07:07 19:41	07:54 18:36	08:21-08:31/10	07:45 16:43	08:24 16:27
18	05:38 21:33	06:22 20:45	07:09 19:39	07:55 18:34	07:52-07:57/5	07:47 16:42	08:25 16:27
19	05:39 21:32	06:23 20:43	07:10 19:37	07:57 18:32	07:48-07:59/11	07:49 16:41	08:26 16:27
20	05:41 21:31	06:25 20:41	07:12 19:35	07:59 18:30	07:47-08:00/13	07:50 16:40	08:26 16:28
21	05:42 21:30	06:26 20:39	07:13 19:32	08:00 18:28	08:26-08:32/6	07:52 16:39	08:27 16:28
22	05:43 21:29	06:28 20:37	07:15 19:30	08:02 18:26	07:45-08:00/15	07:53 16:38	08:27 16:29
23	05:44 21:27	06:29 20:35	07:16 19:28	08:04 18:24	07:44-08:00/16	07:55 16:37	08:28 16:29
24	05:46 21:26	06:31 20:33	07:18 19:26	08:05 18:22	07:44-08:00/16	07:57 16:36	08:28 16:30
25	05:47 21:25	06:32 20:31	07:19 19:23	07:07 17:20	07:45-07:58/13	07:58 16:35	08:29 16:30
26	05:48 21:23	06:34 20:29	07:21 19:21	07:09 17:18	07:01-07:08/7	08:00 16:34	08:29 16:31
27	05:50 21:22	06:35 20:27	07:22 19:19	07:10 17:16	07:48-07:55/7	08:01 16:33	08:29 16:32
28	05:51 21:21	06:37 20:25	07:24 19:17	07:12 17:15	07:04-07:05/1	08:02 16:32	08:30 16:33
29	05:52 21:19	06:38 20:23	07:25 19:15	07:14 17:13		08:04 16:31	08:30 16:33
30	05:54 21:18	06:40 20:21	07:27 19:12	07:15 17:11		08:05 16:31	08:30 16:34
31	05:55 21:16	06:41 20:18		07:17 17:09			08:30 16:35
Sonnenscheinstunden	494	449	380	334		272	252
Anzahl Minuten mit Schatten	0	143	123	153		0	0

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:44/3.2.744

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung StundenWEA: 5 - WEA K5

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	08:30 16:35	08:07 17:20	07:15 18:10	07:08 20:01	06:07 20:48	05:25 21:31	05:23 21:44	05:57 21:15	06:43 20:16	07:28 19:10	07:19 17:07	08:07 16:30
2	08:30 16:36	08:06 17:22	07:13 18:12	07:06 20:02	06:05 20:50	05:24 21:32	05:23 21:44	05:58 21:13	06:44 20:14	07:30 19:08	07:20 17:06	08:08 16:29
3	08:30 16:37	08:04 17:23	07:11 18:13	07:04 20:04	06:03 20:51	05:23 21:33	05:24 21:44	05:59 21:12	06:46 20:12	07:32 19:06	07:22 17:04	08:09 16:29
4	08:30 16:38	08:03 17:25	07:09 18:15	07:02 20:05	06:02 20:53	05:23 21:34	05:25 21:43	06:01 21:10	06:47 20:10	07:33 19:04	07:24 17:02	08:11 16:28
5	08:30 16:40	08:01 17:27	07:07 18:17	07:00 20:07	06:00 20:54	05:22 21:35	05:25 21:43	06:02 21:08	06:49 20:08	07:35 19:01	07:25 17:01	08:12 16:28
6	08:29 16:41	08:00 17:29	07:05 18:18	06:57 20:09	05:58 20:56	05:21 21:36	05:26 21:42	06:04 21:07	06:50 20:05	07:36 18:59	07:27 16:59	08:13 16:28
7	08:29 16:42	07:58 17:30	07:03 18:20	06:55 20:10	05:56 20:57	05:21 21:37	05:27 21:42	06:05 21:05	06:52 20:03	07:38 18:57	07:29 16:57	08:14 16:27
8	08:29 16:43	07:56 17:32	07:01 18:22	06:53 20:12	05:55 20:59	05:20 21:37	05:28 21:41	06:07 21:03	06:53 20:01	07:39 18:55	07:30 16:56	08:15 16:27
9	08:28 16:44	07:55 17:34	06:59 18:23	06:51 20:13	05:53 21:00	05:20 21:38	05:29 21:41	06:08 21:02	06:55 19:59	07:41 18:53	07:32 16:54	08:17 16:27
10	08:28 16:46	07:53 17:36	06:56 18:25	06:49 20:15	05:52 21:02	05:20 21:39	05:30 21:40	06:10 21:00	06:56 19:57	07:43 18:51	07:34 16:53	08:18 16:27
11	08:28 16:47	07:52 17:37	06:54 18:27	06:47 20:16	05:50 21:03	05:19 21:40	05:31 21:39	06:11 20:58	06:58 19:54	07:44 18:48	07:36 16:51	08:19 16:26
12	08:27 16:48	07:50 17:39	06:52 18:28	06:45 20:18	05:48 21:05	05:19 21:40	05:32 21:38	06:13 20:56	06:59 19:52	07:46 18:46	07:37 16:50	08:20 16:26
13	08:26 16:50	07:48 17:41	06:50 18:30	06:43 20:20	05:47 21:06	05:19 21:41	05:33 21:38	06:14 20:54	07:01 19:50	07:47 18:44	07:39 16:48	08:21 16:26
14	08:26 16:51	07:46 17:43	06:48 18:32	06:40 20:21	05:45 21:08	05:19 21:41	05:34 21:37	06:16 20:53	07:02 19:48	07:49 18:42	07:40 16:47	08:22 16:26
15	08:25 16:52	07:45 17:44	06:46 18:33	06:38 20:23	05:44 21:09	05:18 21:42	05:35 21:36	06:17 20:51	07:04 19:46	07:51 18:40	07:42 16:46	08:22 16:26
16	08:24 16:54	07:43 17:46	06:43 18:35	06:36 20:24	05:43 21:11	05:18 21:42	05:36 21:35	06:19 20:49	07:05 19:43	07:52 18:38	07:44 16:44	08:23 16:27
17	08:24 16:55	07:41 17:48	06:41 18:37	06:34 20:26	05:41 21:12	05:18 21:43	05:37 21:34	06:20 20:47	07:07 19:41	07:54 18:36	07:45 16:43	08:24 16:27
18	08:23 16:57	07:39 17:49	06:39 18:38	06:32 20:28	05:40 21:13	05:18 21:43	05:38 21:33	06:22 20:45	07:09 19:39	07:55 18:34	07:47 16:42	08:25 16:27
19	08:22 16:58	07:37 17:51	06:37 18:40	06:30 20:29	05:39 21:15	05:18 21:44	05:39 21:32	06:23 20:43	07:10 19:37	07:57 18:32	07:49 16:41	08:26 16:27
20	08:21 17:00	07:35 17:53	06:35 18:41	06:28 20:31	05:37 21:16	05:18 21:44	05:41 21:31	06:25 20:41	07:12 19:34	07:43-07:50/7	07:50 18:30	08:26 16:28
21	08:20 17:02	07:33 17:55	06:32 18:43	06:26 20:32	05:36 21:18	05:19 21:44	05:42 21:30	06:26 20:39	07:13 19:32	07:41-07:50/9	08:00 18:28	08:27 16:28
22	08:19 17:03	07:31 17:56	06:30 18:45	06:24 20:34	05:35 21:19	05:19 21:44	05:43 21:29	06:28 20:37	07:15 19:30	07:41-07:51/10	08:02 18:26	08:27 16:29
23	08:18 17:05	07:30 17:58	06:28 18:46	06:22 20:36	05:34 21:20	05:19 21:45	05:44 21:27	06:29 20:35	07:16 19:28	07:42-07:50/8	08:04 18:24	08:28 16:29
24	08:17 17:06	07:28 18:00	06:26 18:48	06:20 20:37	05:32 21:21	05:19 21:45	05:46 21:26	06:31 20:33	07:18 19:26	07:44-07:50/6	08:05 18:22	08:28 16:30
25	08:16 17:08	07:26 18:02	06:24 18:49	06:18 20:39	05:31 21:23	05:20 21:45	05:47 21:25	06:32 20:31	07:19 19:23	07:45-07:48/3	07:07 17:20	08:29 16:30
26	08:15 17:10	07:24 18:03	06:21 18:51	06:16 20:40	05:30 21:24	05:20 21:45	05:48 21:23	06:34 20:29	07:21 19:21		07:09 17:18	08:29 16:31
27	08:14 17:11	07:22 18:05	06:19 18:53	06:14 20:42	05:29 21:25	05:20 21:45	05:50 21:22	06:35 20:27	07:22 19:19		07:10 17:16	08:29 16:32
28	08:12 17:13	07:20 18:07	06:17 18:54	06:12 20:43	05:28 21:26	05:21 21:45	05:51 21:21	06:37 20:25	07:24 19:17		07:12 17:15	08:29 16:33
29	08:11 17:15	07:17 18:08	07:15 19:56	06:11 20:45	05:27 21:28	05:21 21:45	05:52 21:19	06:38 20:23	07:25 19:14		07:14 17:13	08:30 16:33
30	08:10 17:16		07:13 19:57	06:09 20:47	05:26 21:29	05:22 21:44	05:54 21:18	06:40 20:20	07:27 19:12		07:15 17:11	08:30 16:34
31	08:08 17:18		07:11 19:59		05:26 21:30		05:55 21:16	06:41 20:18			07:17 17:09	08:30 16:35
Sonnenscheinstunden	265	290	368	413	479	490	494	449	380	334	272	252
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	43	0	0	0	0	0	43	0	0	0

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

Beschreibung:

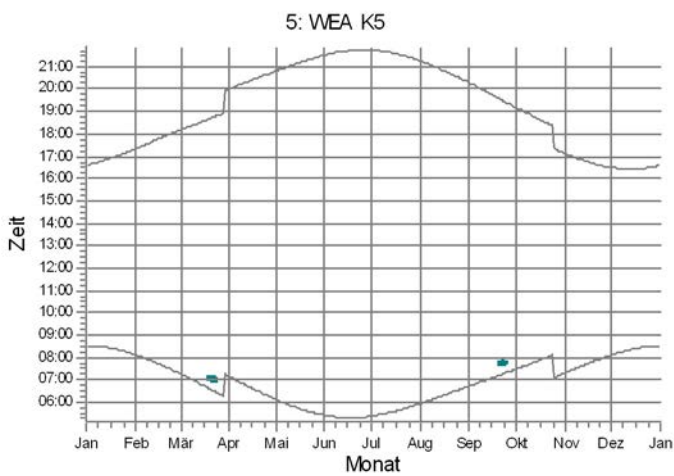
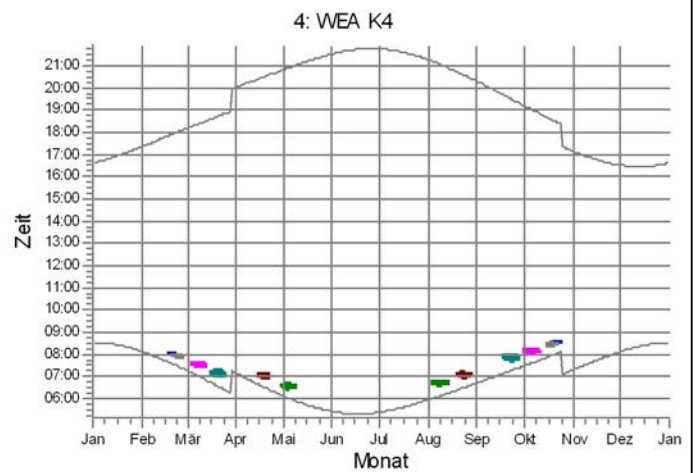
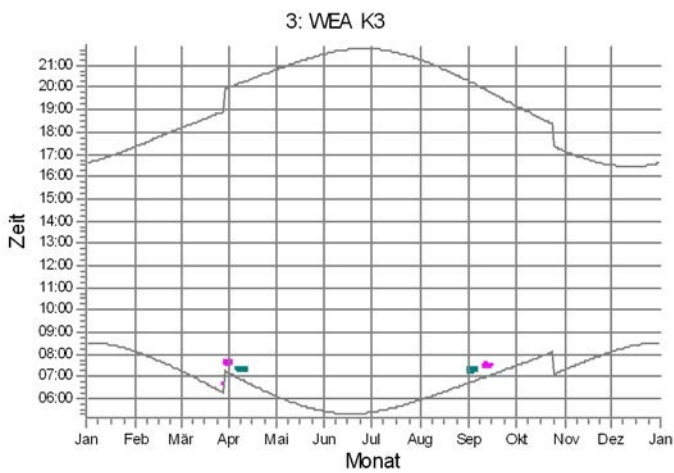
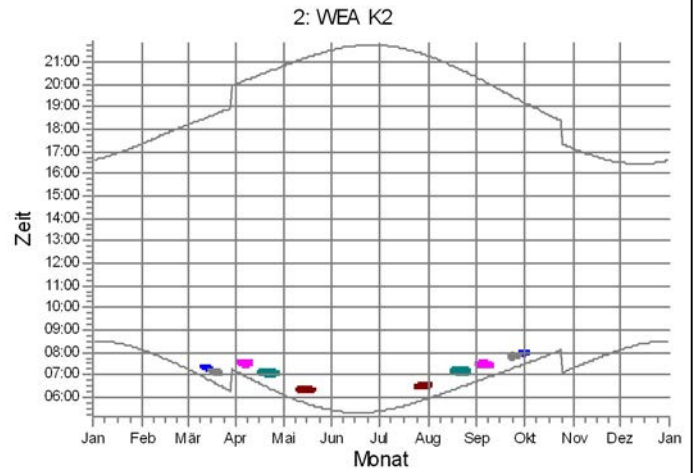
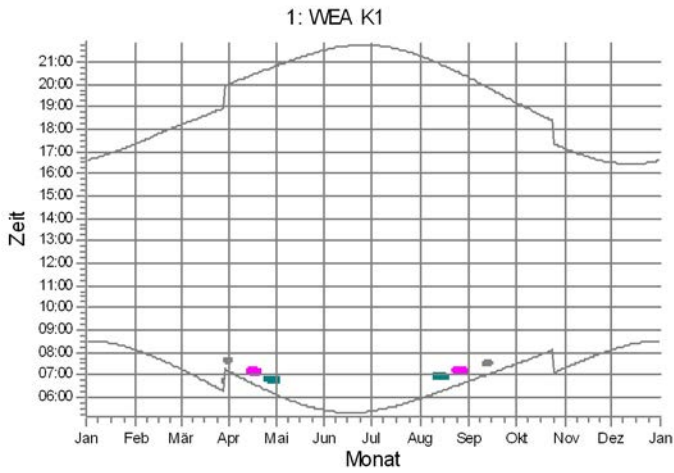
Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:44/3.2.744

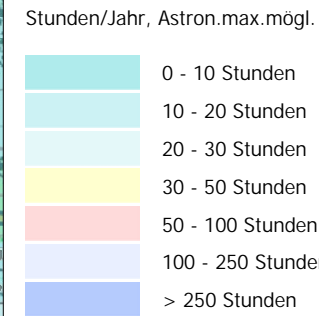
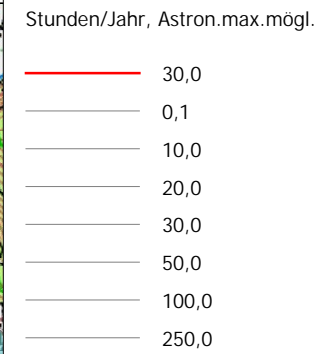
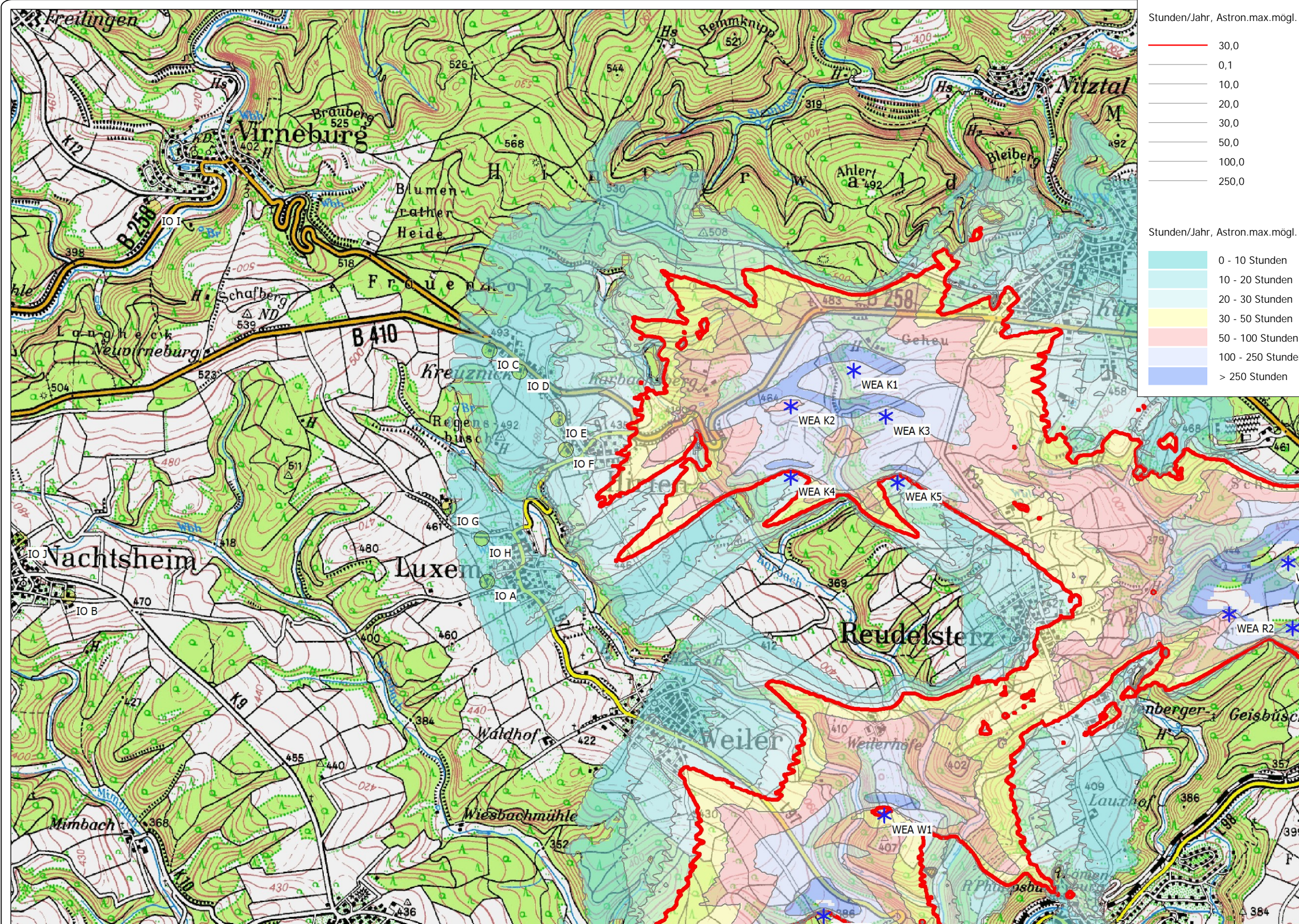
SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung Stunden



Schattenrezeptoren





Beschreibung:
 Schattenwurfgutachten für die Errichtung
 und den Betrieb von 8 neuen
 Windenergieanlagen im Windpark
 Nachtsheim-Luxem

0 250 500 750 1000m

Karte: Lageplan_top50 , Maßstab 1:25.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 366.215 Nord: 5.576.491

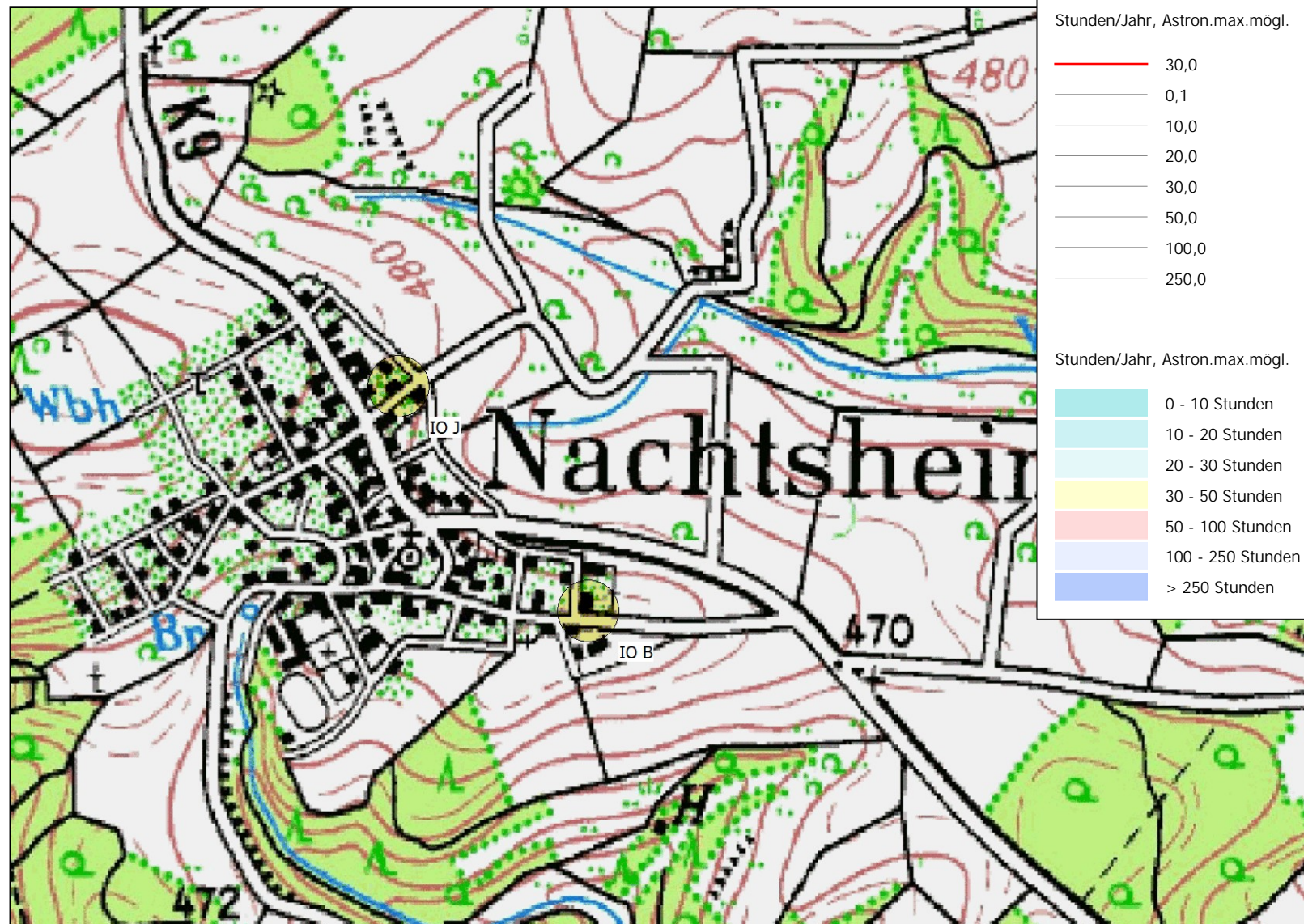
Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (2)

* Existierende WEA Schattenrezeptor

SHADOW - Karte

Berechnung:
 Vorbelastung Stunden

Lizenziertes Anwender:
 T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 11:44/3.2.744



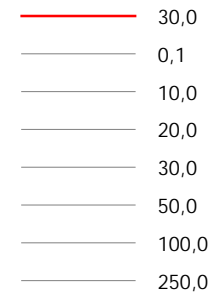
* Existierende WEA

☉ Schattenrezeptor

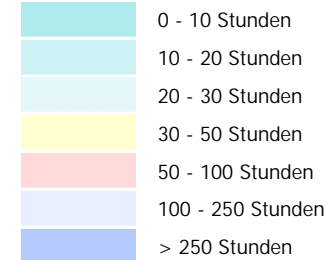
Karte: Lageplan_top50 , Maßstab 1:10.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 362.506 Nord: 5.575.890

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (2)

Stunden/Jahr, Astron.max.mögl.



Stunden/Jahr, Astron.max.mögl.

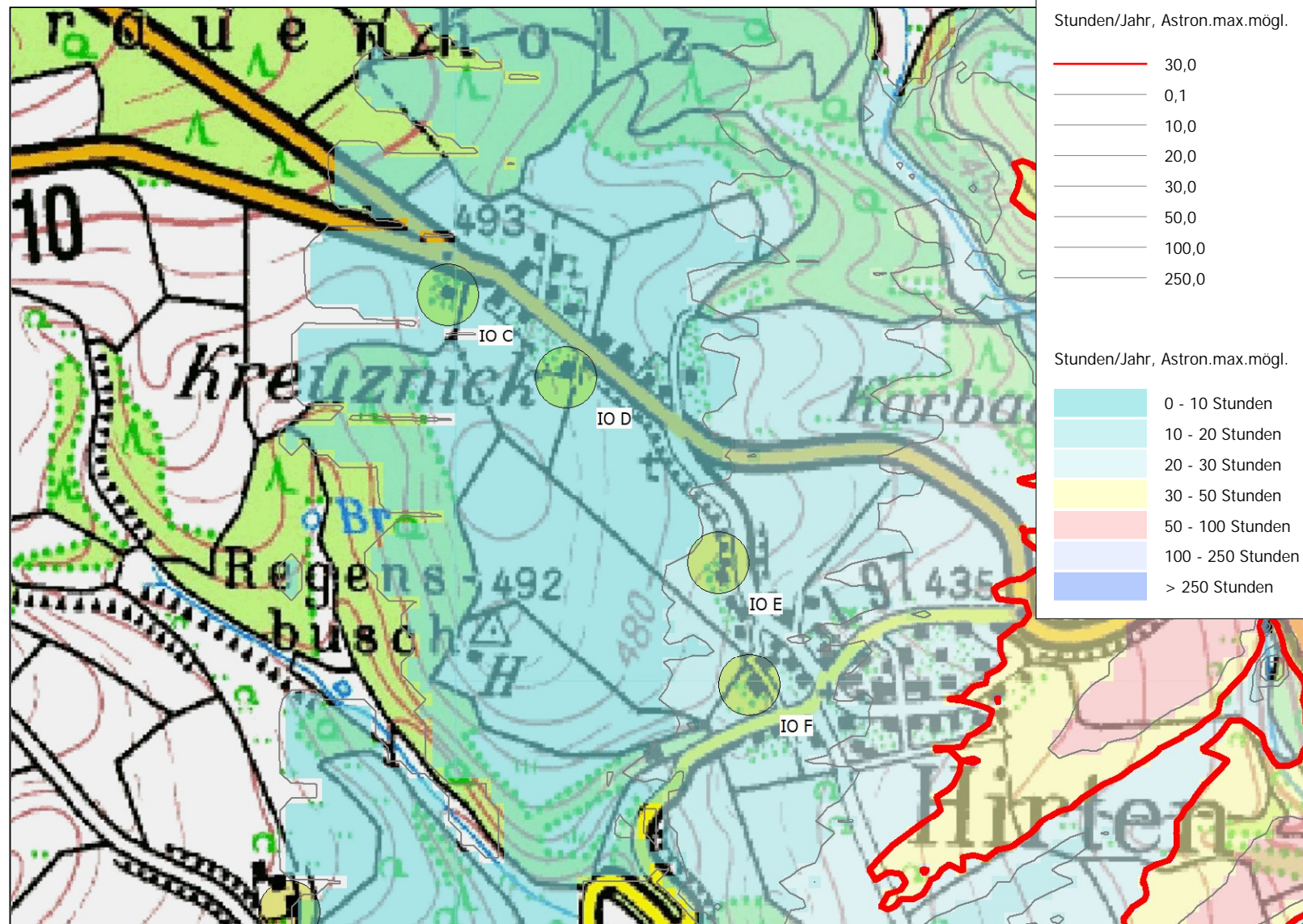


Beschreibung:
Schattenwurfgutachten für die Errichtung
und den Betrieb von 8 neuen
Windenergieanlagen im Windpark
Nachtsheim-Luxem

SHADOW - Karte

Berechnung:
Vorbelastung Stunden

Lizenzierter Anwender:
T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:44/3.2.744



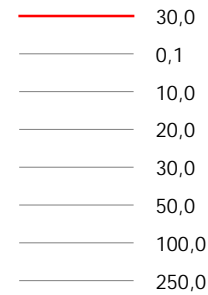
* Existierende WEA

● Schattenrezeptor

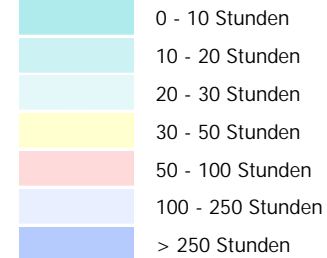
Karte: Lageplan_top50 , Maßstab 1:10.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 365.463 Nord: 5.576.966

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (2)

Stunden/Jahr, Astron.max.mögl.



Stunden/Jahr, Astron.max.mögl.

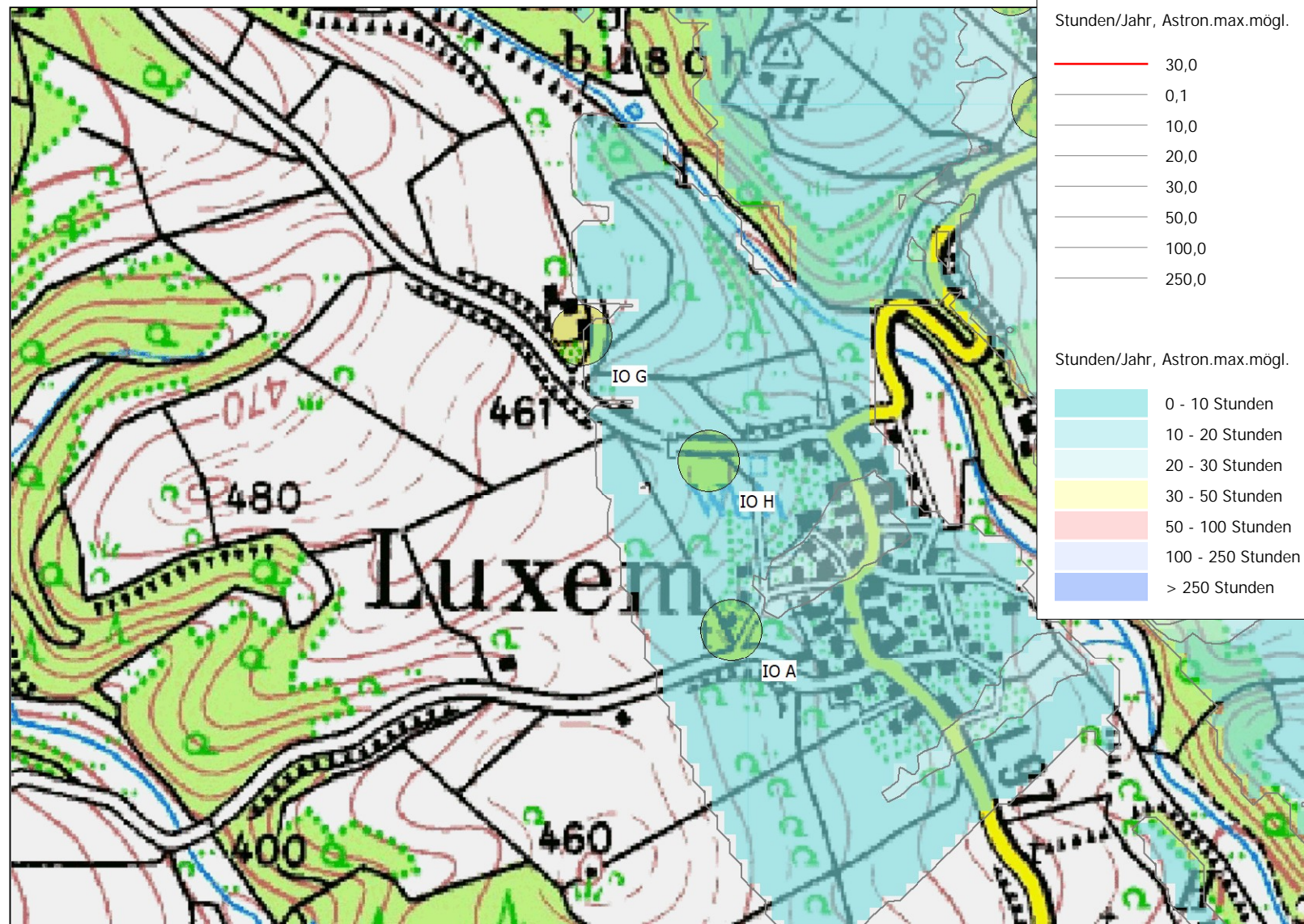


Beschreibung:
Schattenwurfgutachten für die Errichtung
und den Betrieb von 8 neuen
Windenergieanlagen im Windpark
Nachtshiem-Luxem

SHADOW - Karte

Berechnung:
Vorbelastung Stunden

Lizenzierter Anwender:
T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:44/3.2.744



0 100 200 300 400 m

Karte: Lageplan_top50 , Maßstab 1:10.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 364.985 Nord: 5.576.017

* Existierende WEA

☉ Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (2)

Beschreibung:
Schattenwurfgutachten für die Errichtung
und den Betrieb von 8 neuen
Windenergieanlagen im Windpark
Nachtshiem-Luxem

Stunden/Jahr, Astron.max.mögl.

— 30,0
— 0,1
— 10,0
— 20,0
— 30,0
— 50,0
— 100,0
— 250,0

Stunden/Jahr, Astron.max.mögl.

0 - 10 Stunden
10 - 20 Stunden
20 - 30 Stunden
30 - 50 Stunden
50 - 100 Stunden
100 - 250 Stunden
> 250 Stunden

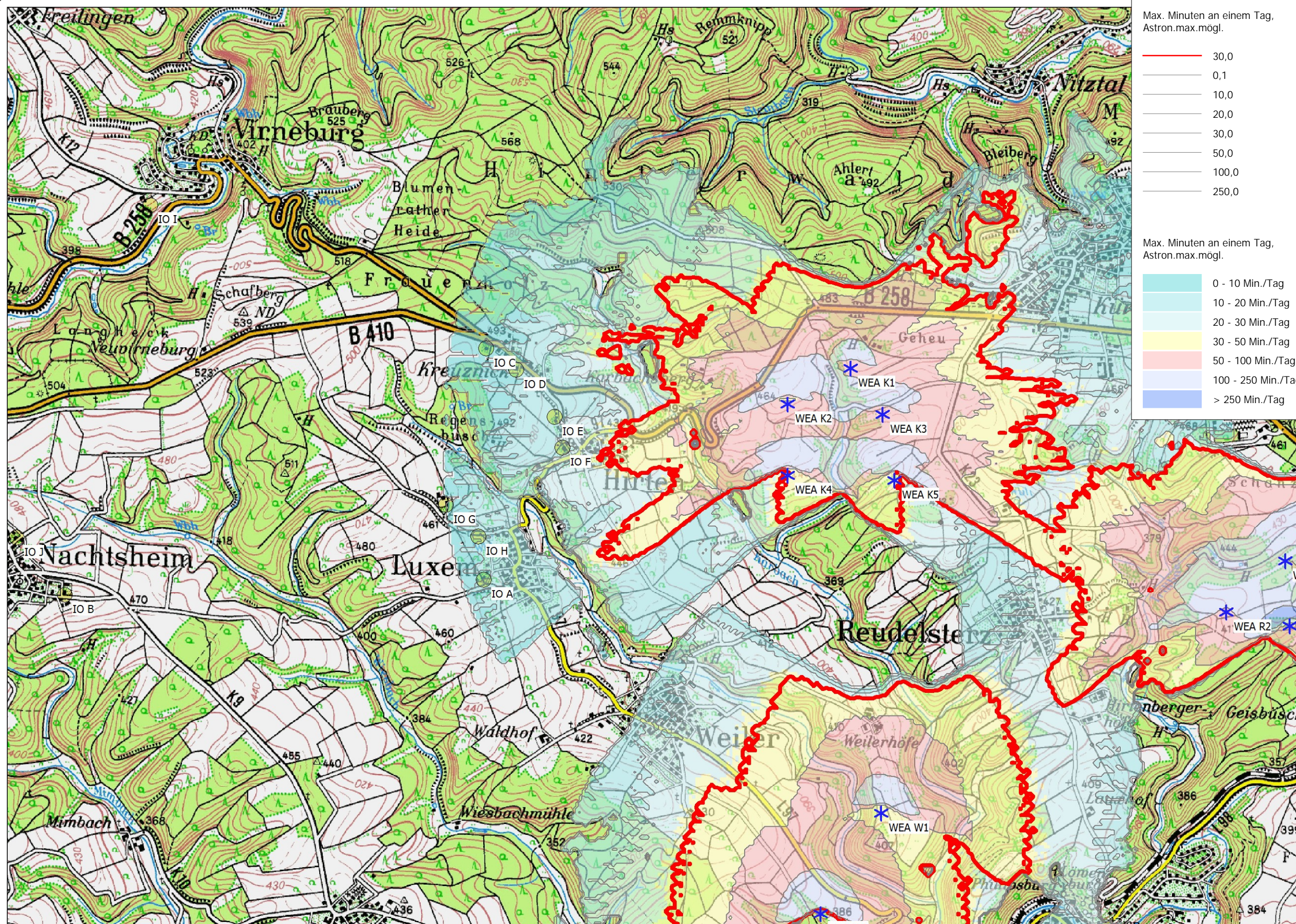
SHADOW -
Karte

Berechnung:
Vorbelastung Stunden

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de

Berechnet:
30.01.2020 11:44/3.2.744



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

- 30,0
- 0,1
- 10,0
- 20,0
- 30,0
- 50,0
- 100,0
- 250,0

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

- 0 - 10 Min./Tag
- 10 - 20 Min./Tag
- 20 - 30 Min./Tag
- 30 - 50 Min./Tag
- 50 - 100 Min./Tag
- 100 - 250 Min./Tag
- > 250 Min./Tag

Beschreibung:
Schattenwurfgutachten für die Errichtung
und den Betrieb von 8 neuen
Windenergieanlagen im Windpark
Nachtsheim-Luxem

0 250 500 750 1000m

Karte: Lageplan_top50 , Maßstab 1:25.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 366.215 Nord: 5.576.491

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (2)

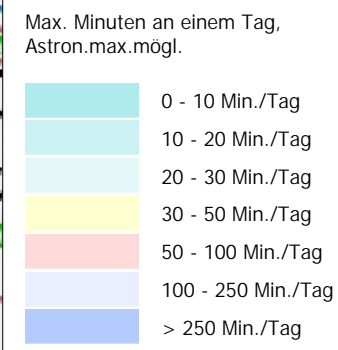
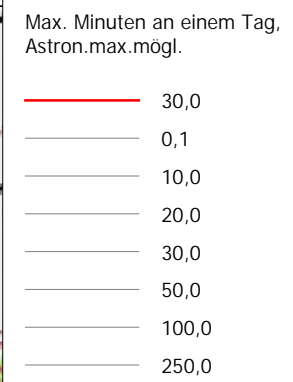
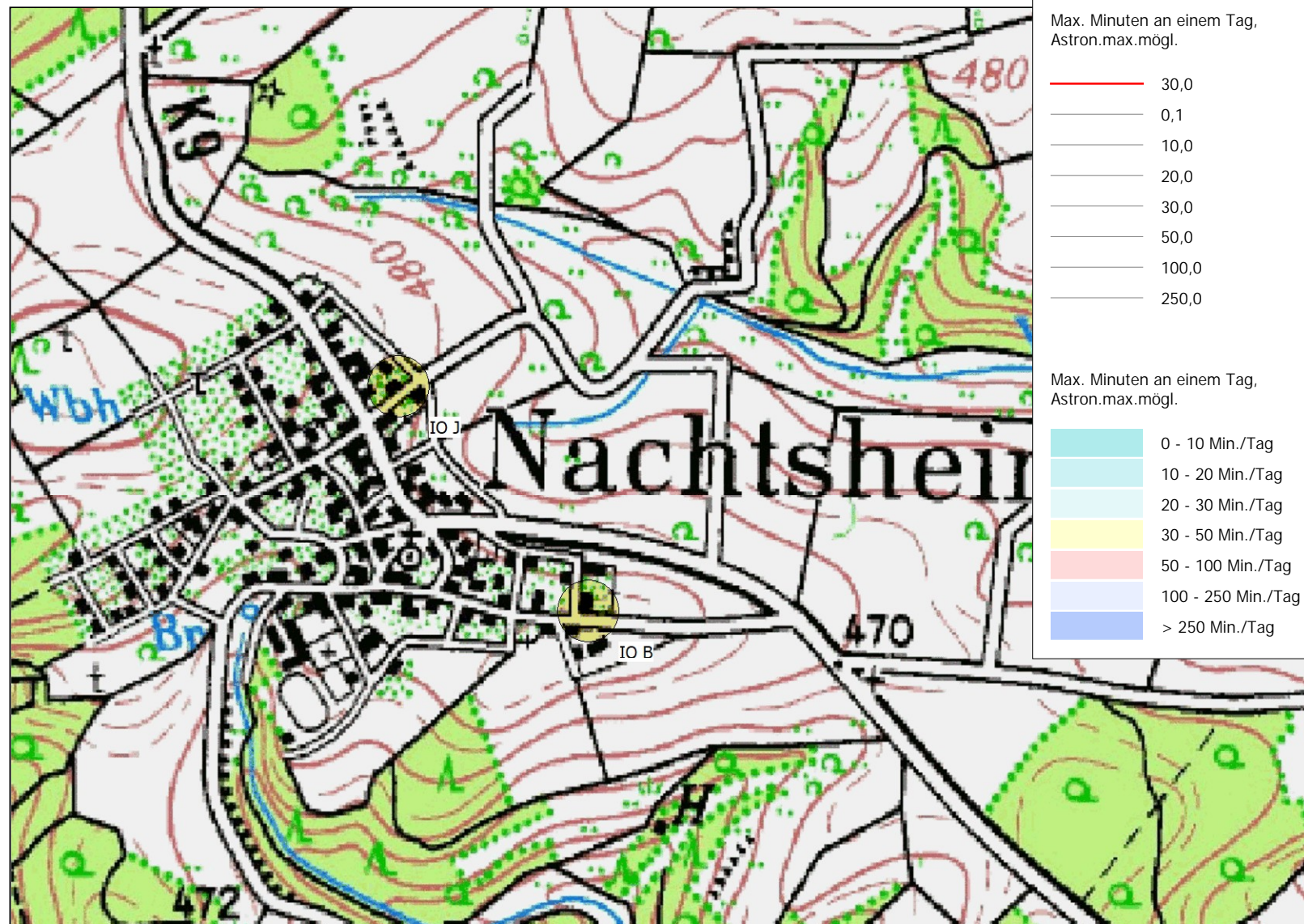
* Existierende WEA

☀ Schattenrezeptor

SHADOW -
Karte

Berechnung:
Vorbelastung Minuten

Lizenziertes Anwender:
T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 10:54/3.2.744

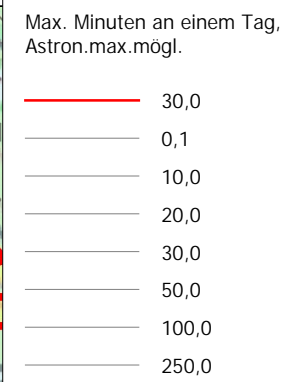
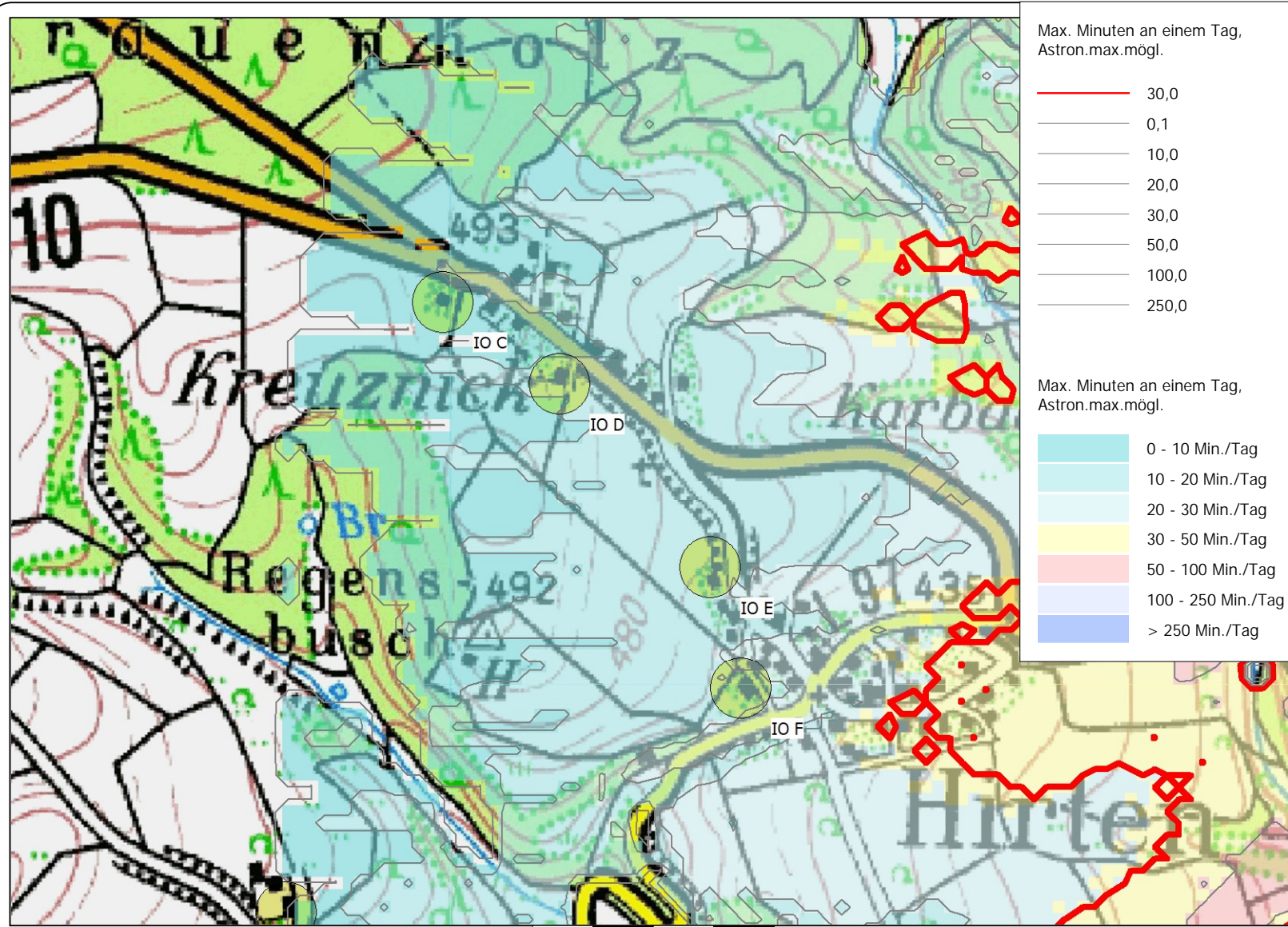


Beschreibung:
 Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

SHADOW - Karte
 Berechnung:
 Vorbelastung Minuten

Lizenziertes Anwender:
 T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 10:54/3.2.744

0 100 200 300 400 m
 Karte: Lageplan_top50 , Maßstab 1:10.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 362.506 Nord: 5.575.890
 * Existierende WEA Schattenrezeptor
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (2)

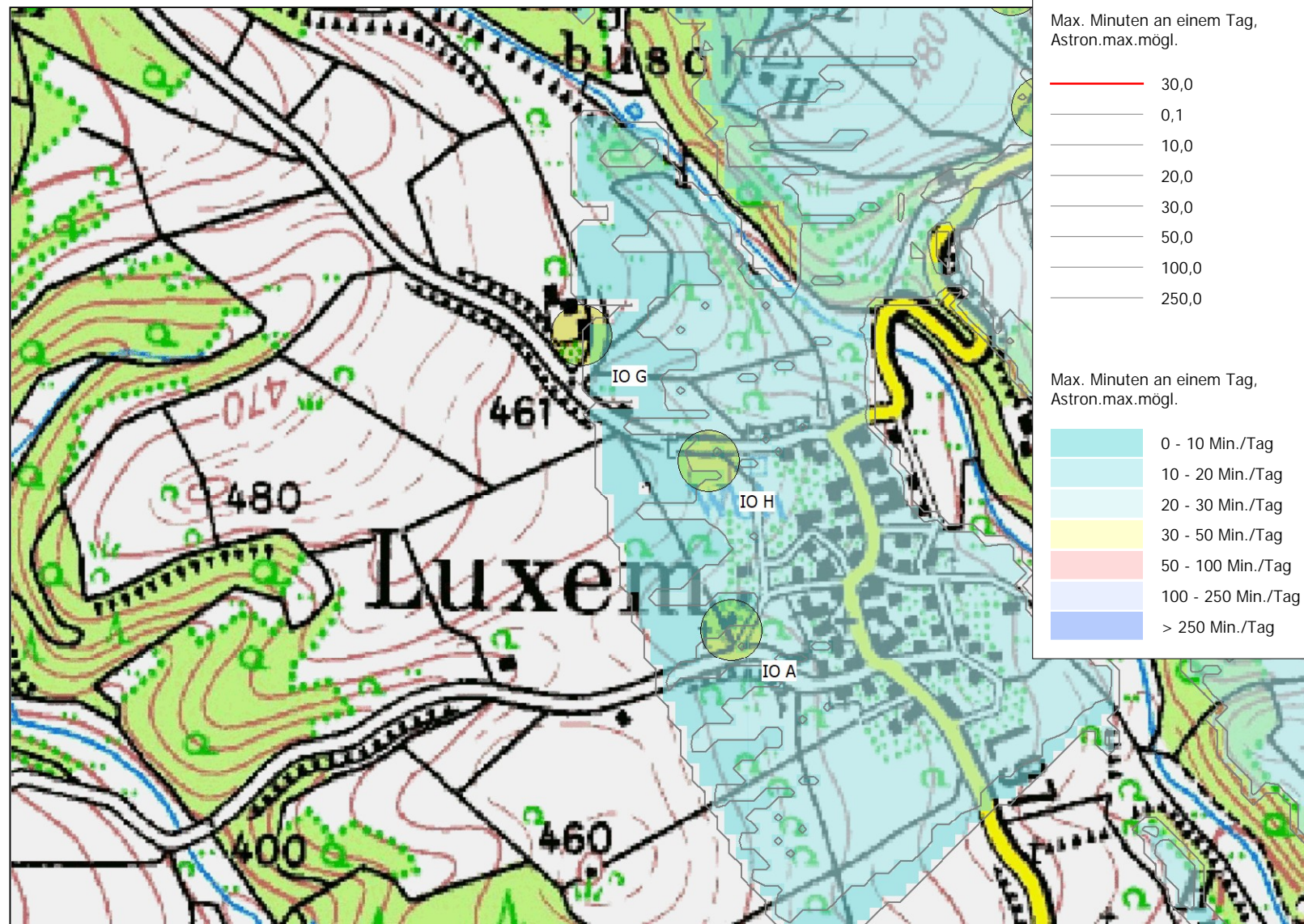


Beschreibung:
 Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtshiem-Luxem

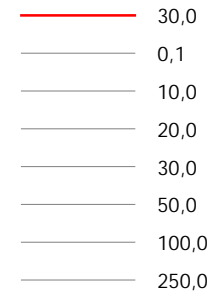
SHADOW - Karte
 Berechnung:
 Vorbelastung Minuten

Lizenzierter Anwender:
 T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 10:54/3.2.744

* Existierende WEA Schattenrezeptor
 Karte: Lageplan_top50 , Maßstab 1:10.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 365.463 Nord: 5.576.966
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (2)



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



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



Beschreibung:
Schattenwurfgutachten für die Errichtung
und den Betrieb von 8 neuen
Windenergieanlagen im Windpark
Nachtshiem-Luxem

SHADOW - Karte

Berechnung:
Vorbelastung Minuten

Lizenzierter Anwender:
T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 10:54/3.2.744

0 100 200 300 400 m

Karte: Lageplan_top50 , Maßstab 1:10.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 364.985 Nord: 5.576.017

* Existierende WEA

Shadowrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (2)

Anlage 3

Berechnungsergebnisse Zusatzbelastung

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:33/3.2.744

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung Stunden

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 Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (2)

Hindernisse in Berechnung verwendet

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

Rasterauflösung: 10,0 m

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
1	363.617	5.576.970	510,0	WEA LU1	Ja	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,3	160,0	1.689	10,8
2	363.740	5.576.551	510,0	WEA LU2	Ja	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,3	160,0	1.689	10,8
3	363.653	5.576.122	490,0	WEA LU3	Ja	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,3	160,0	1.689	10,8
4	364.194	5.574.907	414,0	WEA LU4	Ja	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,3	160,0	1.689	10,8
5	362.958	5.576.894	511,4	WEA NH1	Ja	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,3	130,0	1.692	10,8
6	363.172	5.576.545	478,0	WEA NH2	Ja	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,3	130,0	1.692	10,8
7	363.662	5.574.876	442,3	WEA NH3	Ja	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,3	160,0	1.689	10,8
8	363.420	5.575.226	470,0	WEA NH4	Ja	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,3	130,0	1.692	10,8

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	IO A	365.104	5.575.746	442,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
B	IO B	362.390	5.575.650	480,0	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
C	IO C	365.118	5.577.245	490,0	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
D	IO D	365.312	5.577.109	488,1	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
E	IO E	365.562	5.576.804	472,6	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
F	IO F	365.613	5.576.604	465,8	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
G	IO G	364.858	5.576.231	466,4	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
H	IO H	365.067	5.576.024	450,0	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
I	IO I	362.946	5.578.178	428,4	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J	IO J	362.079	5.576.019	481,0	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
A	IO A	58:01	183	0:28
B	IO B	40:17	127	0:29
C	IO C	15:29	57	0:21
D	IO D	6:25	26	0:20
E	IO E	0:00	0	0:00
F	IO F	0:00	0	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:33/3.2.744

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung Stunden

...(Fortsetzung von letzter Seite)

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
G	IO G	42:45	127	0:28
H	IO H	24:57	86	0:24
I	IO I	15:24	47	0:24
J	IO J	46:00	138	0:28

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
1	WEA LU1	35:38
2	WEA LU2	59:22
3	WEA LU3	55:20
4	WEA LU4	29:42
5	WEA NH1	0:00
6	WEA NH2	31:42
7	WEA NH3	16:17
8	WEA NH4	20:56

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:33/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung StundenSchattenrezeptor: A - IO A

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	08:30	15:42 (4)	08:07	16:40 (7)	07:16	07:08	06:07	19:37 (3)	05:25			
	16:36	23 16:05 (4)	17:20	14 16:54 (7)	18:10	20:01	20:48	21 19:58 (3)	21:31			
2	08:30	15:43 (4)	08:06	16:39 (7)	07:14	07:06	06:05	19:38 (3)	05:24			
	16:37	23 16:06 (4)	17:22	16 16:55 (7)	18:12	20:02	20:50	20 19:58 (3)	21:32	6	20:44 (2)	
3	08:30	15:43 (4)	08:04	16:39 (7)	07:11	07:04	06:04	19:39 (3)	05:24			
	16:38	24 16:07 (4)	17:23	17 16:56 (7)	18:14	20:04	20:51	18 19:57 (3)	21:33	9	20:45 (2)	
4	08:30	15:44 (4)	08:03	16:38 (7)	07:09	07:02	06:02	19:39 (3)	05:23			
	16:39	24 16:08 (4)	17:25	19 16:57 (7)	18:15	20:06	20:53	17 19:56 (3)	21:34	11	20:47 (2)	
5	08:30	15:43 (4)	08:01	16:38 (7)	07:07	07:00	06:00	19:41 (3)	05:22			
	16:40	25 16:08 (4)	17:27	19 16:57 (7)	18:17	20:07	20:54	15 19:56 (3)	21:35	12	20:47 (2)	
6	08:30	15:44 (4)	08:00	16:38 (7)	07:05	06:58	05:58	19:42 (3)	05:22			
	16:41	25 16:09 (4)	17:29	20 16:58 (7)	18:19	20:09	20:56	12 19:54 (3)	21:36	14	20:49 (2)	
7	08:29	15:44 (4)	07:58	16:38 (7)	07:03	06:55	05:57	19:45 (3)	05:21			
	16:42	26 16:10 (4)	17:30	20 16:58 (7)	18:20	20:10	20:57	7 19:52 (3)	21:37	15	20:49 (2)	
8	08:29	15:44 (4)	07:57	16:38 (7)	07:01	06:53	05:55		05:21			
	16:43	26 16:10 (4)	17:32	19 16:57 (7)	18:22	20:12	20:59		21:37	16	20:50 (2)	
9	08:29	15:45 (4)	07:55	16:38 (7)	06:59	06:51	05:53		05:20			
	16:44	26 16:11 (4)	17:34	19 16:57 (7)	18:24	20:13	21:01		21:38	17	20:51 (2)	
10	08:28	15:44 (4)	07:53	16:39 (7)	06:57	06:49	05:52		05:20			
	16:46	27 16:11 (4)	17:36	18 16:57 (7)	18:25	20:15	21:02		21:39	17	20:50 (2)	
11	08:28	15:44 (4)	07:52	16:40 (7)	06:54	06:47	05:50		05:19			
	16:47	27 16:11 (4)	17:37	16 16:56 (7)	18:27	20:17	21:03		21:40	17	20:51 (2)	
12	08:27	15:45 (4)	07:50	16:41 (7)	06:52	06:45	05:49		05:19			
	16:48	27 16:12 (4)	17:39	14 16:55 (7)	18:29	20:18	21:05		21:40	18	20:52 (2)	
13	08:27	15:45 (4)	07:48	16:43 (7)	06:50	06:43	05:47		05:19			
	16:50	28 16:13 (4)	17:41	10 16:53 (7)	18:30	20:20	21:06		21:41	18	20:52 (2)	
14	08:26	15:45 (4)	07:46	16:46 (7)	06:48	06:41	05:46		05:19			
	16:51	28 16:13 (4)	17:43	3 16:49 (7)	18:32	20:21	21:08		21:42	19	20:53 (2)	
15	08:25	15:45 (4)	07:45		06:46	06:38	05:44		05:19			
	16:53	28 16:13 (4)	17:44		18:33	20:23	21:09		21:42	19	20:52 (2)	
16	08:25	15:47 (4)	07:43		06:44	06:36	05:43		05:19			
	16:54	27 16:14 (4)	17:46		18:35	20:25	21:11		21:43	19	20:52 (2)	
17	08:24	15:47 (4)	07:41		06:41	06:34	05:41		05:18			
	16:56	27 16:14 (4)	17:48		18:37	20:26	21:12		21:43	19	20:53 (2)	
18	08:23	15:48 (4)	07:39		06:39	06:32	05:40		05:18			
	16:57	27 16:15 (4)	17:50		18:38	20:28	21:14		21:43	19	20:53 (2)	
19	08:22	15:48 (4)	07:37		06:37	06:30	05:39		05:19			
	16:59	27 16:15 (4)	17:51		18:40	20:29	21:15		21:44	19	20:54 (2)	
20	08:21	15:49 (4)	07:35		06:35	06:28	05:37		05:19			
	17:00	26 16:15 (4)	17:53		18:42	20:31	21:16		21:44	19	20:54 (2)	
21	08:20	15:48 (4)	07:34		06:33	06:26	05:36	19:47 (3)	05:19			
	17:02	26 16:14 (4)	17:55		18:43	20:32	7 19:54 (3)	21:18	21:44	19	20:54 (2)	
22	08:19	15:49 (4)	07:32		06:30	06:24	05:35	19:44 (3)	05:19			
	17:03	25 16:14 (4)	17:57		18:45	20:34	12 19:56 (3)	21:19	21:45	19	20:54 (2)	
23	08:18	15:50 (4)	07:30		06:28	06:22	05:34	19:42 (3)	05:19			
	17:05	24 16:14 (4)	17:58		18:46	20:36	16 19:58 (3)	21:20	21:45	19	20:54 (2)	
24	08:17	15:51 (4)	07:28		06:26	06:20	05:33	19:40 (3)	05:19			
	17:07	23 16:14 (4)	18:00		18:48	20:37	18 19:58 (3)	21:22	21:45	19	20:55 (2)	
25	08:16	15:53 (4)	07:26		06:24	06:18	05:32	19:39 (3)	05:20			
	17:08	21 16:14 (4)	18:02		18:50	20:39	20 19:59 (3)	21:23	21:45	19	20:55 (2)	
26	08:15	15:53 (4)	07:24		06:22	06:16	05:30	19:38 (3)	05:20			
	17:10	19 16:12 (4)	18:03		18:51	20:40	21 19:59 (3)	21:24	21:45	20	20:56 (2)	
27	08:14	15:55 (4)	07:22		06:19	06:15	05:29	19:39 (3)	05:21			
	17:12	17 16:12 (4)	18:05		18:53	20:42	21 20:00 (3)	21:25	21:45	19	20:55 (2)	
28	08:13	15:57 (4)	07:20		06:17	06:13	05:28	19:38 (3)	05:21			
	17:13	14 16:11 (4)	18:07		18:54	20:44	22 20:00 (3)	21:26	21:45	19	20:55 (2)	
29	08:11	16:00 (4)	07:18		07:15	06:11	05:28	19:38 (3)	05:22			
	17:15	8 16:08 (4)	18:09		19:56	20:45	21 19:59 (3)	21:28	21:45	18	20:55 (2)	
30	08:10	16:44 (7)			07:13	06:09	05:27	19:37 (3)	05:22			
	17:17	6 16:50 (7)			19:58	20:47	22 19:59 (3)	21:29	21:44	18	20:55 (2)	
31	08:09	16:41 (7)			07:11		05:26					
	17:18	10 16:51 (7)			19:59		21:30					
Sonnenscheinstunden	265		290		368		413		478		490	
astr.max.mögl.Beschattung	714		224				180		110		492	

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:33/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung StundenSchattenrezeptor: A - IO A

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:23	20:38 (2)	05:57		06:43	07:29			07:19	16:10 (7)	08:07	15:27 (4)
	21:44	17 20:55 (2)	21:15		20:16	19:10			17:08	16 16:26 (7)	16:30	28 15:55 (4)
2	05:23	20:38 (2)	05:58		06:44	07:30			07:21	16:08 (7)	08:08	15:27 (4)
	21:44	18 20:56 (2)	21:13		20:14	19:08			17:06	18 16:26 (7)	16:30	27 15:54 (4)
3	05:24	20:38 (2)	06:00		06:46	07:32			07:22	16:08 (7)	08:09	15:28 (4)
	21:44	17 20:55 (2)	21:12		20:12	19:06			17:04	19 16:27 (7)	16:29	27 15:55 (4)
4	05:25	20:39 (2)	06:01		06:48	07:33			07:24	16:08 (7)	08:11	15:29 (4)
	21:43	16 20:55 (2)	21:10		20:10	19:04			17:02	19 16:27 (7)	16:29	26 15:55 (4)
5	05:26	20:40 (2)	06:02		06:49	07:35			07:26	16:08 (7)	08:12	15:29 (4)
	21:43	15 20:55 (2)	21:09		20:08	19:01			17:01	19 16:27 (7)	16:28	26 15:55 (4)
6	05:26	20:41 (2)	06:04	19:53 (3)	06:51	07:36			07:27	16:08 (7)	08:13	15:30 (4)
	21:42	14 20:55 (2)	21:07	9 20:02 (3)	20:06	18:59			16:59	19 16:27 (7)	16:28	26 15:56 (4)
7	05:27	20:41 (2)	06:05	19:51 (3)	06:52	07:38			07:29	16:08 (7)	08:14	15:31 (4)
	21:42	13 20:54 (2)	21:05	13 20:04 (3)	20:03	18:57			16:58	20 16:28 (7)	16:27	25 15:56 (4)
8	05:28	20:42 (2)	06:07	19:50 (3)	06:54	07:40			07:31	16:08 (7)	08:16	15:31 (4)
	21:41	12 20:54 (2)	21:03	15 20:05 (3)	20:01	18:55			16:56	18 16:26 (7)	16:27	25 15:56 (4)
9	05:29	20:43 (2)	06:08	19:48 (3)	06:55	07:41			07:32	16:09 (7)	08:17	15:32 (4)
	21:41	10 20:53 (2)	21:02	18 20:06 (3)	19:59	18:53			16:54	17 16:26 (7)	16:27	24 15:56 (4)
10	05:30	20:44 (2)	06:10	19:48 (3)	06:57	07:43			07:34	16:10 (7)	08:18	15:32 (4)
	21:40	8 20:52 (2)	21:00	19 20:07 (3)	19:57	18:51			16:53	16 16:26 (7)	16:27	24 15:56 (4)
11	05:31	20:47 (2)	06:11	19:47 (3)	06:58	07:44			07:36	16:11 (7)	08:19	15:33 (4)
	21:39	3 20:50 (2)	20:58	20 20:07 (3)	19:55	18:49			16:52	13 16:24 (7)	16:27	23 15:56 (4)
12	05:32		06:13	19:46 (3)	07:00	07:46			07:37	16:13 (7)	08:20	15:33 (4)
	21:39		20:56	21 20:07 (3)	19:52	18:47			16:50	10 16:23 (7)	16:27	23 15:56 (4)
13	05:33		06:14	19:46 (3)	07:01	07:47			07:39	16:16 (7)	08:21	15:34 (4)
	21:38		20:55	22 20:08 (3)	19:50	18:44			16:49	6 16:22 (7)	16:27	22 15:56 (4)
14	05:34		06:16	19:45 (3)	07:03	07:49			07:41	15:31 (4)	08:22	15:35 (4)
	21:37		20:53	22 20:07 (3)	19:48	18:42			16:47	9 15:40 (4)	16:27	21 15:56 (4)
15	05:35		06:17	19:46 (3)	07:04	07:51			07:42	15:29 (4)	08:23	15:36 (4)
	21:36		20:51	21 20:07 (3)	19:46	18:40			16:46	14 15:43 (4)	16:27	20 15:56 (4)
16	05:36		06:19	19:45 (3)	07:06	07:52			07:44	15:28 (4)	08:23	15:36 (4)
	21:35		20:49	22 20:07 (3)	19:44	18:38			16:45	17 15:45 (4)	16:27	21 15:57 (4)
17	05:37		06:20	19:45 (3)	07:07	07:54			07:46	15:27 (4)	08:24	15:37 (4)
	21:34		20:47	21 20:06 (3)	19:41	18:36			16:43	19 15:46 (4)	16:27	20 15:57 (4)
18	05:38		06:22	19:46 (3)	07:09	07:56			07:47	15:27 (4)	08:25	15:37 (4)
	21:33		20:45	19 20:05 (3)	19:39	18:34			16:42	21 15:48 (4)	16:27	20 15:57 (4)
19	05:40		06:23	19:46 (3)	07:10	07:57			07:49	15:25 (4)	08:26	15:38 (4)
	21:32		20:43	18 20:04 (3)	19:37	18:32			16:41	23 15:48 (4)	16:28	19 15:57 (4)
20	05:41		06:25	19:48 (3)	07:12	07:59			07:50	15:25 (4)	08:26	15:39 (4)
	21:31		20:41	15 20:03 (3)	19:35	18:30			16:40	24 15:49 (4)	16:28	19 15:58 (4)
21	05:42		06:26	19:49 (3)	07:13	08:00			07:52	15:25 (4)	08:27	15:39 (4)
	21:30		20:39	12 20:01 (3)	19:32	18:28			16:39	25 15:50 (4)	16:28	19 15:58 (4)
22	05:43		06:28	19:52 (3)	07:15	08:02			07:54	15:24 (4)	08:27	15:40 (4)
	21:29		20:37	6 19:58 (3)	19:30	18:26			16:38	26 15:50 (4)	16:29	19 15:59 (4)
23	05:45		06:29		07:16	08:04			07:55	15:25 (4)	08:28	15:40 (4)
	21:27		20:35		19:28	18:24			16:37	26 15:51 (4)	16:29	19 15:59 (4)
24	05:46		06:31		07:18	08:05			07:57	15:25 (4)	08:28	15:40 (4)
	21:26		20:33		19:26	18:22			16:36	27 15:52 (4)	16:30	19 15:59 (4)
25	05:47		06:32		07:19	07:07			07:58	15:25 (4)	08:29	15:41 (4)
	21:25		20:31		19:24	17:20			16:35	27 15:52 (4)	16:31	19 16:00 (4)
26	05:48		06:34		07:21	07:09			08:00	15:25 (4)	08:29	15:41 (4)
	21:24		20:29		19:21	17:18			16:34	28 15:53 (4)	16:31	20 16:01 (4)
27	05:50		06:35		07:22	07:10			08:01	15:26 (4)	08:29	15:41 (4)
	21:22		20:27		19:19	17:17			16:33	27 15:53 (4)	16:32	20 16:01 (4)
28	05:51		06:37		07:24	07:12			08:03	15:26 (4)	08:30	15:41 (4)
	21:21		20:25		19:17	17:15			16:32	27 15:53 (4)	16:33	21 16:02 (4)
29	05:53		06:38		07:25	07:14			08:04	15:26 (4)	08:30	15:42 (4)
	21:19		20:23		19:15	17:13	5 16:20 (7)		16:32	28 15:54 (4)	16:34	21 16:03 (4)
30	05:54		06:40		07:27	07:15	16:12 (7)		08:05	15:26 (4)	08:30	15:42 (4)
	21:18		20:21		19:12	17:11	11 16:23 (7)		16:31	28 15:54 (4)	16:34	22 16:04 (4)
31	05:55		06:41			07:17	16:10 (7)				08:30	15:42 (4)
	21:16		20:19			17:09	15 16:25 (7)				16:35	23 16:05 (4)
Sonnenscheinstunden	494		449		380	334	31		272	606	252	688
astr.max.mögl.Beschattung	143		293									

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 11:33/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung StundenSchattenrezeptor: B - IO B

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	08:30 16:36	08:07 17:20	07:16 18:10	07:50 (8) 20:01	07:09 20:48	06:07 21:31	06:33 (3) 11 06:44 (3)
2	08:30 16:37	08:06 17:22	08:33 (7) 18:12	07:14 27 08:17 (8)	07:06 20:02	06:05 20:50	05:24 8 06:42 (3)
3	08:30 16:38	08:04 17:24	08:32 (7) 18:14	07:12 26 08:17 (8)	07:04 20:04	06:04 20:51	05:24 2 06:37 (3)
4	08:30 16:39	08:03 17:25	08:30 (7) 18:15	07:10 24 08:16 (8)	07:02 20:06	06:02 20:53	05:23 21:34
5	08:30 16:40	08:01 17:27	08:28 (7) 18:17	07:07 21 08:14 (8)	07:00 20:07	06:00 20:55	05:22 21:35
6	08:30 16:41	08:00 17:29	08:27 (7) 18:19	07:05 19 08:13 (8)	06:58 20:09	05:58 20:56	06:34 (3) 5 06:39 (3)
7	08:29 16:42	07:58 17:31	08:25 (7) 18:20	07:03 14 08:09 (8)	06:56 20:10	05:57 20:58	05:21 12 06:43 (3)
8	08:29 16:43	07:57 17:32	08:23 (7) 18:22	07:01 5 08:05 (8)	06:53 20:12	05:55 20:59	05:21 15 06:44 (3)
9	08:29 16:45	07:55 17:34	08:22 (7) 18:24	06:59 20:14	06:51 21:01	05:54 18 06:46 (3)	05:20 21:38
10	08:28 16:46	07:53 17:36	08:21 (7) 18:25	06:57 20:15	06:49 21:02	05:52 20 06:46 (3)	05:20 21:39
11	08:28 16:47	07:52 17:38	08:21 (7) 18:27	06:55 20:17	06:47 21:04	05:50 21 06:47 (3)	05:20 21:40
12	08:27 16:49	07:50 17:39	08:21 (7) 18:29	06:52 20:18	06:45 21:05	05:49 22 06:47 (3)	05:19 21:40
13	08:27 16:50	07:48 17:41	08:21 (7) 18:30	06:50 20:20	06:43 21:07	05:47 23 06:48 (3)	05:19 21:41
14	08:26 16:51	07:47 17:43	08:22 (7) 18:32	06:48 20:22	06:41 21:08	05:46 24 06:49 (3)	05:19 21:42
15	08:25 16:53	07:45 17:45	08:24 (7) 18:34	06:46 20:23	06:39 21:09	05:44 24 06:48 (3)	05:19 21:42
16	08:25 16:54	07:43 17:46	08:25 (7) 18:35	06:44 20:25	06:37 21:11	05:43 25 06:49 (3)	05:19 21:43
17	08:24 16:56	07:41 17:48	08:27 (7) 18:37	06:42 20:26	06:35 21:12	05:42 25 06:49 (3)	05:19 21:43
18	08:23 16:57	07:39 17:50	08:36 (7) 18:39	06:40 20:28	06:32 21:14	05:40 24 06:49 (3)	05:19 21:44
19	08:22 16:59	07:37 17:52	08:03 (8) 18:40	06:37 20:29	06:30 21:15	05:39 25 06:49 (3)	05:19 21:44
20	08:21 17:00	07:36 17:53	08:01 (8) 18:42	06:35 20:31	06:28 21:16	05:38 25 06:49 (3)	05:19 21:44
21	08:20 17:02	07:34 17:55	07:59 (8) 18:43	06:33 20:33	06:26 21:18	05:36 24 06:49 (3)	05:19 21:44
22	08:19 17:03	07:32 17:57	07:57 (8) 18:45	06:31 20:34	06:24 21:19	05:35 23 06:48 (3)	05:19 21:45
23	08:18 17:05	07:30 17:58	07:55 (8) 18:46	06:28 20:36	06:22 21:20	05:34 23 06:48 (3)	05:19 21:45
24	08:17 17:07	07:28 18:00	07:53 (8) 18:48	06:26 20:37	06:20 21:22	05:33 22 06:48 (3)	05:20 21:45
25	08:16 17:08	07:26 18:02	07:52 (8) 18:50	06:24 20:39	06:19 21:23	05:32 21 06:47 (3)	05:20 21:45
26	08:15 17:10	07:24 18:04	07:51 (8) 18:51	06:22 20:41	06:17 21:24	05:31 20 06:47 (3)	05:20 21:45
27	08:14 17:12	07:22 18:05	07:51 (8) 18:53	06:20 20:42	06:15 21:25	05:30 19 06:46 (3)	05:21 21:45
28	08:13 17:13	07:20 18:07	07:51 (8) 18:55	06:17 20:44	06:13 21:27	05:29 18 06:47 (3)	05:21 21:45
29	08:11 17:15	07:18 18:09	07:50 (8) 19:56	06:15 20:45	06:11 21:28	05:28 16 06:46 (3)	05:22 21:45
30	08:10 17:17		08:18 (8) 19:58	06:13 20:47	06:09 21:29	05:27 15 06:45 (3)	05:22 21:45
31	08:09 17:18		07:11 19:59		05:26 21:30	06:31 (3) 13 06:44 (3)	
Sonnenscheinstunden	265	290	368	413	478	490	21
astr.max.mögl.Beschattung		498	164		522		

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:33/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung StundenSchattenrezeptor: B - IO B

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	Oktober	November	Dezember
1	05:23 21:44	05:57 21:15	06:36 (3) 20:17	06:43 19:10	07:29 17:08	07:51 (7) 16:30
2	05:24 21:44	05:58 21:14	06:37 (3) 20:14	06:45 19:08	07:30 17:06	07:51 (7) 16:30
3	05:24 21:44	06:00 21:12	06:37 (3) 20:12	06:46 19:06	07:32 17:04	07:51 (7) 16:29
4	05:25 21:43	06:01 21:10	06:38 (3) 20:10	06:48 19:04	07:33 17:03	07:53 (7) 16:29
5	05:26 21:43	06:03 21:09	06:40 (3) 20:08	06:49 19:02	07:35 17:01	07:55 (7) 16:28
6	05:26 21:43	06:04 21:07	06:41 (3) 20:06	06:51 18:59	07:37 18:45 (8)	07:57 (7) 16:28
7	05:27 21:42	06:06 21:05	06:52 20:04	07:38 18:57	08:34 (8) 17:38	07:59 (7) 16:28
8	05:28 21:41	06:07 21:04	06:54 20:01	07:40 18:55	08:30 (8) 08:29 (8)	07:59 (7) 16:27
9	05:29 21:41	06:08 21:02	06:55 19:59	07:41 18:53	08:31 (8) 08:50 (8)	08:02 (7) 16:27
10	05:30 21:40	06:10 21:00	06:57 19:57	07:43 18:51	08:32 (8) 08:50 (8)	08:04 (7) 16:27
11	05:31 21:39	06:11 20:58	06:58 19:55	07:44 18:49	08:33 (8) 08:51 (8)	08:05 (7) 16:27
12	05:32 21:39	06:13 20:57	07:00 19:53	07:46 18:47	08:34 (8) 08:52 (8)	08:06 (7) 16:27
13	05:33 21:38	06:14 20:55	07:01 19:50	07:48 18:45	08:35 (8) 08:53 (8)	08:07 (7) 16:27
14	05:34 21:37	06:16 20:53	07:03 19:48	07:49 18:42	08:36 (8) 08:54 (8)	08:08 (7) 16:27
15	05:35 21:36	06:17 20:51	07:04 19:46	07:51 18:40	08:37 (8) 08:55 (8)	08:09 (7) 16:27
16	05:36 21:35	06:19 20:49	07:06 19:44	07:52 18:38	08:38 (8) 08:56 (8)	08:10 (7) 16:27
17	05:37 21:34	06:20 20:47	07:07 19:41	07:54 18:36	08:39 (8) 08:57 (8)	08:11 (7) 16:27
18	05:39 21:33	06:22 20:45	07:09 19:39	07:56 18:34	08:40 (8) 08:58 (8)	08:12 (7) 16:27
19	05:40 21:32	06:23 20:43	07:10 19:37	07:57 18:32	08:41 (8) 08:59 (8)	08:13 (7) 16:27
20	05:41 21:31	06:25 20:41	07:12 19:35	07:59 18:30	08:42 (8) 08:48 (8)	08:14 (7) 16:28
21	05:42 21:30	06:26 20:39	07:13 19:33	08:01 18:28	08:43 (8) 08:47 (8)	08:15 (7) 16:29
22	05:43 21:29	06:28 20:37	07:15 19:30	08:02 18:26	08:44 (8) 08:46 (8)	08:16 (7) 16:29
23	05:45 21:28	06:30 20:35	07:16 19:28	08:04 18:24	08:45 (8) 08:44 (8)	08:17 (7) 16:29
24	05:46 21:26	06:31 20:33	07:18 19:26	08:06 18:22	08:46 (8) 08:40 (8)	08:18 (7) 16:30
25	05:47 21:25	06:33 20:31	07:19 19:24	08:07 17:21	08:47 (8) 17:19	08:19 (7) 16:31
26	05:49 21:24	06:34 20:29	07:21 19:21	08:09 17:19	08:48 (7) 08:07 (7)	08:20 (7) 16:31
27	05:50 21:22	06:36 20:27	07:23 19:19	08:11 17:17	08:49 (7) 08:09 (7)	08:21 (7) 16:32
28	05:51 21:21	06:37 20:25	07:24 19:17	08:12 17:15	08:50 (7) 08:09 (7)	08:22 (7) 16:33
29	05:53 21:20	06:39 20:23	07:26 19:15	08:14 17:13	08:51 (7) 08:10 (7)	08:23 (7) 16:34
30	05:54 21:18	06:40 20:21	07:27 19:13	08:16 17:11	08:52 (7) 08:11 (7)	08:24 (7) 16:35
31	05:55 21:17	06:42 20:19	07:29 19:11	08:18 17:09	08:53 (7) 08:12 (7)	08:25 (7) 16:35
Sonnenscheinstunden	494	449	380	334	272	252
astr.max.mögl.Beschattung	442	102	524	144		

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 11:33/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung StundenSchattenrezeptor: C - IO C

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	08:30 16:36	08:07 17:20	07:16 18:10	07:08 20:01	06:07 20:48	05:25 21:31		
2	08:30 16:36	08:06 17:22	07:14 18:12	07:06 20:02	06:05 20:50	05:24 21:32		
3	08:30 16:38	08:04 17:23	07:11 18:14	07:04 20:04	06:03 20:51	05:23 21:33		
4	08:30 16:39	08:03 17:25	07:09 18:15	07:02 20:06	06:02 20:53	05:23 21:34		
5	08:30 16:40	08:01 17:27	07:07 18:17	07:00 20:07	06:00 20:54	05:22 21:35		
6	08:30 16:41	08:00 17:29	07:05 18:19	06:58 20:09	05:58 20:56	05:22 21:36		
7	08:29 16:42	07:58 17:30	07:03 18:20	06:55 20:10	05:57 20:58	05:21 21:37		
8	08:29 16:43	07:57 17:32	07:01 18:22	17:47 (1) 17:51 (1)	06:53 20:12	05:55 20:59	05:21 21:38	
9	08:29 16:44	07:55 17:34	06:59 18:24	17:43 (1) 17:55 (1)	06:51 20:13	05:53 21:01	05:20 21:38	
10	08:28 16:46	07:53 17:36	16:57 (2) 17:03 (2)	06:57 18:25	17:41 (1) 17:56 (1)	06:49 20:15	05:52 21:02	05:20 21:39
11	08:28 16:47	07:52 17:37	16:54 (2) 17:06 (2)	06:54 18:27	17:40 (1) 17:58 (1)	06:47 20:17	05:50 21:04	05:19 21:40
12	08:27 16:48	07:50 17:39	16:52 (2) 17:07 (2)	06:52 18:29	17:38 (1) 17:57 (1)	06:45 20:18	05:49 21:05	05:19 21:40
13	08:27 16:50	07:48 17:41	16:51 (2) 17:08 (2)	06:50 18:30	17:37 (1) 17:58 (1)	06:43 20:20	05:47 21:06	05:19 21:41
14	08:26 16:51	07:46 17:43	16:50 (2) 17:09 (2)	06:48 18:32	17:37 (1) 17:58 (1)	06:41 20:21	05:46 21:08	05:19 21:42
15	08:25 16:53	07:45 17:44	16:50 (2) 17:10 (2)	06:46 18:33	17:37 (1) 17:58 (1)	06:38 20:23	05:44 21:09	05:19 21:42
16	08:25 16:54	07:43 17:46	16:50 (2) 17:11 (2)	06:44 18:35	17:36 (1) 17:56 (1)	06:36 20:25	05:43 21:11	05:18 21:43
17	08:24 16:56	07:41 17:48	16:50 (2) 17:11 (2)	06:41 18:37	17:37 (1) 17:56 (1)	06:34 20:26	05:41 21:12	05:18 21:43
18	08:23 16:57	07:39 17:50	16:50 (2) 17:11 (2)	06:39 18:38	17:37 (1) 17:55 (1)	06:32 20:28	05:40 21:14	05:18 21:43
19	08:22 16:59	07:37 17:51	16:50 (2) 17:10 (2)	06:37 18:40	17:39 (1) 17:54 (1)	06:30 20:29	05:39 21:15	05:18 21:44
20	08:21 17:00	07:35 17:53	16:50 (2) 17:10 (2)	06:35 18:42	17:41 (1) 17:52 (1)	06:28 20:31	05:37 21:16	05:19 21:44
21	08:20 17:02	07:34 17:55	16:51 (2) 17:09 (2)	06:33 18:43	17:44 (1) 17:46 (1)	06:26 20:33	05:36 21:18	05:19 21:44
22	08:19 17:03	07:32 17:57	16:52 (2) 17:08 (2)	06:30 18:45	06:24 20:34	05:35 21:19	05:19 21:45	05:19 21:45
23	08:18 17:05	07:30 17:58	16:53 (2) 17:06 (2)	06:28 18:46	06:22 20:36	05:34 21:20	05:19 21:45	05:19 21:45
24	08:17 17:07	07:28 18:00	16:56 (2) 17:04 (2)	06:26 18:48	06:20 20:37	05:33 21:22	05:19 21:45	05:19 21:45
25	08:16 17:08	07:26 18:02	06:24 18:50	06:18 20:39	05:31 21:23	05:20 21:45	05:20 21:45	05:20 21:45
26	08:15 17:10	07:24 18:03	06:22 18:51	06:16 20:40	05:30 21:24	05:20 21:45	05:20 21:45	05:20 21:45
27	08:14 17:11	07:22 18:05	06:19 18:53	06:15 20:42	05:29 21:25	05:21 21:45	05:21 21:45	05:21 21:45
28	08:13 17:13	07:20 18:07	06:17 18:54	06:13 20:44	05:28 21:27	05:21 21:45	05:21 21:45	05:21 21:45
29	08:11 17:15	07:18 18:09	07:15 19:56	06:11 20:45	05:27 21:28	05:22 21:45	05:22 21:45	05:22 21:45
30	08:10 17:17		07:13 19:58	06:09 20:47	05:27 21:29	05:22 21:45	05:22 21:45	05:22 21:45
31	08:09 17:18		07:11 19:59		05:26 21:30			
Sonnenscheinstunden	265	290	368	413	479	490		
astr.max.mögl.Beschattung		247	216					

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:33/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung StundenSchattenrezeptor: C - IO C

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	05:23 21:44	05:57 21:15	06:43 20:16	07:29 19:10	18:17 (1) 17:08	07:19 16:24 (2)
2	05:23 21:44	05:58 21:13	06:44 20:14	07:30 19:08	18:17 (1) 18:36 (1)	07:21 17:06
3	05:24 21:44	06:00 21:12	06:46 20:12	07:32 19:06	18:18 (1) 18:35 (1)	07:22 17:04
4	05:25 21:43	06:01 21:10	06:47 20:10	07:33 19:04	18:19 (1) 18:32 (1)	07:24 17:02
5	05:25 21:43	06:02 21:09	06:49 20:08	07:35 19:01	18:21 (1) 18:30 (1)	07:26 17:01
6	05:26 21:42	06:04 21:07	06:51 20:06	07:36 18:59	18:30 (1) 16:59	07:27 16:28
7	05:27 21:42	06:05 21:05	06:52 20:03	07:38 18:57	18:30 (1) 16:58	07:29 16:27
8	05:28 21:41	06:07 21:04	06:54 20:01	07:40 18:55	18:30 (1) 16:56	07:31 16:27
9	05:29 21:41	06:08 21:02	06:55 19:59	07:41 18:53	18:30 (1) 16:54	07:32 16:27
10	05:30 21:40	06:10 21:00	06:57 19:57	07:43 18:51	18:30 (1) 16:53	07:34 16:27
11	05:31 21:39	06:11 20:58	06:58 19:55	07:44 18:49	18:30 (1) 16:51	07:36 16:27
12	05:32 21:39	06:13 20:56	07:00 19:52	07:46 18:47	18:30 (1) 16:50	07:37 16:26
13	05:33 21:38	06:14 20:55	07:01 19:50	07:47 18:44	18:30 (1) 16:49	07:39 16:26
14	05:34 21:37	06:16 20:53	07:03 19:48	07:49 18:42	18:30 (1) 16:47	07:41 16:26
15	05:35 21:36	06:17 20:51	07:04 19:46	07:51 18:40	18:30 (1) 16:46	07:42 16:27
16	05:36 21:35	06:19 20:49	07:06 19:44	07:52 18:38	18:30 (1) 16:45	07:44 16:27
17	05:37 21:34	06:20 20:47	07:07 19:41	07:54 18:36	18:30 (1) 16:43	07:46 16:27
18	05:38 21:33	06:22 20:45	07:09 19:39	07:56 18:34	18:30 (1) 16:42	07:47 16:27
19	05:40 21:32	06:23 20:43	07:10 19:37	07:57 18:32	17:25 (2) 17:35 (2)	07:49 16:41
20	05:41 21:31	06:25 20:41	07:12 19:35	07:59 18:30	17:23 (2) 17:37 (2)	07:50 16:40
21	05:42 21:30	06:26 20:39	07:13 19:32	08:01 18:28	17:22 (2) 17:38 (2)	07:52 16:39
22	05:43 21:29	06:28 20:37	07:15 19:30	08:02 18:26	17:21 (2) 17:40 (2)	07:54 16:38
23	05:44 21:27	06:29 20:35	07:16 19:28	18:25 (1) 18:34 (1)	08:04 18:24	17:19 (2) 17:39 (2)
24	05:46 21:26	06:31 20:33	07:18 19:26	18:23 (1) 18:22	08:05 18:22	17:19 (2) 17:40 (2)
25	05:47 21:25	06:32 20:31	07:19 19:24	18:20 (1) 18:37 (1)	07:07 17:20	16:19 (2) 16:35
26	05:48 21:24	06:34 20:29	07:21 19:21	18:20 (1) 18:38 (1)	07:09 17:18	16:19 (2) 16:34
27	05:50 21:22	06:35 20:27	07:22 19:19	18:18 (1) 18:38 (1)	07:10 17:17	16:19 (2) 16:33
28	05:51 21:21	06:37 20:25	07:24 19:17	18:18 (1) 18:38 (1)	07:12 17:15	16:19 (2) 16:32
29	05:53 21:19	06:38 20:23	07:25 19:15	18:17 (1) 18:38 (1)	07:14 17:13	16:20 (2) 16:31
30	05:54 21:18	06:40 20:21	07:27 19:12	18:17 (1) 18:38 (1)	07:16 17:11	16:21 (2) 16:31
31	05:55 21:17	06:41 20:19		07:17 17:09	16:22 (2) 16:37 (2)	08:05 16:35
Sonnenscheinstunden	494	449	380	334	272	252
astr.max.mögl.Beschattung			140	311	15	

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 11:33/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung StundenSchattenrezeptor: D - IO D

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	08:30 16:36	08:07 17:20	07:16 18:10	17:14 (2) 20:01	07:08 20:48	06:07 21:31	05:25 21:44	05:23 21:15	05:57 20:16	07:29 19:10	07:19 17:08	08:07 16:30	
2	08:30 16:36	08:06 17:22	07:14 18:12	17:14 (2) 20:02	07:06 20:50	06:05 21:32	05:24 21:44	05:23 21:13	05:58 20:14	07:30 19:08	07:21 17:06	08:08 16:30	
3	08:30 16:38	08:04 17:23	07:11 18:14	17:15 (2) 20:04	07:04 20:51	06:03 21:33	05:23 21:44	06:00 21:12	06:46 20:12	07:32 19:06	07:22 17:04	08:09 16:29	
4	08:30 16:39	08:03 17:25	07:09 18:15	17:17 (2) 20:06	07:02 20:53	06:02 21:34	05:23 21:43	06:01 21:10	06:47 20:10	07:33 19:04	07:24 17:02	08:11 16:29	
5	08:30 16:40	08:01 17:27	07:07 18:17	17:20 (2) 20:07	07:00 20:54	06:00 21:35	05:22 21:43	06:02 21:09	06:49 20:08	07:35 19:01	07:26 17:01	08:12 16:28	
6	08:30 16:41	08:00 17:29	07:05 18:19	17:25 (2) 20:07	06:58 20:56	05:58 21:36	05:22 21:42	06:04 21:07	06:50 20:06	07:36 18:59	07:27 16:59	08:13 16:28	
7	08:29 16:42	07:58 17:30	07:03 18:20	07:03 20:10	06:55 20:58	05:57 21:37	05:21 21:42	06:05 21:05	06:52 20:03	07:38 18:57	07:29 16:58	08:14 16:27	
8	08:29 16:43	07:57 17:32	07:01 18:22	07:01 20:12	06:53 20:59	05:55 21:37	05:21 21:41	06:07 21:04	06:53 20:01	07:40 18:55	07:31 16:56	08:16 16:27	
9	08:29 16:44	07:55 17:34	06:59 18:24	06:51 20:13	05:53 21:01	05:20 21:38	05:29 21:41	06:08 21:02	06:55 19:59	07:41 18:53	17:52 (2) 18:01 (2)	07:32 16:54	08:17 16:27
10	08:28 16:46	07:53 17:36	06:57 18:25	06:49 20:15	05:52 21:02	05:20 21:39	05:30 21:40	06:10 21:00	06:57 19:57	07:43 18:51	17:50 (2) 18:03 (2)	07:34 16:53	08:18 16:27
11	08:28 16:47	07:52 17:37	06:54 18:27	06:47 20:17	05:50 21:04	05:19 21:40	05:31 21:39	06:11 20:58	06:58 19:55	07:44 18:49	17:49 (2) 18:05 (2)	07:36 16:51	08:19 16:27
12	08:27 16:48	07:50 17:39	06:52 18:29	06:45 20:18	05:49 21:05	05:19 21:40	05:32 21:39	06:13 20:56	07:00 19:52	07:46 18:46	17:47 (2) 18:05 (2)	07:37 16:50	08:20 16:26
13	08:27 16:50	07:48 17:41	06:50 18:30	06:43 20:20	05:47 21:06	05:19 21:41	05:33 21:38	06:14 20:55	07:01 19:50	07:47 18:44	17:47 (2) 18:05 (2)	07:39 16:49	08:21 16:26
14	08:26 16:51	07:46 17:43	06:48 18:32	06:41 20:21	05:46 21:08	05:19 21:42	05:34 21:37	06:16 20:53	07:03 19:48	07:49 18:42	17:46 (2) 18:05 (2)	07:41 16:47	08:22 16:26
15	08:25 16:53	07:45 17:44	06:46 18:33	06:38 20:23	05:44 21:09	05:19 21:42	05:35 21:36	06:17 20:51	07:04 19:46	07:51 18:40	17:45 (2) 18:05 (2)	07:42 16:46	08:23 16:27
16	08:25 16:54	07:43 17:46	06:44 18:35	06:36 20:25	05:43 21:11	05:18 21:43	05:36 21:35	06:19 20:49	07:06 19:44	07:52 18:38	17:46 (2) 18:04 (2)	07:44 16:45	08:23 16:27
17	08:24 16:56	07:41 17:48	06:41 18:37	06:34 20:26	05:41 21:12	05:18 21:43	05:37 21:34	06:20 20:47	07:07 19:41	07:54 18:36	17:46 (2) 18:04 (2)	07:46 16:43	08:24 16:24
18	08:23 16:57	07:39 17:50	06:39 18:38	06:32 20:28	05:40 21:14	05:18 21:43	05:38 21:33	06:22 20:45	07:09 19:39	07:56 18:34	17:47 (2) 18:03 (2)	07:47 16:42	08:25 16:27
19	08:22 16:59	07:37 17:51	06:37 18:40	06:30 20:29	05:39 21:15	05:18 21:44	05:39 21:32	06:23 20:43	07:10 19:37	07:57 18:32	17:47 (2) 18:01 (2)	07:49 16:41	08:26 16:27
20	08:21 17:00	07:35 17:53	06:35 18:42	06:28 20:31	05:37 21:16	05:19 21:44	05:41 21:31	06:25 20:41	07:12 19:35	07:59 18:30	17:49 (2) 18:00 (2)	07:50 16:40	08:26 16:28
21	08:20 17:02	07:34 17:55	06:33 18:43	06:26 20:33	05:36 21:18	05:19 21:44	05:42 21:30	06:26 20:39	07:13 19:32	08:01 18:28	17:53 (2) 17:56 (2)	07:52 16:39	08:27 16:28
22	08:19 17:03	07:32 17:57	17:21 (2) 18:45	06:30 20:34	05:35 21:19	05:19 21:45	05:43 21:29	06:28 20:37	07:15 19:30	08:02 18:26	17:54 (2) 18:01 (2)	07:54 16:38	08:27 16:29
23	08:18 17:05	07:30 17:58	17:18 (2) 18:46	06:28 20:36	05:34 21:20	05:19 21:45	05:44 21:27	06:29 20:35	07:16 19:28	08:04 18:24	17:55 (2) 18:02 (2)	07:55 16:37	08:28 16:29
24	08:17 17:07	07:28 18:00	17:17 (2) 18:48	06:26 20:37	05:33 21:22	05:19 21:45	05:46 21:26	06:31 20:33	07:18 19:26	08:05 18:22	17:57 (2) 18:04 (2)	07:57 16:36	08:28 16:30
25	08:16 17:08	07:26 18:02	17:15 (2) 18:50	06:24 20:39	05:31 21:23	05:20 21:45	05:47 21:25	06:32 20:31	07:19 19:23	07:07 17:20	18:22 (2) 18:29 (2)	07:58 16:35	08:29 16:30
26	08:15 17:10	07:24 18:03	17:15 (2) 18:51	06:22 20:40	05:30 21:24	05:20 21:45	05:48 21:24	06:34 20:29	07:21 19:21	07:09 17:18	18:26 (2) 18:33 (2)	07:09 16:34	08:29 16:31
27	08:14 17:11	07:22 18:05	17:13 (2) 18:53	06:19 20:42	05:29 21:25	05:21 21:45	05:50 21:22	06:35 20:27	07:22 19:19	07:10 17:17	18:34 (2) 18:41 (2)	07:10 16:33	08:29 16:32
28	08:13 17:13	07:20 18:07	17:13 (2) 18:54	06:17 20:44	05:28 21:27	05:21 21:45	05:51 21:21	06:37 20:25	07:24 19:17	07:12 17:15	18:42 (2) 18:49 (2)	07:12 16:32	08:30 16:33
29	08:11 17:15	07:18 18:09	17:13 (2) 19:56	07:15 20:45	07:15 21:28	05:22 21:45	05:52 21:19	06:38 20:23	07:25 19:15	07:14 17:13	18:50 (2) 18:57 (2)	07:14 16:31	08:30 16:33
30	08:10 17:17	07:17 18:09	17:32 (2) 19:58	07:13 20:47	07:13 21:29	05:22 21:45	05:54 21:18	06:40 20:21	07:27 19:12	07:15 17:11	19:00 (2) 19:07 (2)	07:15 16:31	08:30 16:34
31	08:09 17:18	07:11 18:09	17:11 (2) 19:59	07:11 20:47	07:11 21:30	05:26 21:45	06:41 21:16	06:41 20:19	07:17 17:09	07:17 17:09	19:14 (2) 19:21 (2)	07:17 16:31	08:30 16:35
	Sonnenscheinstunden astr. max. mögl. Beschattung	265 290	290 126	368 66	413 479	490 494	494 449	449 380	380 334	334 193	272 252	252	

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 11:33/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung StundenSchattenrezeptor: E - IO E

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	08:30 16:36	08:07 17:20	07:16 18:10	07:08 20:01	06:07 20:48	05:25 21:31	05:23 21:44	05:57 21:15	06:43 20:16	07:29 19:10	07:19 17:08	08:07 16:30
2	08:30 16:36	08:06 17:22	07:14 18:12	07:06 20:02	06:05 20:50	05:24 21:32	05:23 21:44	05:58 21:13	06:44 20:14	07:30 19:08	07:21 17:06	08:08 16:30
3	08:30 16:38	08:04 17:23	07:11 18:14	07:04 20:04	06:03 20:51	05:23 21:33	05:24 21:44	06:00 21:12	06:46 20:12	07:32 19:06	07:22 17:04	08:09 16:29
4	08:30 16:39	08:03 17:25	07:09 18:15	07:02 20:05	06:02 20:53	05:23 21:34	05:25 21:43	06:01 21:10	06:47 20:10	07:33 19:04	07:24 17:02	08:11 16:29
5	08:30 16:40	08:01 17:27	07:07 18:17	07:00 20:07	06:00 20:54	05:22 21:35	05:25 21:43	06:02 21:09	06:49 20:08	07:35 19:01	07:26 17:01	08:12 16:28
6	08:30 16:41	08:00 17:29	07:05 18:19	06:58 20:09	05:58 20:56	05:22 21:36	05:26 21:42	06:04 21:07	06:50 20:06	07:36 18:59	07:27 16:59	08:13 16:28
7	08:29 16:42	07:58 17:30	07:03 18:20	06:55 20:10	05:57 20:57	05:21 21:37	05:27 21:42	06:05 21:05	06:52 20:03	07:38 18:57	07:29 16:58	08:14 16:27
8	08:29 16:43	07:57 17:32	07:01 18:22	06:53 20:12	05:55 20:59	05:21 21:37	05:28 21:41	06:07 21:03	06:54 20:01	07:39 18:55	07:31 16:56	08:16 16:27
9	08:29 16:44	07:55 17:34	06:59 18:24	06:51 20:13	05:53 21:01	05:20 21:38	05:29 21:41	06:08 21:02	06:55 19:59	07:41 18:53	07:32 16:54	08:17 16:27
10	08:28 16:46	07:53 17:36	06:57 18:25	06:49 20:15	05:52 21:02	05:20 21:39	05:30 21:40	06:10 21:00	06:57 19:57	07:43 18:51	07:34 16:53	08:18 16:27
11	08:28 16:47	07:52 17:37	06:54 18:27	06:47 20:17	05:50 21:03	05:19 21:40	05:31 21:39	06:11 20:58	06:58 19:55	07:44 18:49	07:36 16:51	08:19 16:27
12	08:27 16:48	07:50 17:39	06:52 18:28	06:45 20:18	05:49 21:05	05:19 21:40	05:32 21:39	06:13 20:56	07:00 19:52	07:46 18:46	07:37 16:50	08:20 16:26
13	08:27 16:50	07:48 17:41	06:50 18:30	06:43 20:20	05:47 21:06	05:19 21:41	05:33 21:38	06:14 20:55	07:01 19:50	07:47 18:44	07:39 16:49	08:21 16:26
14	08:26 16:51	07:46 17:43	06:48 18:32	06:41 20:21	05:46 21:08	05:19 21:42	05:34 21:37	06:16 20:53	07:03 19:48	07:49 18:42	07:41 16:47	08:22 16:26
15	08:25 16:53	07:45 17:44	06:46 18:33	06:38 20:23	05:44 21:09	05:19 21:42	05:35 21:36	06:17 20:51	07:04 19:46	07:51 18:40	07:42 16:46	08:23 16:27
16	08:25 16:54	07:43 17:46	06:44 18:35	06:36 20:25	05:43 21:11	05:18 21:43	05:36 21:35	06:19 20:49	07:06 19:44	07:52 18:38	07:44 16:45	08:23 16:27
17	08:24 16:56	07:41 17:48	06:41 18:37	06:34 20:26	05:41 21:12	05:18 21:43	05:37 21:34	06:20 20:47	07:07 19:41	07:54 18:36	07:46 16:43	08:24 16:27
18	08:23 16:57	07:39 17:50	06:39 18:38	06:32 20:28	05:40 21:14	05:18 21:43	05:38 21:33	06:22 20:45	07:09 19:39	07:56 18:34	07:47 16:42	08:25 16:27
19	08:22 16:59	07:37 17:51	06:37 18:40	06:30 20:29	05:39 21:15	05:18 21:44	05:39 21:32	06:23 20:43	07:10 19:37	07:57 18:32	07:49 16:41	08:26 16:27
20	08:21 17:00	07:35 17:53	06:35 18:41	06:28 20:31	05:37 21:16	05:19 21:44	05:41 21:31	06:25 20:41	07:12 19:35	07:59 18:30	07:50 16:40	08:26 16:28
21	08:20 17:02	07:34 17:55	06:33 18:43	06:26 20:32	05:36 21:18	05:19 21:44	05:42 21:30	06:26 20:39	07:13 19:32	08:00 18:28	07:52 16:39	08:27 16:28
22	08:19 17:03	07:32 17:57	06:30 18:45	06:24 20:34	05:35 21:19	05:19 21:45	05:43 21:29	06:28 20:37	07:15 19:30	08:02 18:26	07:54 16:38	08:27 16:29
23	08:18 17:05	07:30 17:58	06:28 18:46	06:22 20:36	05:34 21:20	05:19 21:45	05:44 21:27	06:29 20:35	07:16 19:28	08:04 18:24	07:55 16:37	08:28 16:29
24	08:17 17:07	07:28 18:00	06:26 18:48	06:20 20:37	05:33 21:22	05:19 21:45	05:46 21:26	06:31 20:33	07:18 19:26	08:05 18:22	07:57 16:36	08:28 16:30
25	08:16 17:08	07:26 18:02	06:24 18:50	06:18 20:39	05:31 21:23	05:20 21:45	05:47 21:25	06:32 20:31	07:19 19:23	07:07 17:20	07:58 16:35	08:29 16:30
26	08:15 17:10	07:24 18:03	06:22 18:51	06:16 20:40	05:30 21:24	05:20 21:45	05:48 21:24	06:34 20:29	07:21 19:21	07:09 17:18	08:00 16:34	08:29 16:31
27	08:14 17:11	07:22 18:05	06:19 18:53	06:15 20:42	05:29 21:25	05:21 21:45	05:50 21:22	06:35 20:27	07:22 19:19	07:10 17:17	08:01 16:33	08:29 16:32
28	08:13 17:13	07:20 18:07	06:17 18:54	06:13 20:44	05:28 21:26	05:21 21:45	05:51 21:21	06:37 20:25	07:24 19:17	07:12 17:15	08:03 16:32	08:30 16:33
29	08:11 17:15	07:18 18:09	06:15 19:56	06:11 20:45	05:27 21:28	05:22 21:45	05:52 21:19	06:38 20:23	07:25 19:15	07:14 17:13	08:04 16:31	08:30 16:33
30	08:10 17:17		07:13 19:58	06:09 20:47	05:27 21:29	05:22 21:45	05:54 21:18	06:40 20:21	07:27 19:12	07:15 17:11	08:05 16:31	08:30 16:34
31	08:09 17:18		07:11 19:59		05:26 21:30		05:55 21:16	06:41 20:18		07:17 17:09		08:30 16:35
Sonnenscheinstunden	265	290	368	413	479	490	494	449	380	334	272	252
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:33/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung StundenSchattenrezeptor: F - IO F

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	08:30 16:36	08:07 17:20	07:16 18:10	07:08 20:01	06:07 20:48	05:25 21:31	05:23 21:44	05:57 21:15	06:43 20:16	07:29 19:10	07:19 17:08	08:07 16:30
2	08:30 16:36	08:06 17:22	07:13 18:12	07:06 20:02	06:05 20:50	05:24 21:32	05:23 21:44	05:58 21:13	06:44 20:14	07:30 19:08	07:21 17:06	08:08 16:30
3	08:30 16:38	08:04 17:23	07:11 18:14	07:04 20:04	06:03 20:51	05:23 21:33	05:24 21:44	06:00 21:12	06:46 20:12	07:32 19:06	07:22 17:04	08:09 16:29
4	08:30 16:39	08:03 17:25	07:09 18:15	07:02 20:05	06:02 20:53	05:23 21:34	05:25 21:43	06:01 21:10	06:47 20:10	07:33 19:04	07:24 17:02	08:11 16:29
5	08:30 16:40	08:01 17:27	07:07 18:17	07:00 20:07	06:00 20:54	05:22 21:35	05:25 21:43	06:02 21:09	06:49 20:08	07:35 19:01	07:26 17:01	08:12 16:28
6	08:30 16:41	08:00 17:29	07:05 18:19	06:58 20:09	05:58 20:56	05:22 21:36	05:26 21:42	06:04 21:07	06:50 20:06	07:36 18:59	07:27 16:59	08:13 16:28
7	08:29 16:42	07:58 17:30	07:03 18:20	06:55 20:10	05:57 20:57	05:21 21:37	05:27 21:42	06:05 21:05	06:52 20:03	07:38 18:57	07:29 16:58	08:14 16:27
8	08:29 16:43	07:57 17:32	07:01 18:22	06:53 20:12	05:55 20:59	05:21 21:37	05:28 21:41	06:07 21:03	06:54 20:01	07:39 18:55	07:31 16:56	08:16 16:27
9	08:29 16:44	07:55 17:34	06:59 18:24	06:51 20:13	05:53 21:01	05:20 21:38	05:29 21:41	06:08 21:02	06:55 19:59	07:41 18:53	07:32 16:54	08:17 16:27
10	08:28 16:46	07:53 17:36	06:57 18:25	06:49 20:15	05:52 21:02	05:20 21:39	05:30 21:40	06:10 21:00	06:57 19:57	07:43 18:51	07:34 16:53	08:18 16:27
11	08:28 16:47	07:52 17:37	06:54 18:27	06:47 20:17	05:50 21:03	05:19 21:40	05:31 21:39	06:11 20:58	06:58 19:55	07:44 18:49	07:36 16:51	08:19 16:27
12	08:27 16:48	07:50 17:39	06:52 18:28	06:45 20:18	05:49 21:05	05:19 21:40	05:32 21:39	06:13 20:56	07:00 19:52	07:46 18:46	07:37 16:50	08:20 16:26
13	08:27 16:50	07:48 17:41	06:50 18:30	06:43 20:20	05:47 21:06	05:19 21:41	05:33 21:38	06:14 20:55	07:01 19:50	07:47 18:44	07:39 16:49	08:21 16:26
14	08:26 16:51	07:46 17:43	06:48 18:32	06:41 20:21	05:46 21:08	05:19 21:42	05:34 21:37	06:16 20:53	07:03 19:48	07:49 18:42	07:41 16:47	08:22 16:26
15	08:25 16:53	07:45 17:44	06:46 18:33	06:38 20:23	05:44 21:09	05:19 21:42	05:35 21:36	06:17 20:51	07:04 19:46	07:51 18:40	07:42 16:46	08:23 16:27
16	08:25 16:54	07:43 17:46	06:44 18:35	06:36 20:25	05:43 21:11	05:18 21:43	05:36 21:35	06:19 20:49	07:06 19:44	07:52 18:38	07:44 16:45	08:23 16:27
17	08:24 16:56	07:41 17:48	06:41 18:37	06:34 20:26	05:41 21:12	05:18 21:43	05:37 21:34	06:20 20:47	07:07 19:41	07:54 18:36	07:46 16:43	08:24 16:27
18	08:23 16:57	07:39 17:50	06:39 18:38	06:32 20:28	05:40 21:14	05:18 21:43	05:38 21:33	06:22 20:45	07:09 19:39	07:56 18:34	07:47 16:42	08:25 16:27
19	08:22 16:59	07:37 17:51	06:37 18:40	06:30 20:29	05:39 21:15	05:18 21:44	05:39 21:32	06:23 20:43	07:10 19:37	07:57 18:32	07:49 16:41	08:26 16:28
20	08:21 17:00	07:35 17:53	06:35 18:41	06:28 20:31	05:37 21:16	05:19 21:44	05:41 21:31	06:25 20:41	07:12 19:35	07:59 18:30	07:50 16:40	08:26 16:28
21	08:20 17:02	07:33 17:55	06:33 18:43	06:26 20:32	05:36 21:18	05:19 21:44	05:42 21:30	06:26 20:39	07:13 19:32	08:00 18:28	07:52 16:39	08:27 16:28
22	08:19 17:03	07:32 17:57	06:30 18:45	06:24 20:34	05:35 21:19	05:19 21:45	05:43 21:29	06:28 20:37	07:15 19:30	08:02 18:26	07:54 16:38	08:27 16:29
23	08:18 17:05	07:30 17:58	06:28 18:46	06:22 20:36	05:34 21:20	05:19 21:45	05:44 21:27	06:29 20:35	07:16 19:28	08:04 18:24	07:55 16:37	08:28 16:29
24	08:17 17:07	07:28 18:00	06:26 18:48	06:20 20:37	05:33 21:22	05:19 21:45	05:46 21:26	06:31 20:33	07:18 19:26	08:05 18:22	07:57 16:36	08:28 16:30
25	08:16 17:08	07:26 18:02	06:24 18:50	06:18 20:39	05:31 21:23	05:20 21:45	05:47 21:25	06:32 20:31	07:19 19:23	07:07 17:20	07:58 16:35	08:29 16:30
26	08:15 17:10	07:24 18:03	06:22 18:51	06:16 20:40	05:30 21:24	05:20 21:45	05:48 21:24	06:34 20:29	07:21 19:21	07:09 17:18	08:00 16:34	08:29 16:31
27	08:14 17:11	07:22 18:05	06:19 18:53	06:15 20:42	05:29 21:25	05:21 21:45	05:50 21:22	06:35 20:27	07:22 19:19	07:10 17:17	08:01 16:33	08:29 16:32
28	08:13 17:13	07:20 18:07	06:17 18:54	06:13 20:44	05:28 21:26	05:21 21:45	05:51 21:21	06:37 20:25	07:24 19:17	07:12 17:15	08:03 16:32	08:30 16:33
29	08:11 17:15	07:18 18:09	06:15 19:56	06:11 20:45	05:27 21:28	05:22 21:45	05:52 21:19	06:38 20:23	07:25 19:15	07:14 17:13	08:04 16:31	08:30 16:33
30	08:10 17:17		07:13 19:58	06:09 20:47	05:27 21:29	05:22 21:45	05:54 21:18	06:40 20:21	07:27 19:12	07:15 17:11	08:05 16:31	08:30 16:34
31	08:09 17:18		07:11 19:59		05:26 21:30		05:55 21:16	06:41 20:18		07:17 17:09		08:30 16:35
Sonnenscheinstunden	265	290	368	413	479	490	494	449	380	334	272	252
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:33/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung StundenSchattenrezeptor: G - IO G

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	08:30 16:36	08:07 17:20	07:16 18:10	07:08 20:01	18:44 (3) 19:03 (3)	06:07 20:48	19:35 (2) 21:31	05:25 20:36 (1)	20:37 (1) 20:46 (1)
2	08:30 16:37	08:06 17:22	07:14 18:12	07:06 20:02	18:45 (3) 19:01 (3)	06:05 20:50	19:35 (2) 21:32	05:24 20:35 (1)	20:36 (1) 20:48 (1)
3	08:30 16:38	08:04 17:24	07:11 18:14	07:04 20:04	18:48 (3) 18:58 (3)	06:04 20:51	19:34 (2) 21:33	05:24 20:35 (1)	20:35 (1) 20:49 (1)
4	08:30 16:39	08:03 17:25	07:09 18:15	07:02 20:06		06:02 20:53	19:33 (2) 21:34	05:23 20:34 (1)	20:35 (1) 20:50 (1)
5	08:30 16:40	08:01 17:27	07:07 18:17	07:00 20:07		06:00 20:54	19:33 (2) 21:35	05:22 20:34 (1)	20:34 (1) 20:50 (1)
6	08:30 16:41	08:00 17:29	07:05 18:19	06:58 20:09		05:58 20:56	19:33 (2) 21:36	05:22 20:34 (1)	20:34 (1) 20:51 (1)
7	08:29 16:42	07:58 17:30	07:03 18:20	06:55 20:10		05:57 20:58	19:33 (2) 21:37	05:21 20:34 (1)	20:34 (1) 20:51 (1)
8	08:29 16:43	07:57 17:32	07:01 18:22	06:53 20:12		05:55 20:59	19:33 (2) 21:37	05:21 20:34 (1)	20:34 (1) 20:52 (1)
9	08:29 16:44	07:55 17:34	06:59 18:24	06:51 20:13		05:53 21:01	19:33 (2) 21:38	05:20 20:33 (1)	20:34 (1) 20:53 (1)
10	08:28 16:46	07:53 17:36	06:57 18:25	06:49 20:15		05:52 21:02	19:33 (2) 21:39	05:20 20:33 (1)	20:33 (1) 20:53 (1)
11	08:28 16:47	07:52 17:37	06:54 18:27	06:47 20:17		05:50 21:04	19:34 (2) 21:40	05:19 20:34 (1)	20:34 (1) 20:54 (1)
12	08:27 16:48	07:50 17:39	06:52 18:29	06:45 20:18		05:49 21:05	19:34 (2) 21:40	05:19 20:34 (1)	20:34 (1) 20:54 (1)
13	08:27 16:50	07:48 17:41	06:50 18:30	06:43 20:20		05:47 21:06	19:34 (2) 21:41	05:19 20:34 (1)	20:34 (1) 20:55 (1)
14	08:26 16:51	07:46 17:43	06:48 18:32	06:41 20:21		05:46 21:08	19:35 (2) 21:42	05:19 20:34 (1)	20:34 (1) 20:55 (1)
15	08:25 16:53	07:45 17:44	06:46 18:33	06:38 20:23		05:44 21:09	19:36 (2) 21:42	05:19 20:34 (1)	20:33 (1) 20:55 (1)
16	08:25 16:54	07:43 17:46	06:44 18:35	06:36 20:25		05:43 21:11	19:37 (2) 21:43	05:19 20:34 (1)	20:33 (1) 20:55 (1)
17	08:24 16:56	07:41 17:48	06:41 18:37	06:34 20:26		05:41 21:12	19:38 (2) 21:43	05:18 20:34 (1)	20:34 (1) 20:55 (1)
18	08:23 16:57	07:39 17:50	06:39 18:38	06:32 20:28		05:40 21:14	19:40 (2) 21:43	05:18 20:34 (1)	20:34 (1) 20:55 (1)
19	08:22 16:59	07:37 17:51	06:37 18:40	17:52 (3) 18:03 (3)	06:30 20:29	05:39 21:15	19:40 (2) 21:44	05:19 20:34 (1)	20:35 (1) 20:57 (1)
20	08:21 17:00	07:35 17:53	06:35 18:42	17:49 (3) 18:05 (3)	06:28 20:31	05:37 21:16	19:43 (2) 21:44	05:19 20:34 (1)	20:35 (1) 20:57 (1)
21	08:20 17:02	07:34 17:55	06:33 18:43	17:46 (3) 18:06 (3)	06:26 20:33	05:36 21:18	19:51 (2) 21:44	05:19 20:34 (1)	20:35 (1) 20:57 (1)
22	08:19 17:03	07:32 17:57	06:30 18:45	17:45 (3) 18:07 (3)	06:24 20:34	05:35 21:19	21:44 21:45	05:19 20:34 (1)	20:35 (1) 20:57 (1)
23	08:18 17:05	07:30 17:58	06:28 18:46	17:44 (3) 18:08 (3)	06:22 20:36	05:34 21:20	05:19 21:45	20:34 (1) 20:35 (1)	20:35 (1) 20:57 (1)
24	08:17 17:07	07:28 18:00	06:26 18:48	17:43 (3) 18:08 (3)	06:20 20:37	05:33 21:22	05:19 21:45	20:34 (1) 20:35 (1)	20:36 (1) 20:57 (1)
25	08:16 17:08	07:26 18:02	06:24 18:50	17:43 (3) 18:09 (3)	06:18 20:39	05:32 21:23	05:20 21:45	20:34 (1) 20:35 (1)	20:36 (1) 20:57 (1)
26	08:15 17:10	07:24 18:03	06:22 18:51	17:42 (3) 18:08 (3)	06:16 20:40	19:45 (2) 19:51 (2)	05:20 21:45	20:34 (1) 20:35 (1)	20:36 (1) 20:57 (1)
27	08:14 17:12	07:22 18:05	06:19 18:53	17:42 (3) 18:08 (3)	06:15 20:42	19:42 (2) 19:55 (2)	05:21 21:45	20:34 (1) 20:35 (1)	20:36 (1) 20:58 (1)
28	08:13 17:13	07:20 18:07	06:17 18:54	17:42 (3) 18:07 (3)	06:13 20:44	19:39 (2) 19:57 (2)	05:21 21:45	20:34 (1) 20:35 (1)	20:36 (1) 20:57 (1)
29	08:11 17:15	07:18 18:09	06:15 19:56	18:42 (3) 19:07 (3)	06:11 20:45	19:38 (2) 19:58 (2)	05:22 21:45	20:34 (1) 20:35 (1)	20:37 (1) 20:58 (1)
30	08:10 17:17		07:13 19:58	18:43 (3) 19:06 (3)	06:09 20:47	19:36 (2) 19:59 (2)	05:22 21:45	20:34 (1) 20:35 (1)	20:37 (1) 20:57 (1)
31	08:09 17:18		07:11 19:59	18:42 (3) 19:04 (3)		05:26 21:30	20:39 (1) 20:44 (1)		
Sonnenscheinstunden	265	290	368	413	478	5	490	582	
astr.max.mögl.Beschattung			291	125	470		582		

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:33/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung StundenSchattenrezeptor: G - IO G

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	05:23	20:38 (1)	05:57	19:44 (2)	06:43		07:29	07:19	08:07
	21:44	20:58 (1)	21:15	20:10 (2)	20:16		19:10	17:08	16:30
2	05:23	20:38 (1)	05:58	19:44 (2)	06:44		07:30	07:21	08:08
	21:44	20:58 (1)	21:13	20:11 (2)	20:14		19:08	17:06	16:30
3	05:24	20:38 (1)	06:00	19:43 (2)	06:46		07:32	07:22	08:09
	21:44	20:58 (1)	21:12	20:11 (2)	20:12		19:06	17:04	16:29
4	05:25	20:39 (1)	06:01	19:43 (2)	06:48		07:33	07:24	08:11
	21:43	20:58 (1)	21:10	20:11 (2)	20:10		19:04	17:02	16:29
5	05:26	20:40 (1)	06:02	19:43 (2)	06:49		07:35	07:26	08:12
	21:43	20:58 (1)	21:09	20:11 (2)	20:08		19:02	17:01	16:28
6	05:26	20:41 (1)	06:04	19:43 (2)	06:51		07:36	07:27	08:13
	21:42	20:58 (1)	21:07	20:11 (2)	20:06		18:59	16:59	16:28
7	05:27	20:40 (1)	06:05	19:42 (2)	06:52		07:38	07:29	08:14
	21:42	20:57 (1)	21:05	20:10 (2)	20:03		18:57	16:58	16:27
8	05:28	20:41 (1)	06:07	19:43 (2)	06:54		07:40	07:31	08:16
	21:41	20:57 (1)	21:04	20:10 (2)	20:01		18:55	16:56	16:27
9	05:29	20:42 (1)	06:08	19:43 (2)	06:55	18:41 (3)	07:41	07:32	08:17
	21:41	20:56 (1)	21:02	20:10 (2)	19:59	10	18:51 (3)	18:53	16:27
10	05:30	20:43 (1)	06:10	19:43 (2)	06:57		18:39 (3)	07:43	08:18
	21:40	20:56 (1)	21:00	20:10 (2)	19:57	15	18:54 (3)	18:51	16:27
11	05:31	20:44 (1)	06:11	19:43 (2)	06:58		18:36 (3)	07:44	08:19
	21:39	20:55 (1)	20:58	20:09 (2)	19:55	19	18:55 (3)	18:49	16:52
12	05:32	20:46 (1)	06:13	19:44 (2)	07:00		18:35 (3)	07:46	08:20
	21:39	20:54 (1)	20:56	20:07 (2)	19:52	21	18:56 (3)	18:47	16:50
13	05:33		06:14	19:45 (2)	07:01		18:33 (3)	07:47	08:21
	21:38		20:55	20:07 (2)	19:50	23	18:56 (3)	18:44	16:27
14	05:34		06:16	19:45 (2)	07:03		18:32 (3)	07:49	08:22
	21:37		20:53	20:05 (2)	19:48	25	18:57 (3)	18:42	16:47
15	05:35		06:17	19:47 (2)	07:04		18:31 (3)	07:51	08:23
	21:36		20:51	20:04 (2)	19:46	26	18:57 (3)	18:40	16:46
16	05:36		06:19	19:49 (2)	07:06		18:31 (3)	07:52	08:23
	21:35		20:49	20:01 (2)	19:44	26	18:57 (3)	18:38	16:45
17	05:37		06:20	19:53 (2)	07:07		18:30 (3)	07:54	08:24
	21:34		20:47	19:56 (2)	19:41	26	18:56 (3)	18:36	16:43
18	05:38		06:22		07:09		18:30 (3)	07:56	08:25
	21:33		20:45		19:39	26	18:56 (3)	18:34	16:42
19	05:40		06:23		07:10		18:30 (3)	07:57	08:26
	21:32		20:43		19:37	25	18:55 (3)	18:32	16:41
20	05:41		06:25		07:12		18:30 (3)	07:59	08:26
	21:31		20:41		19:35	25	18:55 (3)	18:30	16:40
21	05:42		06:26		07:13		18:30 (3)	08:01	08:27
	21:30		20:39		19:32	23	18:53 (3)	18:28	16:39
22	05:43		06:28		07:15		18:31 (3)	08:02	08:27
	21:29		20:37		19:30	21	18:52 (3)	18:26	16:38
23	05:45	19:55 (2)	06:29		07:16		18:32 (3)	08:04	08:28
	21:27	5	20:00 (2)	20:35	19:28	18	18:50 (3)	18:24	16:37
24	05:46	19:52 (2)	06:31		07:18		18:34 (3)	08:05	08:28
	21:26	11	20:03 (2)	20:33	19:26	14	18:48 (3)	18:22	16:36
25	05:47	19:50 (2)	06:32		07:19		18:37 (3)	07:07	08:29
	21:25	14	20:04 (2)	20:31	19:24	6	18:43 (3)	17:20	16:35
26	05:48	19:49 (2)	06:34		07:21			07:09	08:29
	21:24	17	20:06 (2)	20:29	19:21			17:18	16:34
27	05:50	19:48 (2)	06:35		07:22			07:10	08:29
	21:22	19	20:07 (2)	20:27	19:19			17:17	16:33
28	05:51	19:47 (2)	06:37		07:24			07:12	08:30
	21:21	21	20:08 (2)	20:25	19:17			17:15	16:32
29	05:53	19:46 (2)	06:38		07:25			07:14	08:30
	21:19	22	20:08 (2)	20:23	19:15			17:13	16:34
30	05:54	19:46 (2)	06:40		07:27			07:15	08:30
	21:18	24	20:10 (2)	20:21	19:12			17:11	16:34
31	05:55	19:45 (2)	06:41					07:17	08:30
	21:16	25	20:10 (2)	20:19				17:09	16:35
Sonnenscheinstunden	494		449		380			334	272
astr.max.mögl.Beschattung	351		397		349				252

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 11:33/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung StundenSchattenrezeptor: H - IO H

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	08:30 16:36	08:07 17:20	07:16 18:10	07:08 20:01		06:07 20:48		05:25 21:31	20:05 (2) 9 20:14 (2)
2	08:30 16:37	08:06 17:22	07:14 18:12	07:06 20:02	2	19:21 (3) 19:23 (3)	06:05 20:50	05:24 21:32	20:07 (2) 6 20:13 (2)
3	08:30 16:38	08:04 17:23	07:11 18:14	07:04 20:04	12	19:16 (3) 19:28 (3)	06:04 20:51	05:24 21:33	
4	08:30 16:39	08:03 17:25	07:09 18:15	07:02 20:06	16	19:14 (3) 19:30 (3)	06:02 20:53	05:23 21:34	
5	08:30 16:40	08:01 17:27	07:07 18:17	07:00 20:07	18	19:12 (3) 19:30 (3)	06:00 20:54	05:22 21:35	
6	08:30 16:41	08:00 17:29	07:05 18:19	06:58 20:09	20	19:11 (3) 19:31 (3)	05:58 20:56	05:22 21:36	
7	08:29 16:42	07:58 17:30	07:03 18:20	06:55 20:10	21	19:10 (3) 19:31 (3)	05:57 20:57	20:06 (2) 20:11 (2)	05:21 21:37
8	08:29 16:43	07:57 17:32	07:01 18:22	06:53 20:12	22	19:09 (3) 19:31 (3)	05:55 20:59	20:02 (2) 20:13 (2)	05:21 21:37
9	08:29 16:44	07:55 17:34	06:59 18:24	06:51 20:13	22	19:09 (3) 19:31 (3)	05:53 21:01	20:01 (2) 20:15 (2)	05:20 21:38
10	08:28 16:46	07:53 17:36	06:57 18:25	06:49 20:15	22	19:09 (3) 19:31 (3)	05:52 21:02	19:59 (2) 20:16 (2)	05:20 21:39
11	08:28 16:47	07:52 17:37	06:54 18:27	06:47 20:17	22	19:09 (3) 19:31 (3)	05:50 21:03	19:59 (2) 20:18 (2)	05:19 21:40
12	08:27 16:48	07:50 17:39	06:52 18:29	06:45 20:18	21	19:09 (3) 19:30 (3)	05:49 21:05	19:57 (2) 20:18 (2)	05:19 21:40
13	08:27 16:50	07:48 17:41	06:50 18:30	06:43 20:20	19	19:10 (3) 19:29 (3)	05:47 21:06	19:57 (2) 20:19 (2)	05:19 21:41
14	08:26 16:51	07:46 17:43	06:48 18:32	06:41 20:21	18	19:10 (3) 19:28 (3)	05:46 21:08	19:57 (2) 20:19 (2)	05:19 21:42
15	08:25 16:53	07:45 17:44	06:46 18:33	06:38 20:23	14	19:12 (3) 19:26 (3)	05:44 21:09	19:56 (2) 20:19 (2)	05:19 21:42
16	08:25 16:54	07:43 17:46	06:44 18:35	06:36 20:25	11	19:13 (3) 19:24 (3)	05:43 21:11	19:56 (2) 20:19 (2)	05:19 21:43
17	08:24 16:56	07:41 17:48	06:41 18:37	06:34 20:26	1	19:18 (3) 19:19 (3)	05:41 21:12	19:57 (2) 20:20 (2)	05:18 21:43
18	08:23 16:57	07:39 17:50	06:39 18:38	06:32 20:28			05:40 21:14	19:57 (2) 20:20 (2)	05:18 21:43
19	08:22 16:59	07:37 17:51	06:37 18:40	06:30 20:29			05:39 21:15	19:56 (2) 20:19 (2)	05:19 21:44
20	08:21 17:00	07:35 17:53	06:35 18:42	06:28 20:31			05:37 21:16	19:56 (2) 20:19 (2)	05:19 21:44
21	08:20 17:02	07:34 17:55	06:33 18:43	06:26 20:33			05:36 21:18	19:57 (2) 20:19 (2)	05:19 21:44
22	08:19 17:03	07:32 17:57	06:30 18:45	06:24 20:34			05:35 21:19	19:57 (2) 20:19 (2)	05:19 21:45
23	08:18 17:05	07:30 17:58	06:28 18:46	06:22 20:36			05:34 21:20	19:58 (2) 20:19 (2)	05:19 21:45
24	08:17 17:07	07:28 18:00	06:26 18:48	06:20 20:37			05:33 21:22	19:58 (2) 20:19 (2)	05:19 21:45
25	08:16 17:08	07:26 18:02	06:24 18:50	06:18 20:39			05:32 21:23	19:59 (2) 20:19 (2)	05:20 21:45
26	08:15 17:10	07:24 18:03	06:22 18:51	06:16 20:40			05:30 21:24	19:59 (2) 20:18 (2)	05:20 21:45
27	08:14 17:12	07:22 18:05	06:19 18:53	06:15 20:42			05:29 21:25	20:00 (2) 20:18 (2)	05:21 21:45
28	08:13 17:13	07:20 18:07	06:17 18:54	06:13 20:44			05:28 21:26	20:00 (2) 20:17 (2)	05:21 21:45
29	08:11 17:15	07:18 18:09	06:15 19:56	06:11 20:45			05:28 21:28	20:02 (2) 20:17 (2)	05:22 21:45
30	08:10 17:17		07:13 19:58	06:09 20:47			05:27 21:29	20:03 (2) 20:16 (2)	05:22 21:45
31	08:09 17:18		07:11 19:59				05:26 21:30	20:04 (2) 20:15 (2)	
Sonnenscheinstunden	265	290	368	413		478		490	
astr.max.mögl.Beschattung				261		468		15	

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:33/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung StundenSchattenrezeptor: H - IO H

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	Oktober	November	Dezember	
1	05:23 21:44	05:57 21:15	20:08 (2) 20:16	06:43 22	19:08 (3) 19:10	07:29 17:08	08:07 16:30
2	05:23 21:44	05:58 21:13	20:10 (2) 20:14	06:44 22	19:07 (3) 19:08	07:30 17:06	08:08 16:30
3	05:24 21:44	06:00 21:12	20:10 (2) 20:12	06:46 22	19:07 (3) 19:06 (3)	07:32 17:04	08:09 16:29
4	05:25 21:43	06:01 21:10	20:11 (2) 20:14 (2)	06:48 06:49	19:06 (3) 19:07 (3)	07:33 17:05	08:11 16:28
5	05:25 21:43	06:02 21:09	20:14 (2) 20:23 (2)	06:49 21	19:07 (3) 19:28 (3)	07:35 17:01	08:12 16:28
6	05:26 21:42	06:04 21:07	06:51 20:06	19:07 (3) 20	07:36 18:59	07:27 16:59	08:13 16:28
7	05:27 21:42	06:05 21:05	06:52 20:03	19:08 (3) 18	07:38 18:57	07:29 16:58	08:14 16:27
8	05:28 21:41	06:07 21:03	06:54 20:01	19:08 (3) 16	07:40 18:55	07:31 16:56	08:16 16:27
9	05:29 21:41	06:08 21:02	06:55 19:59	19:09 (3) 12	07:41 19:21 (3)	07:32 16:54	08:17 16:27
10	05:30 21:40	20:16 (2) 20:19 (2)	06:10 21:00	06:57 19:57	19:13 (3) 4	07:43 18:51	08:18 16:27
11	05:31 21:39	20:14 (2) 20:21 (2)	06:11 20:58	06:58 19:55	07:44 18:49	07:36 16:51	08:19 16:27
12	05:32 21:39	20:13 (2) 20:23 (2)	06:13 20:56	07:00 19:52	07:46 18:47	07:37 16:50	08:20 16:27
13	05:33 21:38	20:12 (2) 20:24 (2)	06:14 20:55	07:01 19:50	07:47 18:44	07:39 16:49	08:21 16:27
14	05:34 21:37	20:11 (2) 20:25 (2)	06:16 20:53	07:03 19:48	07:49 18:42	07:41 16:47	08:22 16:27
15	05:35 21:36	20:10 (2) 20:26 (2)	06:17 20:51	07:04 19:46	07:51 18:40	07:42 16:46	08:23 16:27
16	05:36 21:35	20:10 (2) 20:27 (2)	06:19 20:49	07:06 19:44	07:52 18:38	07:44 16:45	08:23 16:27
17	05:37 21:34	20:09 (2) 20:27 (2)	06:20 20:47	07:07 19:41	07:54 18:36	07:46 16:43	08:24 16:27
18	05:38 21:33	20:08 (2) 20:28 (2)	06:22 20:45	07:09 19:39	07:56 18:34	07:47 16:42	08:25 16:27
19	05:40 21:32	20:08 (2) 20:28 (2)	06:23 20:43	07:10 19:37	07:57 18:32	07:49 16:41	08:26 16:28
20	05:41 21:31	20:07 (2) 20:29 (2)	06:25 20:41	07:12 19:35	07:59 18:30	07:50 16:40	08:26 16:28
21	05:42 21:30	20:07 (2) 20:29 (2)	06:26 20:39	07:13 19:32	08:01 18:28	07:52 16:39	08:27 16:28
22	05:43 21:29	20:07 (2) 20:30 (2)	06:28 20:37	07:15 19:30	08:02 18:26	07:54 16:38	08:27 16:29
23	05:45 21:27	20:07 (2) 20:30 (2)	06:29 20:35	07:16 19:28	08:04 18:24	07:55 16:37	08:28 16:29
24	05:46 21:26	20:07 (2) 20:30 (2)	06:31 20:33	07:18 19:26	08:05 18:22	07:57 16:36	08:28 16:30
25	05:47 21:25	20:06 (2) 20:30 (2)	06:32 20:31	07:19 19:24	07:07 17:20	07:58 16:35	08:29 16:31
26	05:48 21:24	20:07 (2) 20:31 (2)	06:34 20:29	19:18 (3) 4	07:21 19:22 (3)	08:00 17:18	08:29 16:31
27	05:50 21:22	20:07 (2) 20:30 (2)	06:35 20:27	19:15 (3) 11	07:22 19:26 (3)	08:01 17:17	08:29 16:32
28	05:51 21:21	20:07 (2) 20:30 (2)	06:37 20:25	19:12 (3) 15	07:24 19:27 (3)	08:03 17:15	08:30 16:33
29	05:53 21:19	20:07 (2) 20:29 (2)	06:38 20:23	19:11 (3) 18	07:25 19:29 (3)	08:04 17:13	08:30 16:34
30	05:54 21:18	20:08 (2) 20:30 (2)	06:40 20:21	19:09 (3) 20	07:27 19:29 (3)	08:05 17:11	08:30 16:34
31	05:55 21:16	20:08 (2) 20:29 (2)	06:41 20:19	19:08 (3) 21	07:28 19:29 (3)	08:06 17:09	08:30 16:35
Sonnenscheinstunden	494	449	380	334	272	252	
astr.max.mögl.Beschattung	409	165	179				

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

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

Beschreibung:

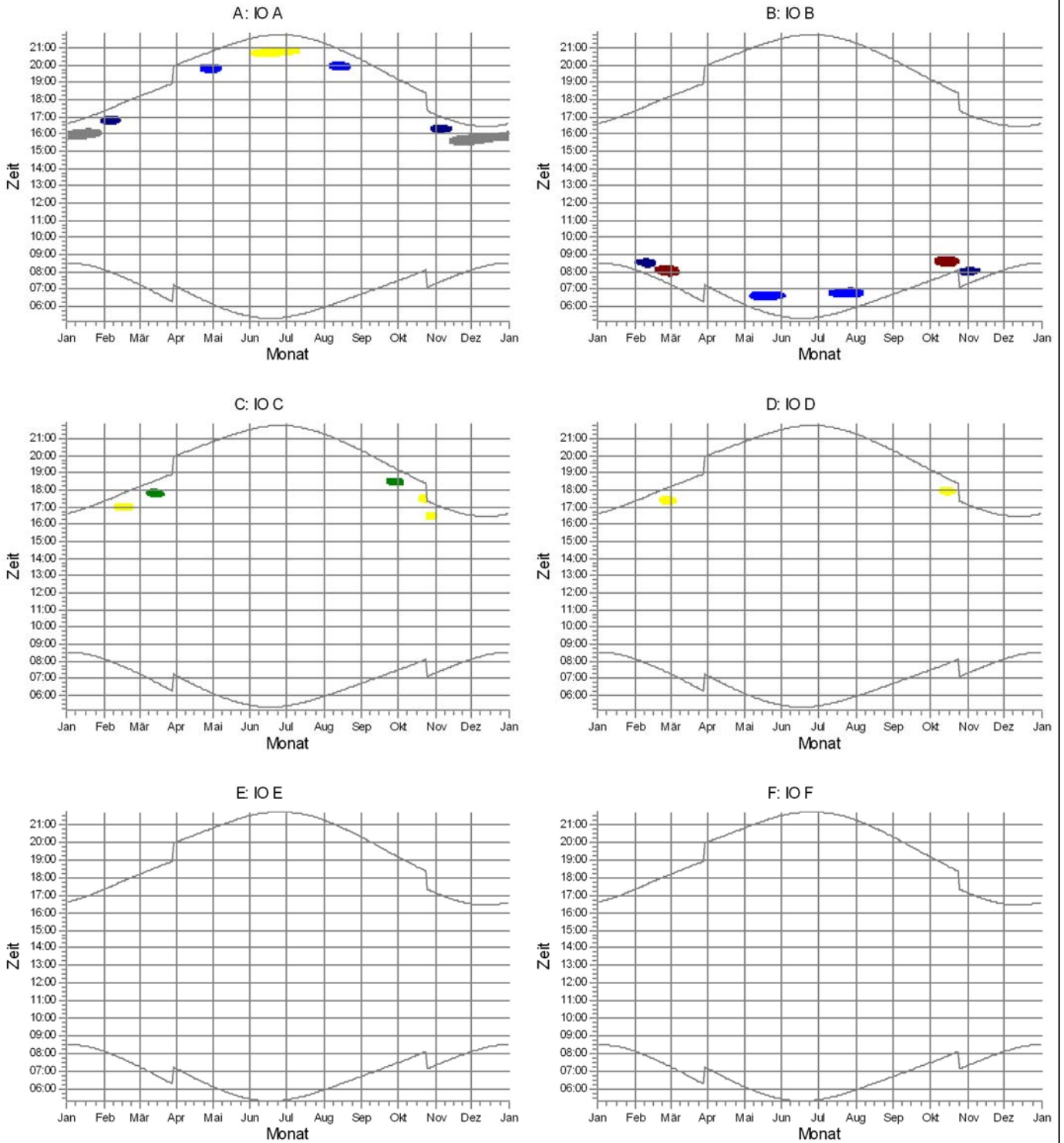
Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:







T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:33/3.2.744

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Stunden



WEA

- | | | |
|--|--|--|
|  1: WEA LU1 |  3: WEA LU3 |  7: WEA NH3 |
|  2: WEA LU2 |  4: WEA LU4 |  8: WEA NH4 |

Beschreibung:

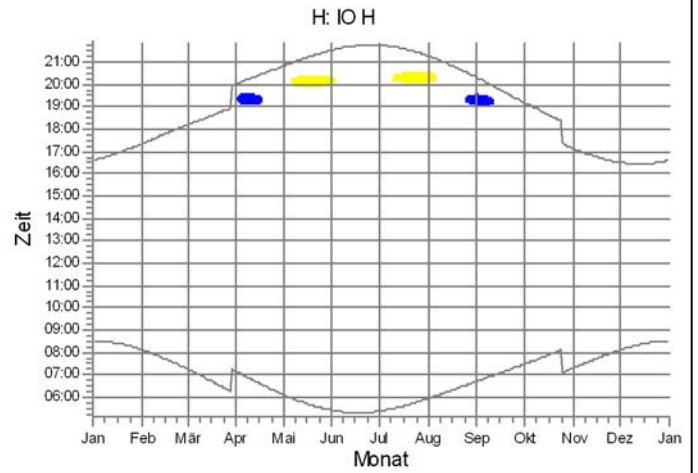
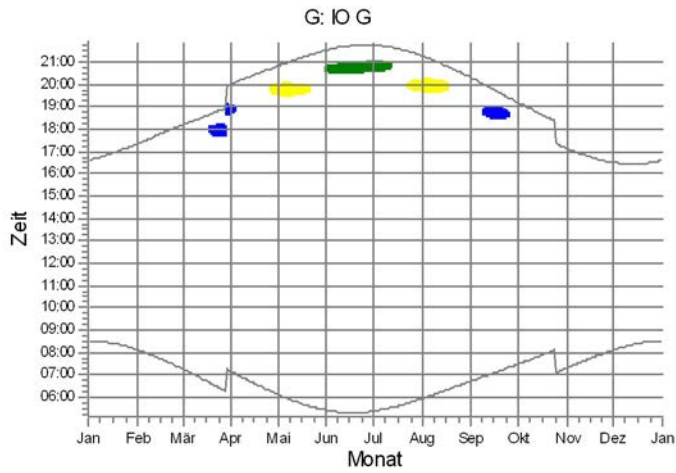
Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenziertes Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:33/3.2.744

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Stunden



WEA



1: WEA LU1



2: WEA LU2



3: WEA LU3

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:33/3.2.744

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Zusatzbelastung Stunden

Keine WEA ausgewählt

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

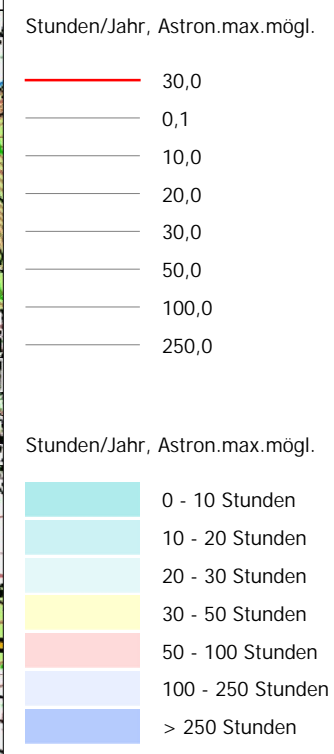
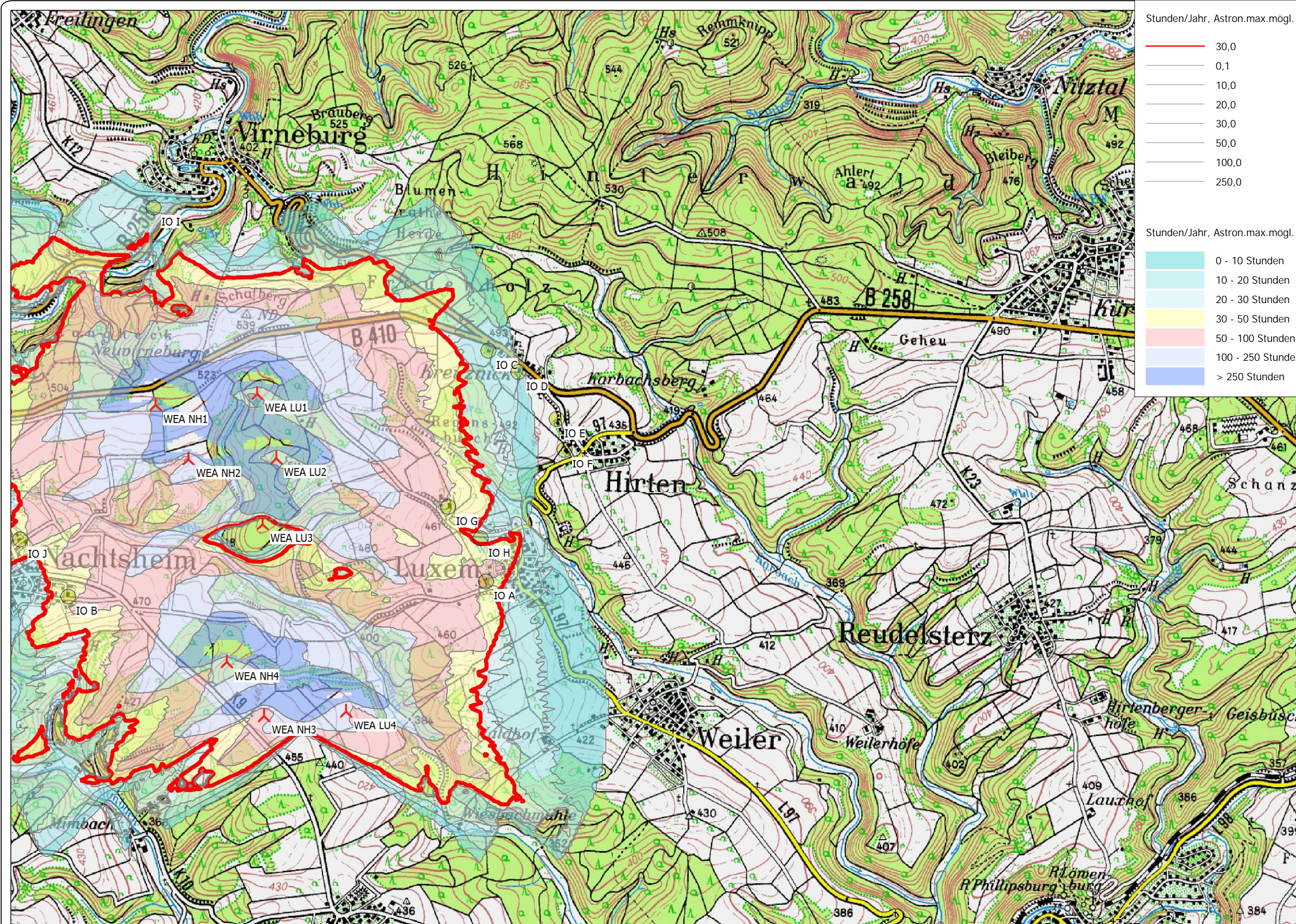
Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:33/3.2.744

SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Zusatzbelastung Stunden

Keine WEA ausgewählt



Beschreibung:
 Schattenwurfgutachten für die Errichtung
 und den Betrieb von 8 neuen
 Windenergieanlagen im Windpark
 Nachtsheim-Luxem

0 250 500 750 1000m

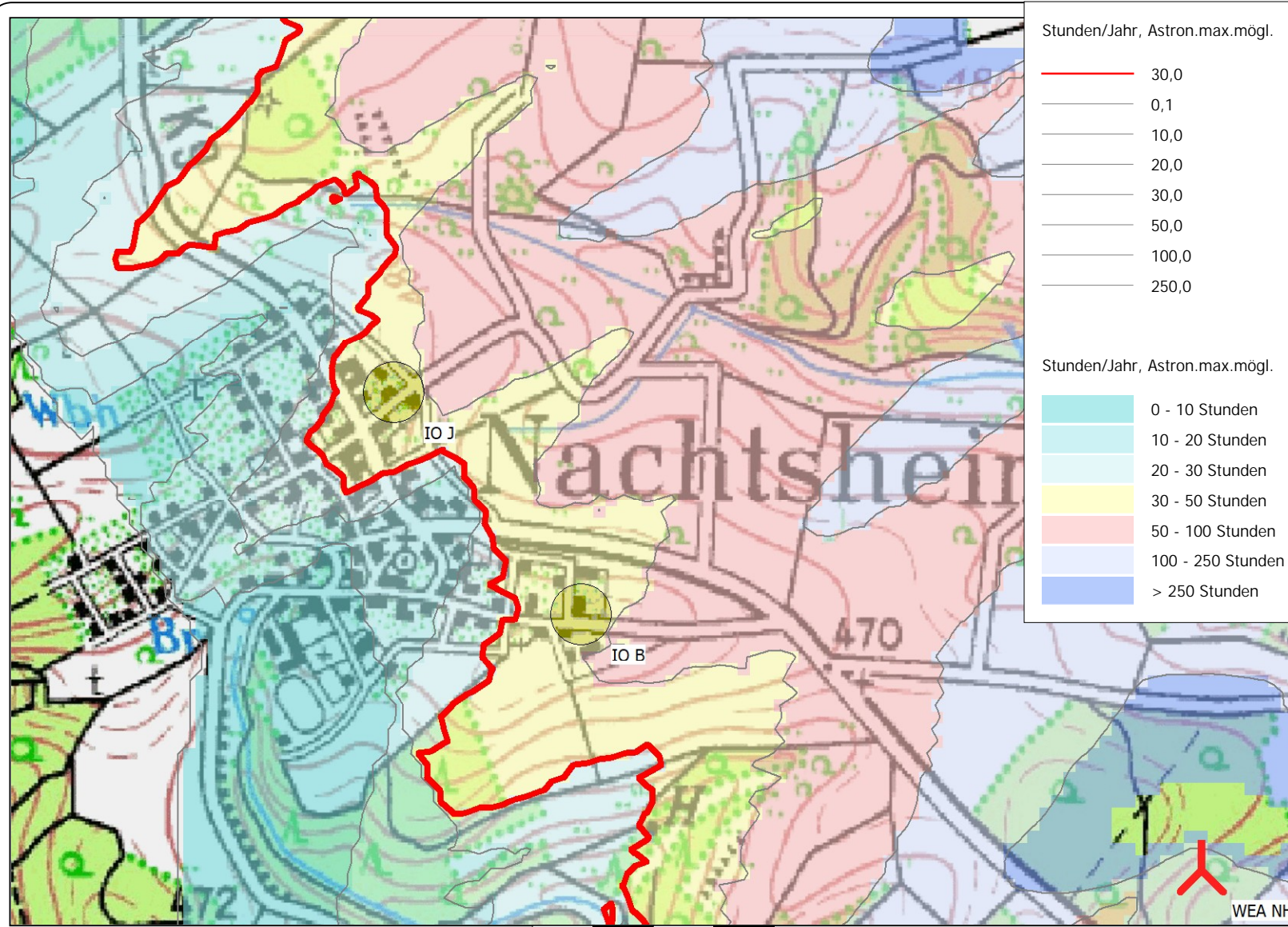
Karte: Lageplan_top50 , Maßstab 1:25.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 366.215 Nord: 5.576.491

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (2)

Neue WEA Schattenrezeptor

SHADOW - Karte
 Berechnung:
 Zusatzbelastung Stunden

Lizenziertes Anwender:
 T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 11:33/3.2.744



Beschreibung:
 Schattenwurfgutachten für die Errichtung
 und den Betrieb von 8 neuen
 Windenergieanlagen im Windpark
 Nachtsheim-Luxem

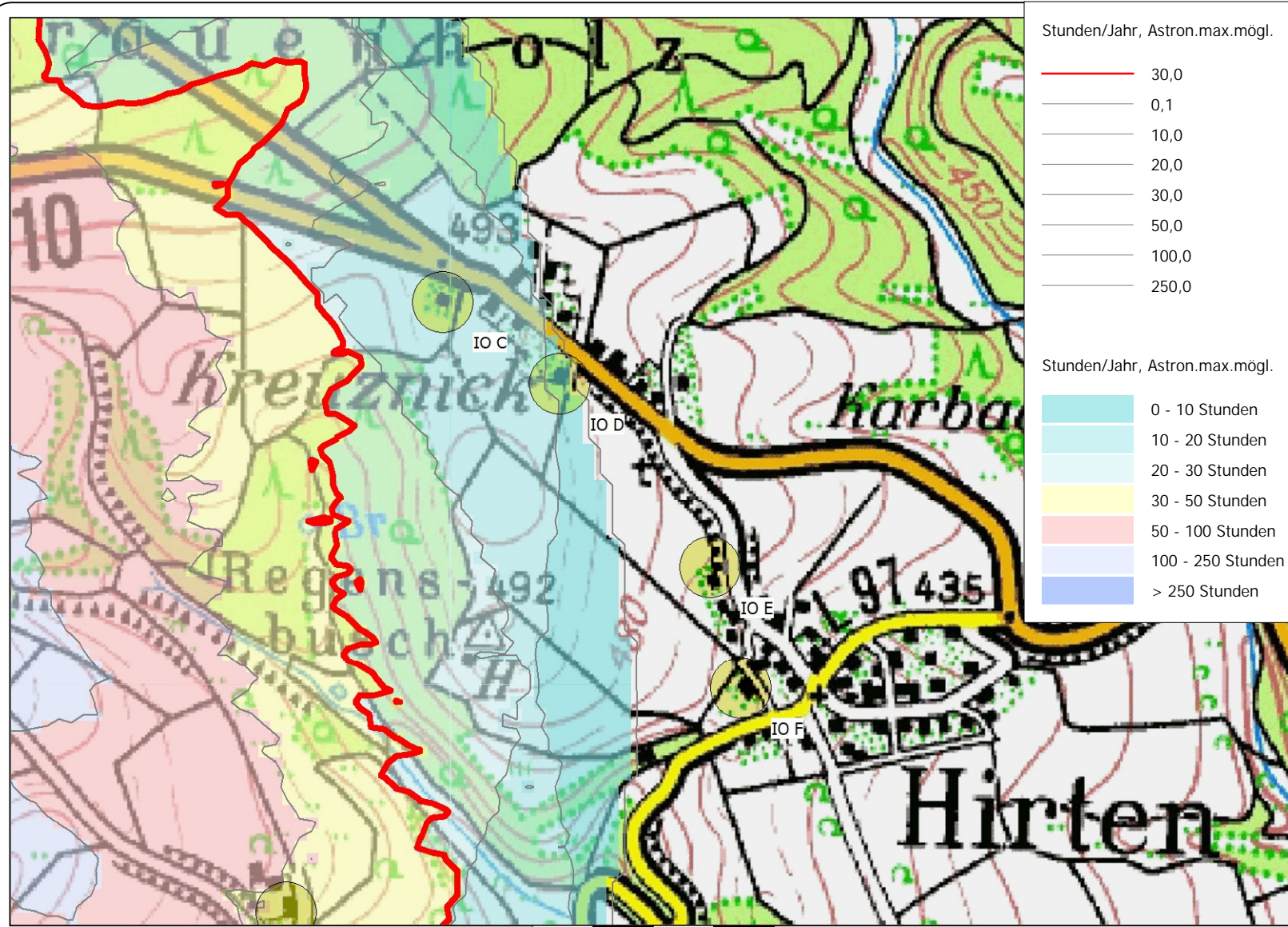
**SHADOW -
 Karte**
 Berechnung:
 Zusatzbelastung Stunden

Lizenziertes Anwender:
 T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 11:33/3.2.744

0 100 200 300 400 m
 Karte: Lageplan_top50 , Maßstab 1:10.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 362.506 Nord: 5.575.890
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (2)

Neue WEA

Schattenrezeptor



Beschreibung:
 Schattenwurfgutachten für die Errichtung
 und den Betrieb von 8 neuen
 Windenergieanlagen im Windpark
 Nachtsheim-Luxem



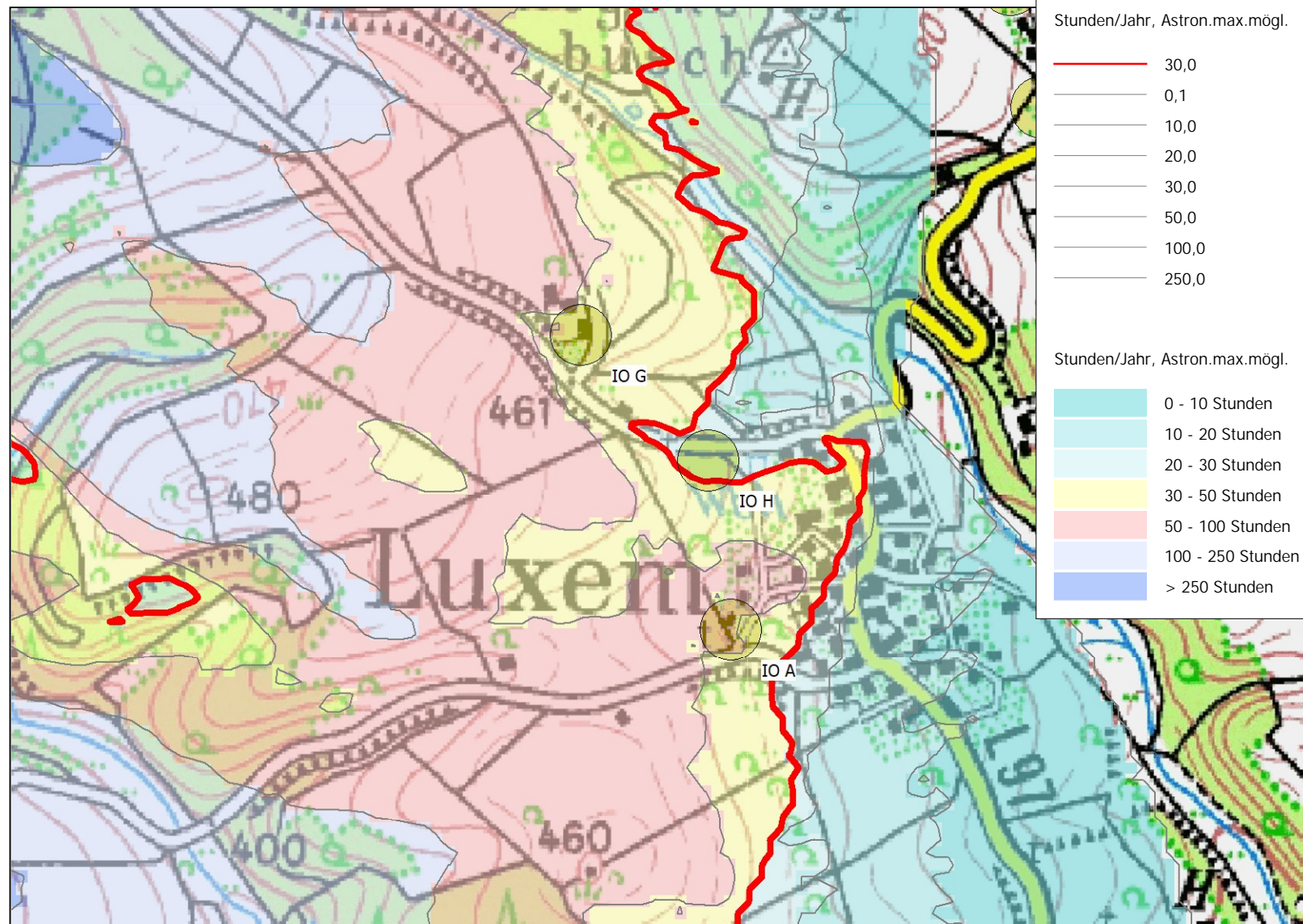
Karte: Lageplan_top50 , Maßstab 1:10.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 365.463 Nord: 5.576.966
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (2)

▲ Neue WEA

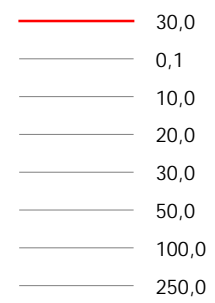
● Schattenrezeptor

SHADOW - Karte
 Berechnung:
 Zusatzbelastung Stunden

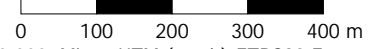
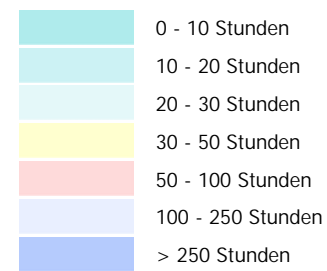
Lizenziertes Anwender:
 T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 11:33/3.2.744



Stunden/Jahr, Astron.max.mögl.



Stunden/Jahr, Astron.max.mögl.



Karte: Lageplan_top50 , Maßstab 1:10.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 364.985 Nord: 5.576.017

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (2)

▲ Neue WEA

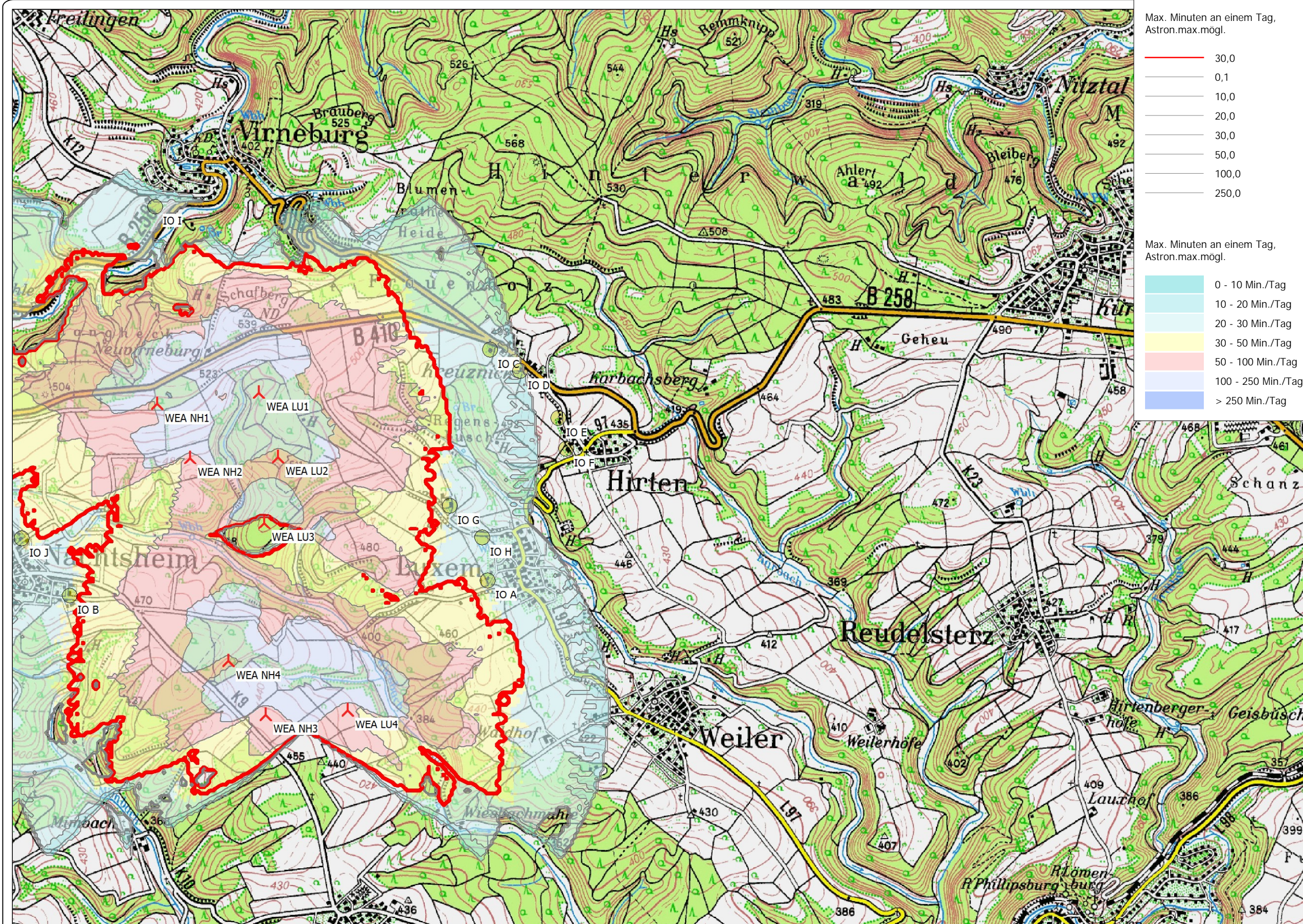
● Schattenrezeptor

Beschreibung:
Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtshiem-Luxem

SHADOW - Karte

Berechnung:
Zusatzbelastung Stunden

Lizenzierter Anwender:
T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:33/3.2.744



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

- 30,0
- 0,1
- 10,0
- 20,0
- 30,0
- 50,0
- 100,0
- 250,0

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

- 0 - 10 Min./Tag
- 10 - 20 Min./Tag
- 20 - 30 Min./Tag
- 30 - 50 Min./Tag
- 50 - 100 Min./Tag
- 100 - 250 Min./Tag
- > 250 Min./Tag

Beschreibung:
Schattenwurfgutachten für die Errichtung
und den Betrieb von 8 neuen
Windenergieanlagen im Windpark
Nachtsheim-Luxem

▲ Neue WEA ● Schattenrezeptor

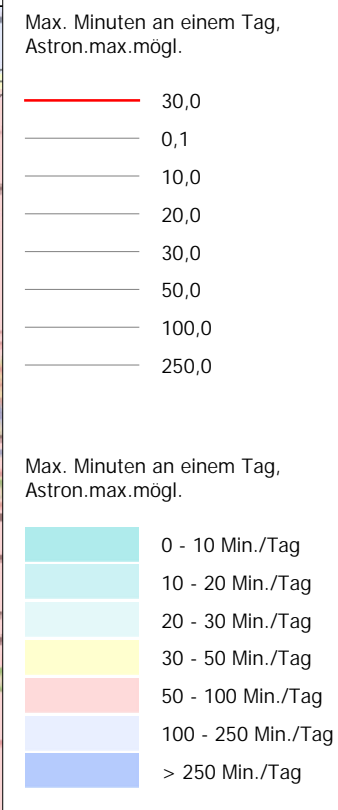
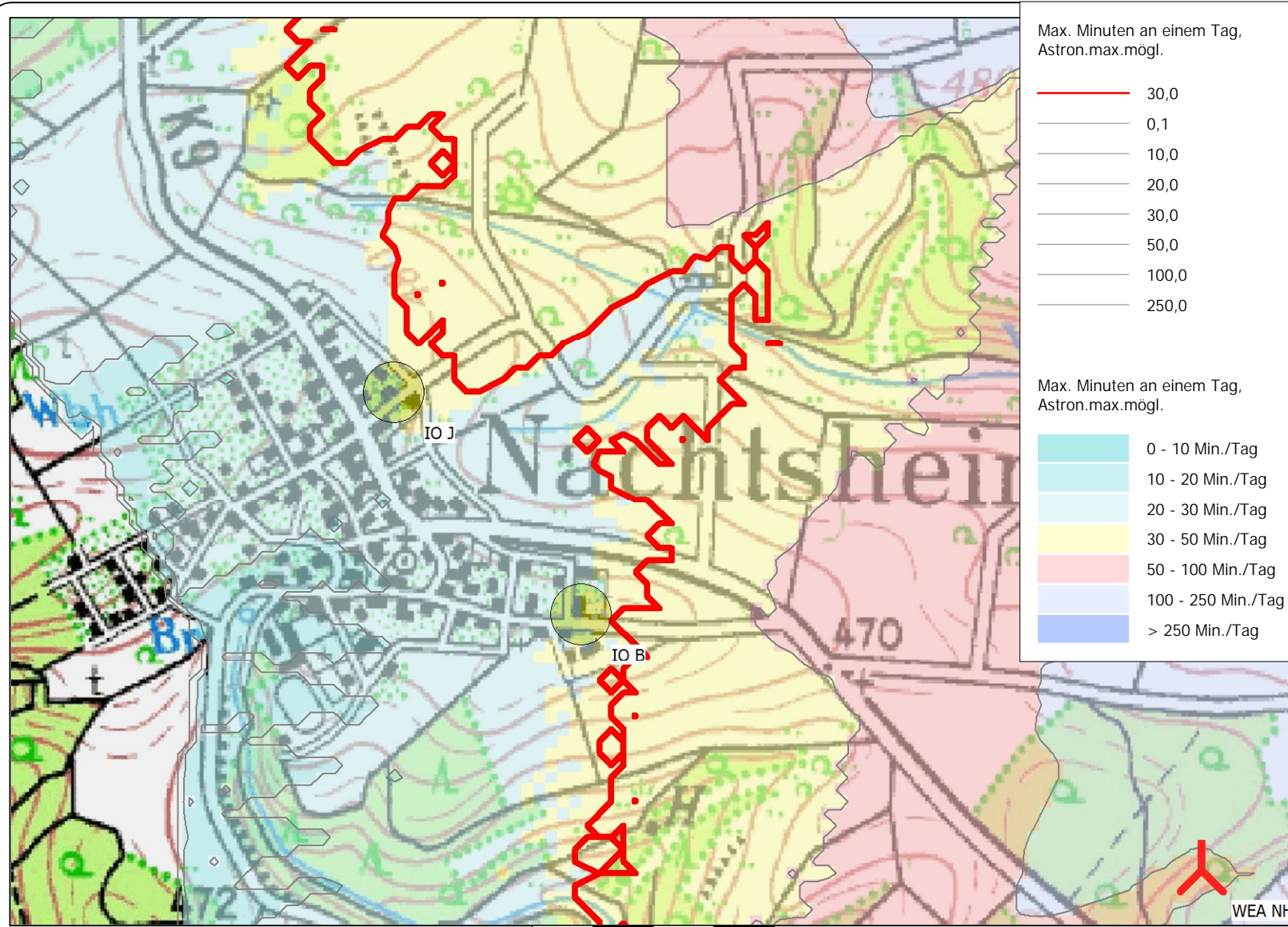
Karte: Lageplan_top50 , Maßstab 1:25.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 366.215 Nord: 5.576.491

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (2)

**SHADOW -
Karte**

Berechnung:
Zusatzbelastung Minuten

Lizenziertes Anwender:
T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 10:39/3.2.744



Beschreibung:
 Schattenwurfgutachten für die Errichtung
 und den Betrieb von 8 neuen
 Windenergieanlagen im Windpark
 Nachtshiem-Luxem

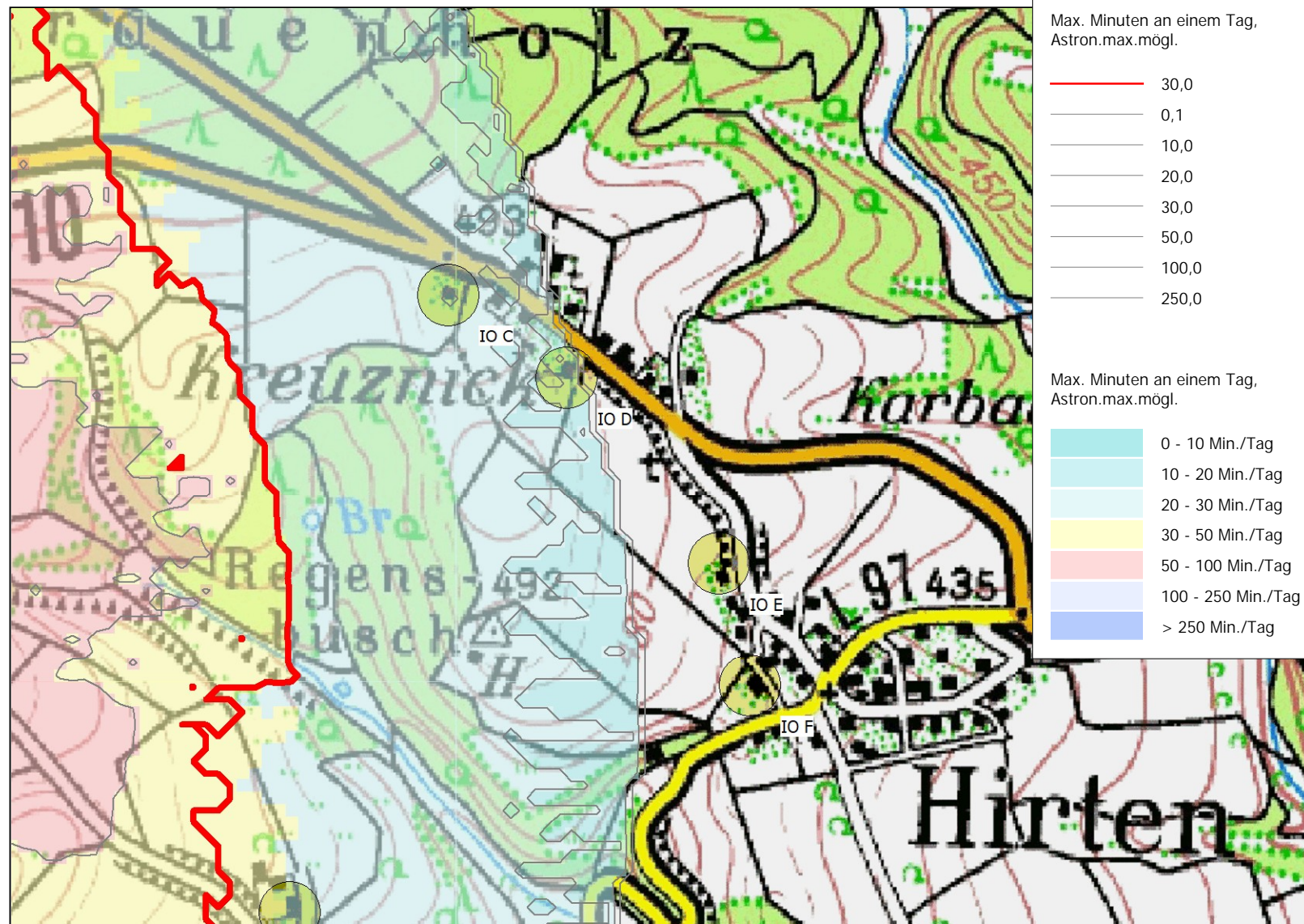
**SHADOW -
 Karte**
 Berechnung:
 Zusatzbelastung Minuten

0 100 200 300 400 m
 Karte: Lageplan_top50 , Maßstab 1:10.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 362.506 Nord: 5.575.890
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (2)

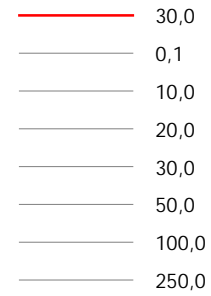
▲ Neue WEA

● Schattenrezeptor

Lizenzierter Anwender:
 T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 10:39/3.2.744



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



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



Beschreibung:
Schattenwurfgutachten für die Errichtung
und den Betrieb von 8 neuen
Windenergieanlagen im Windpark
Nachtshiem-Luxem

SHADOW - Karte

Berechnung:
Zusatzbelastung Minuten

Lizenzierter Anwender:
T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 10:39/3.2.744

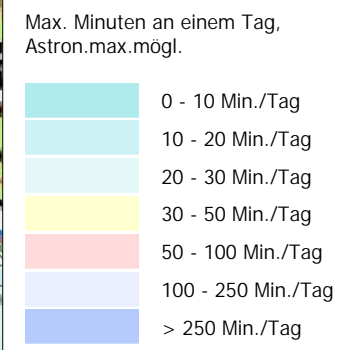
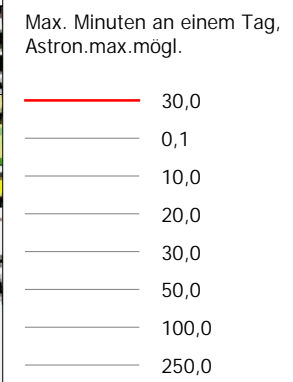
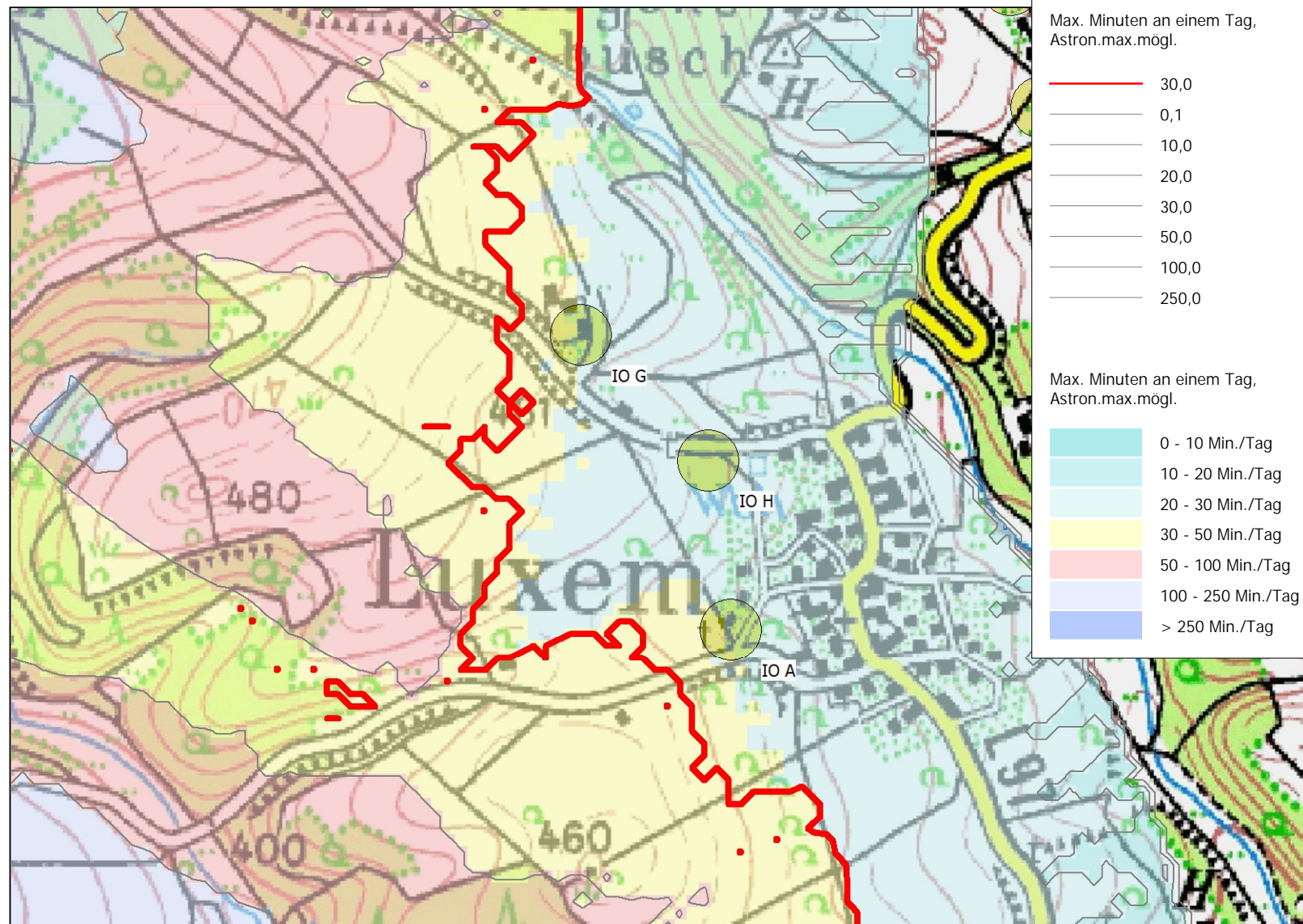
0 100 200 300 400 m

Karte: Lageplan_top50 , Maßstab 1:10.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 365.463 Nord: 5.576.966

▲ Neue WEA

● Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (2)



Beschreibung:
 Schattenwurfgutachten für die Errichtung
 und den Betrieb von 8 neuen
 Windenergieanlagen im Windpark
 Nachtshiem-Luxem

**SHADOW -
 Karte**
 Berechnung:
 Zusatzbelastung Minuten

Lizenzierter Anwender:
 T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 10:39/3.2.744

0 100 200 300 400 m
 Karte: Lageplan_top50 , Maßstab 1:10.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 364.985 Nord: 5.576.017
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (2)

▲ Neue WEA

● Schattenrezeptor

Anlage 4

Berechnungsergebnisse Gesamtbelastung

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:25/3.2.744

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung Stunden

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 Sonneneinfallrichtung

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: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (2)

Hindernisse in Berechnung verwendet

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

Rasterauflösung: 10,0 m

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]				[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
1	363.617	5.576.970	510,0	WEA LU1	Ja	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,3	160,0	1.689	10,8
2	363.740	5.576.551	510,0	WEA LU2	Ja	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,3	160,0	1.689	10,8
3	363.653	5.576.122	490,0	WEA LU3	Ja	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,3	160,0	1.689	10,8
4	364.194	5.574.907	414,0	WEA LU4	Ja	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,3	160,0	1.689	10,8
5	362.958	5.576.894	511,4	WEA NH1	Ja	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,3	130,0	1.692	10,8
6	363.172	5.576.545	478,0	WEA NH2	Ja	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,3	130,0	1.692	10,8
7	363.662	5.574.876	442,3	WEA NH3	Ja	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,3	160,0	1.689	10,8
8	363.420	5.575.226	470,0	WEA NH4	Ja	ENERCON	E-138 EP3-3.500	3.500	138,3	130,0	1.692	10,8
9	367.476	5.577.119	477,1	WEA K1	Ja	ENERCON	E-101-3.050	3.050	101,0	149,0	2.213	14,5
10	367.070	5.576.885	457,1	WEA K2	Ja	ENERCON	E-101-3.050	3.050	101,0	149,0	2.213	14,5
11	367.685	5.576.818	451,1	WEA K3	Ja	ENERCON	E-101-3.050	3.050	101,0	149,0	2.213	14,5
12	367.068	5.576.424	438,0	WEA K4	Ja	ENERCON	E-101-3.050	3.050	101,0	149,0	2.213	14,5
13	367.761	5.576.390	453,7	WEA K5	Ja	ENERCON	E-101-3.050	3.050	101,0	149,0	2.213	14,5
14	370.293	5.575.869	428,5	WEA R1	Ja	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	114,0	1.723	10,3
15	369.911	5.575.536	419,5	WEA R2	Ja	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	114,0	1.723	10,3
16	370.321	5.575.447	426,6	WEA R3	Ja	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	114,0	1.723	10,3
17	367.676	5.574.234	393,9	WEA W1	Ja	NORDEX	N131/3300 DE-3.300	3.300	131,0	164,0	1.719	10,9
18	367.282	5.573.584	386,1	WEA W2	Ja	NORDEX	N131/3300 DE-3.300	3.300	131,0	134,0	1.722	10,9

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
A	IO A	365.104	5.575.746	442,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
B	IO B	362.390	5.575.650	480,0	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
C	IO C	365.118	5.577.245	490,0	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
D	IO D	365.312	5.577.109	488,1	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
E	IO E	365.562	5.576.804	472,6	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
F	IO F	365.613	5.576.604	465,8	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
G	IO G	364.858	5.576.231	466,4	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
H	IO H	365.067	5.576.024	450,0	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
I	IO I	362.946	5.578.178	428,4	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J	IO J	362.079	5.576.019	481,0	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenziertes Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:25/3.2.744

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung Stunden

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
A	IO A	60:40	187	0:29
B	IO B	40:17	127	0:29
C	IO C	17:37	57	0:31
D	IO D	11:35	55	0:28
E	IO E	11:28	66	0:16
F	IO F	14:24	70	0:21
G	IO G	42:45	127	0:28
H	IO H	30:06	97	0:35
I	IO I	15:24	47	0:24
J	IO J	46:00	138	0:28

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
1	WEA LU1	35:38
2	WEA LU2	59:22
3	WEA LU3	55:20
4	WEA LU4	29:42
5	WEA NH1	0:00
6	WEA NH2	31:42
7	WEA NH3	16:17
8	WEA NH4	20:56
9	WEA K1	7:25
10	WEA K2	15:51
11	WEA K3	3:12
12	WEA K4	13:49
13	WEA K5	1:26
14	WEA R1	0:00
15	WEA R2	0:00
16	WEA R3	0:00
17	WEA W1	0:00
18	WEA W2	0:00

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:25/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung StundenSchattenrezeptor: A - IO A

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	08:30	15:42 (4)	08:07	16:40 (7)	07:16	07:08	06:07	06:32 (12)	05:25			
	16:36	23 16:05 (4)	17:20	14 16:54 (7)	18:10	20:01	20:48	27 19:58 (3)	21:31			
2	08:30	15:43 (4)	08:06	16:39 (7)	07:14	07:06	06:05	06:31 (12)	05:24			20:38 (2)
	16:37	23 16:06 (4)	17:22	16 16:55 (7)	18:12	20:02	20:50	28 19:58 (3)	21:32	6	20:44 (2)	
3	08:30	15:43 (4)	08:04	16:39 (7)	07:11	07:04	06:04	06:29 (12)	05:24			20:36 (2)
	16:38	24 16:07 (4)	17:23	17 16:56 (7)	18:14	20:04	20:51	28 19:57 (3)	21:33	9	20:45 (2)	
4	08:30	15:44 (4)	08:03	16:38 (7)	07:09	07:02	06:02	06:27 (12)	05:23			20:36 (2)
	16:39	24 16:08 (4)	17:25	19 16:57 (7)	18:15	20:06	20:53	29 19:56 (3)	21:34	11	20:47 (2)	
5	08:30	15:43 (4)	08:01	16:38 (7)	07:07	07:00	06:00	06:28 (12)	05:22			20:35 (2)
	16:40	25 16:08 (4)	17:27	19 16:57 (7)	18:17	20:07	20:54	26 19:56 (3)	21:35	12	20:47 (2)	
6	08:30	15:44 (4)	08:00	16:38 (7)	07:05	06:58	05:58	06:28 (12)	05:22			20:35 (2)
	16:41	25 16:09 (4)	17:29	20 16:58 (7)	18:19	20:09	20:56	22 19:54 (3)	21:36	14	20:49 (2)	
7	08:29	15:44 (4)	07:58	16:38 (7)	07:03	06:55	05:57	06:29 (12)	05:21			20:34 (2)
	16:42	26 16:10 (4)	17:30	20 16:58 (7)	18:20	20:10	20:57	16 19:52 (3)	21:37	15	20:49 (2)	
8	08:29	15:44 (4)	07:57	16:38 (7)	07:01	06:53	05:55	06:29 (12)	05:21			20:34 (2)
	16:43	26 16:10 (4)	17:32	19 16:57 (7)	18:22	20:12	20:59	8 06:37 (12)	21:37	16	20:50 (2)	
9	08:29	15:45 (4)	07:55	16:38 (7)	06:59	06:51	05:53	06:32 (12)	05:20			20:34 (2)
	16:44	26 16:11 (4)	17:34	19 16:57 (7)	18:24	20:13	21:01	3 06:35 (12)	21:38	17	20:51 (2)	
10	08:28	15:44 (4)	07:53	16:39 (7)	06:57	06:49	05:52	05:20	05:20			20:33 (2)
	16:46	27 16:11 (4)	17:36	18 16:57 (7)	18:25	20:15	21:02	21:39	17	20:50 (2)		
11	08:28	15:44 (4)	07:52	16:40 (7)	06:54	06:47	05:50	05:19	05:19			20:34 (2)
	16:47	27 16:11 (4)	17:37	16 16:56 (7)	18:27	20:17	21:03	21:40	17	20:51 (2)		
12	08:27	15:45 (4)	07:50	16:41 (7)	06:52	06:45	05:49	05:19	05:19			20:34 (2)
	16:48	27 16:12 (4)	17:39	14 16:55 (7)	18:29	20:18	21:05	21:40	18	20:52 (2)		
13	08:27	15:45 (4)	07:48	16:43 (7)	06:50	06:43	05:47	05:19	05:19			20:34 (2)
	16:50	28 16:13 (4)	17:41	10 16:53 (7)	18:30	20:20	21:06	21:41	18	20:52 (2)		
14	08:26	15:45 (4)	07:46	16:46 (7)	06:48	06:41	05:46	05:19	05:19			20:34 (2)
	16:51	28 16:13 (4)	17:43	3 16:49 (7)	18:32	20:21	21:08	21:42	19	20:53 (2)		
15	08:25	15:45 (4)	07:45		06:46	06:38	05:44	05:19	05:19			20:33 (2)
	16:53	28 16:13 (4)	17:44		18:33	20:23	21:09	21:42	19	20:52 (2)		
16	08:25	15:47 (4)	07:43		06:44	06:36	05:43	05:19	05:19			20:33 (2)
	16:54	27 16:14 (4)	17:46		18:35	20:25	21:11	21:43	19	20:52 (2)		
17	08:24	15:47 (4)	07:41		06:41	06:34	05:41	05:18	05:18			20:34 (2)
	16:56	27 16:14 (4)	17:48		18:37	20:26	21:12	21:43	19	20:53 (2)		
18	08:23	15:48 (4)	07:39		06:39	06:32	05:40	05:18	05:18			20:34 (2)
	16:57	27 16:15 (4)	17:50		18:38	20:28	21:14	21:43	19	20:53 (2)		
19	08:22	15:48 (4)	07:37		06:37	06:30	05:39	05:19	05:19			20:35 (2)
	16:59	27 16:15 (4)	17:51		18:40	20:29	21:15	21:44	19	20:54 (2)		
20	08:21	15:49 (4)	07:35		06:35	06:28	05:37	05:19	05:19			20:35 (2)
	17:00	26 16:15 (4)	17:53		18:42	20:31	21:16	21:44	19	20:54 (2)		
21	08:20	15:48 (4)	07:34		06:33	06:26	05:36	05:19	05:19			20:35 (2)
	17:02	26 16:14 (4)	17:55		18:43	20:32	7 19:54 (3)	21:18	21:44	19	20:54 (2)	
22	08:19	15:49 (4)	07:32		06:30	06:24	05:35	05:19	05:19			20:35 (2)
	17:03	25 16:14 (4)	17:57		18:45	20:34	12 19:56 (3)	21:19	21:45	19	20:54 (2)	
23	08:18	15:50 (4)	07:30		06:28	06:22	05:34	05:19	05:19			20:35 (2)
	17:05	24 16:14 (4)	17:58		18:46	20:36	16 19:58 (3)	21:20	21:45	19	20:54 (2)	
24	08:17	15:51 (4)	07:28		06:26	06:20	05:33	05:19	05:19			20:36 (2)
	17:07	23 16:14 (4)	18:00		18:48	20:37	18 19:58 (3)	21:22	21:45	19	20:55 (2)	
25	08:16	15:53 (4)	07:26		06:24	06:18	05:32	05:20	05:20			20:36 (2)
	17:08	21 16:14 (4)	18:02		18:50	20:39	20 19:59 (3)	21:23	21:45	19	20:55 (2)	
26	08:15	15:53 (4)	07:24		06:22	06:16	05:30	05:20	05:20			20:36 (2)
	17:10	19 16:12 (4)	18:03		18:51	20:40	21 19:59 (3)	21:24	21:45	20	20:56 (2)	
27	08:14	15:55 (4)	07:22		06:19	06:15	05:29	05:21	05:21			20:36 (2)
	17:12	17 16:12 (4)	18:05		18:53	20:42	21 20:00 (3)	21:25	21:45	19	20:55 (2)	
28	08:13	15:57 (4)	07:20		06:17	06:13	05:28	05:21	05:21			20:36 (2)
	17:13	14 16:11 (4)	18:07		18:54	20:44	22 20:00 (3)	21:26	21:45	19	20:55 (2)	
29	08:11	16:00 (4)	07:18		07:15	06:11	05:28	05:22	05:22			20:37 (2)
	17:15	8 16:08 (4)	18:09		19:56	20:45	21 19:59 (3)	21:28	21:45	18	20:55 (2)	
30	08:10	16:44 (7)			07:13	06:09	06:34 (12)	05:27	05:22			20:37 (2)
	17:17	6 16:50 (7)			19:58	20:47	24 19:59 (3)	21:29	21:44	18	20:55 (2)	
31	08:09	16:41 (7)			07:11			05:26				
	17:18	10 16:51 (7)			19:59			21:30				
Sonnenscheinstunden	265		290		368	413		478		490		
astr.max.mögl.Beschattung	714		224			182		187		492		

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:25/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung StundenSchattenrezeptor: A - IO A

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:23	20:38 (2)	05:57		06:43	07:29	07:19	16:10 (7)	08:07	15:27 (4)		
	21:44	17 20:55 (2)	21:15		20:16	19:10	17:08	16 16:26 (7)	16:30	28 15:55 (4)		
2	05:23	20:38 (2)	05:58		06:44	07:30	07:21	16:08 (7)	08:08	15:27 (4)		
	21:44	18 20:56 (2)	21:13		20:14	19:08	17:06	18 16:26 (7)	16:30	27 15:54 (4)		
3	05:24	20:38 (2)	06:00		06:46	07:32	07:22	16:08 (7)	08:09	15:28 (4)		
	21:44	17 20:55 (2)	21:12		20:12	19:06	17:04	19 16:27 (7)	16:29	27 15:55 (4)		
4	05:25	20:39 (2)	06:01	06:40 (12)	06:48	07:33	07:24	16:08 (7)	08:11	15:29 (4)		
	21:43	16 20:55 (2)	21:10	5 06:45 (12)	20:10	19:04	17:02	19 16:27 (7)	16:29	26 15:55 (4)		
5	05:26	20:40 (2)	06:02	06:39 (12)	06:49	07:35	07:26	16:08 (7)	08:12	15:29 (4)		
	21:43	15 20:55 (2)	21:09	9 06:48 (12)	20:08	19:01	17:01	19 16:27 (7)	16:28	26 15:55 (4)		
6	05:26	20:41 (2)	06:04	06:38 (12)	06:51	07:36	07:27	16:08 (7)	08:13	15:30 (4)		
	21:42	14 20:55 (2)	21:07	19 20:02 (3)	20:06	18:59	16:59	19 16:27 (7)	16:28	26 15:56 (4)		
7	05:27	20:41 (2)	06:05	06:37 (12)	06:52	07:38	07:29	16:08 (7)	08:14	15:31 (4)		
	21:42	13 20:54 (2)	21:05	24 20:04 (3)	20:03	18:57	16:58	20 16:28 (7)	16:27	25 15:56 (4)		
8	05:28	20:42 (2)	06:07	06:37 (12)	06:54	07:40	07:31	16:08 (7)	08:16	15:31 (4)		
	21:41	12 20:54 (2)	21:03	27 20:05 (3)	20:01	18:55	16:56	18 16:26 (7)	16:27	25 15:56 (4)		
9	05:29	20:43 (2)	06:08	06:37 (12)	06:55	07:41	07:32	16:09 (7)	08:17	15:32 (4)		
	21:41	10 20:53 (2)	21:02	29 20:06 (3)	19:59	18:53	16:54	17 16:26 (7)	16:27	24 15:56 (4)		
10	05:30	20:44 (2)	06:10	06:39 (12)	06:57	07:43	07:34	16:10 (7)	08:18	15:32 (4)		
	21:40	8 20:52 (2)	21:00	28 20:07 (3)	19:57	18:51	16:53	16 16:26 (7)	16:27	24 15:56 (4)		
11	05:31	20:47 (2)	06:11	06:40 (12)	06:58	07:44	07:36	16:11 (7)	08:19	15:33 (4)		
	21:39	3 20:50 (2)	20:58	27 20:07 (3)	19:55	18:49	16:52	13 16:24 (7)	16:27	23 15:56 (4)		
12	05:32		06:13	06:41 (12)	07:00	07:46	07:37	16:13 (7)	08:20	15:33 (4)		
	21:39		20:56	26 20:07 (3)	19:52	18:47	16:50	10 16:23 (7)	16:27	23 15:56 (4)		
13	05:33		06:14	06:43 (12)	07:01	07:47	07:39	16:16 (7)	08:21	15:34 (4)		
	21:38		20:55	23 20:08 (3)	19:50	18:44	16:49	6 16:22 (7)	16:27	22 15:56 (4)		
14	05:34		06:16	19:45 (3)	07:03	07:49	07:41	15:31 (4)	08:22	15:35 (4)		
	21:37		20:53	22 20:07 (3)	19:48	18:42	16:47	9 15:40 (4)	16:27	21 15:56 (4)		
15	05:35		06:17	19:46 (3)	07:04	07:51	07:42	15:29 (4)	08:23	15:36 (4)		
	21:36		20:51	21 20:07 (3)	19:46	18:40	16:46	14 15:43 (4)	16:27	20 15:56 (4)		
16	05:36		06:19	19:45 (3)	07:06	07:52	07:44	15:28 (4)	08:23	15:36 (4)		
	21:35		20:49	22 20:07 (3)	19:44	18:38	16:45	17 15:45 (4)	16:27	21 15:57 (4)		
17	05:37		06:20	19:45 (3)	07:07	07:54	07:46	15:27 (4)	08:24	15:37 (4)		
	21:34		20:47	21 20:06 (3)	19:41	18:36	16:43	19 15:46 (4)	16:27	20 15:57 (4)		
18	05:38		06:22	19:46 (3)	07:09	07:56	07:47	15:27 (4)	08:25	15:37 (4)		
	21:33		20:45	19 20:05 (3)	19:39	18:34	16:42	21 15:48 (4)	16:27	20 15:57 (4)		
19	05:40		06:23	19:46 (3)	07:10	07:57	07:49	15:25 (4)	08:26	15:38 (4)		
	21:32		20:43	18 20:04 (3)	19:37	18:32	16:41	23 15:48 (4)	16:28	19 15:57 (4)		
20	05:41		06:25	19:48 (3)	07:12	07:59	07:50	15:25 (4)	08:26	15:39 (4)		
	21:31		20:41	15 20:03 (3)	19:35	18:30	16:40	24 15:49 (4)	16:28	19 15:58 (4)		
21	05:42		06:26	19:49 (3)	07:13	08:00	07:52	15:25 (4)	08:27	15:39 (4)		
	21:30		20:39	12 20:01 (3)	19:32	18:28	16:39	25 15:50 (4)	16:28	19 15:58 (4)		
22	05:43		06:28	19:52 (3)	07:15	08:02	07:54	15:24 (4)	08:27	15:40 (4)		
	21:29		20:37	6 19:58 (3)	19:30	18:26	16:38	26 15:50 (4)	16:29	19 15:59 (4)		
23	05:45		06:29		07:16	08:04	07:55	15:25 (4)	08:28	15:40 (4)		
	21:27		20:35		19:28	18:24	16:37	26 15:51 (4)	16:29	19 15:59 (4)		
24	05:46		06:31		07:18	08:05	07:57	15:25 (4)	08:28	15:40 (4)		
	21:26		20:33		19:26	18:22	16:36	27 15:52 (4)	16:30	19 15:59 (4)		
25	05:47		06:32		07:19	07:07	07:58	15:25 (4)	08:29	15:41 (4)		
	21:25		20:31		19:24	17:20	16:35	27 15:52 (4)	16:31	19 16:00 (4)		
26	05:48		06:34		07:21	07:09	08:00	15:25 (4)	08:29	15:41 (4)		
	21:24		20:29		19:21	17:18	16:34	28 15:53 (4)	16:31	20 16:01 (4)		
27	05:50		06:35		07:22	07:10	08:01	15:26 (4)	08:29	15:41 (4)		
	21:22		20:27		19:19	17:17	16:33	27 15:53 (4)	16:32	20 16:01 (4)		
28	05:51		06:37		07:24	07:12	08:03	15:26 (4)	08:30	15:41 (4)		
	21:21		20:25		19:17	17:15	16:32	27 15:53 (4)	16:33	21 16:02 (4)		
29	05:53		06:38		07:25	07:14	08:04	15:26 (4)	08:30	15:42 (4)		
	21:19		20:23		19:15	17:13	16:32	28 15:54 (4)	16:34	21 16:03 (4)		
30	05:54		06:40		07:27	07:15	08:05	15:26 (4)	08:30	15:42 (4)		
	21:18		20:21		19:12	17:11	16:31	28 15:54 (4)	16:34	22 16:04 (4)		
31	05:55		06:41			07:17		16:10 (7)	08:30	15:42 (4)		
	21:16		20:19			17:09	15 16:25 (7)		16:35	23 16:05 (4)		
Sonnenscheinstunden	494		449		380	334	272	606	252	688		
astr.max.mögl.Beschattung	143		373		31							

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 11:25/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung StundenSchattenrezeptor: B - IO B

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	08:30 16:36	08:07 17:20	07:16 18:10	07:50 (8) 20:01	07:09 20:48	06:07 21:31	06:33 (3) 11 06:44 (3)
2	08:30 16:37	08:06 17:22	07:14 18:12	07:50 (8) 20:02	07:06 20:50	06:05 21:32	06:34 (3) 8 06:42 (3)
3	08:30 16:38	08:04 17:24	07:12 18:14	07:51 (8) 20:04	07:04 20:51	06:04 21:33	06:37 (3) 2 06:39 (3)
4	08:30 16:39	08:03 17:25	07:10 18:15	07:52 (8) 20:06	07:02 20:53	06:02 21:34	05:23 21:34
5	08:30 16:40	08:01 17:27	07:07 18:17	07:53 (8) 20:07	07:00 20:55	06:00 21:35	05:22 21:35
6	08:30 16:41	08:00 17:29	07:05 18:19	07:54 (8) 20:09	06:58 20:56	06:34 (3) 06:39 (3)	05:22 21:36
7	08:29 16:42	07:58 17:31	07:03 18:20	07:55 (8) 20:10	06:56 20:58	06:31 (3) 06:43 (3)	05:21 21:37
8	08:29 16:43	07:57 17:32	07:01 18:22	08:00 (8) 20:12	06:53 20:59	06:29 (3) 06:44 (3)	05:21 21:38
9	08:29 16:45	07:55 17:34	06:59 18:24	08:05 (8) 20:15	06:51 21:02	06:28 (3) 06:46 (3)	05:20 21:38
10	08:28 16:46	07:53 17:36	06:57 18:25	06:49 20:15	05:52 21:02	06:26 (3) 06:46 (3)	05:20 21:39
11	08:28 16:47	07:52 17:38	06:55 18:27	06:47 20:17	05:50 21:04	06:26 (3) 06:47 (3)	05:20 21:40
12	08:27 16:49	07:50 17:39	06:52 18:29	06:45 20:18	05:49 21:05	06:25 (3) 06:47 (3)	05:19 21:40
13	08:27 16:50	07:48 17:41	06:50 18:30	06:43 20:20	05:47 21:07	06:25 (3) 06:48 (3)	05:19 21:41
14	08:26 16:51	07:47 17:43	06:48 18:32	06:41 20:22	05:46 21:08	06:25 (3) 06:49 (3)	05:19 21:42
15	08:25 16:53	07:45 17:45	06:46 18:34	06:39 20:23	05:44 21:09	06:24 (3) 06:48 (3)	05:19 21:42
16	08:25 16:54	07:43 17:46	06:44 18:35	06:37 20:25	05:43 21:11	06:24 (3) 06:49 (3)	05:19 21:43
17	08:24 16:56	07:41 17:48	06:42 18:37	06:35 20:26	05:42 21:12	06:24 (3) 06:49 (3)	05:19 21:43
18	08:23 16:57	07:39 17:50	06:39 18:38	06:32 20:28	05:40 21:14	06:25 (3) 06:49 (3)	05:19 21:44
19	08:22 16:59	07:37 17:52	06:37 18:40	06:30 20:29	05:39 21:15	06:24 (3) 06:49 (3)	05:19 21:44
20	08:21 17:00	07:36 17:53	06:35 18:42	06:28 20:31	05:38 21:16	06:24 (3) 06:49 (3)	05:19 21:44
21	08:20 17:02	07:34 17:55	06:33 18:43	06:26 20:33	05:36 21:18	06:25 (3) 06:49 (3)	05:19 21:44
22	08:19 17:03	07:32 17:57	06:31 18:45	06:24 20:34	05:35 21:19	06:25 (3) 06:48 (3)	05:19 21:45
23	08:18 17:05	07:30 17:58	06:28 18:46	06:22 20:36	05:34 21:20	06:25 (3) 06:48 (3)	05:19 21:45
24	08:17 17:07	07:28 18:00	06:26 18:48	06:20 20:37	05:33 21:22	06:26 (3) 06:48 (3)	05:20 21:45
25	08:16 17:08	07:26 18:02	06:24 18:50	06:19 20:39	05:32 21:23	06:26 (3) 06:47 (3)	05:20 21:45
26	08:15 17:10	07:24 18:04	06:22 18:51	06:17 20:41	05:31 21:24	06:27 (3) 06:47 (3)	05:20 21:45
27	08:14 17:12	07:22 18:05	06:20 18:53	06:15 20:42	05:30 21:25	06:27 (3) 06:46 (3)	05:21 21:45
28	08:13 17:13	07:20 18:07	06:17 18:55	06:13 20:44	05:29 21:27	06:29 (3) 06:47 (3)	05:21 21:45
29	08:11 17:15	07:18 18:09	06:15 19:56	06:11 20:45	05:28 21:28	06:30 (3) 06:46 (3)	05:22 21:45
30	08:10 17:17		06:13 19:58	06:09 20:47	05:27 21:29	06:30 (3) 06:45 (3)	05:22 21:45
31	08:09 17:18		06:11 19:59		05:26 21:30	06:31 (3) 06:44 (3)	
Sonnenscheinstunden	265	290	368	413	478	490	21
astr.max.mögl.Beschattung		498	164		522		

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:25/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung StundenSchattenrezeptor: B - IO B

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	05:23 21:44	05:57 21:15	06:36 (3) 20:17	06:43 19:10	07:29 17:08	07:51 (7) 16:30
2	05:24 21:44	05:58 21:14	06:37 (3) 20:14	06:45 19:08	07:30 17:06	07:51 (7) 16:30
3	05:24 21:44	06:00 21:12	06:37 (3) 20:12	06:46 19:06	07:32 17:04	07:51 (7) 16:29
4	05:25 21:43	06:01 21:10	06:38 (3) 20:10	06:48 19:04	07:33 17:03	07:53 (7) 16:29
5	05:26 21:43	06:03 21:09	06:40 (3) 20:08	06:49 19:02	07:35 17:01	07:55 (7) 16:28
6	05:26 21:43	06:04 21:07	06:41 (3) 20:06	06:51 18:59	07:37 18:34 (8)	07:57 (7) 16:28
7	05:27 21:42	06:06 21:05	06:52 20:04	07:38 18:57	08:30 (8) 17:08	07:59 (7) 16:28
8	05:28 21:41	06:07 21:04	06:54 20:01	07:40 18:55	08:29 (8) 08:49 (8)	07:31 16:56
9	05:29 21:41	06:08 21:02	06:55 19:59	07:41 18:53	08:27 (8) 08:50 (8)	07:32 16:55
10	05:30 21:40	06:10 21:00	06:57 19:57	07:43 18:51	08:25 (8) 08:50 (8)	07:34 16:53
11	05:31 21:39	06:11 20:58	06:58 19:55	07:44 18:49	08:25 (8) 08:51 (8)	07:36 16:52
12	05:32 21:39	06:13 20:57	07:00 19:53	07:46 18:47	08:24 (8) 08:52 (8)	07:37 16:50
13	05:33 21:38	06:14 20:55	07:01 19:50	07:48 18:45	08:23 (8) 08:51 (8)	07:39 16:49
14	05:34 21:37	06:16 20:53	07:03 19:48	07:49 18:42	08:23 (8) 08:52 (8)	07:41 16:47
15	05:35 21:36	06:17 20:51	07:04 19:46	07:51 18:40	08:23 (8) 08:52 (8)	07:42 16:46
16	05:36 21:35	06:19 20:49	07:06 19:44	07:52 18:38	08:22 (8) 08:51 (8)	07:44 16:45
17	05:37 21:34	06:20 20:47	07:07 19:41	07:54 18:36	08:23 (8) 08:51 (8)	07:46 16:44
18	05:39 21:33	06:22 20:45	07:09 19:39	07:56 18:34	08:23 (8) 08:50 (8)	07:47 16:42
19	05:40 21:32	06:23 20:43	07:10 19:37	07:57 18:32	08:25 (8) 08:50 (8)	07:49 16:41
20	05:41 21:31	06:25 20:41	07:12 19:35	07:59 18:30	08:26 (8) 08:48 (8)	07:51 16:40
21	05:42 21:30	06:26 20:39	07:13 19:33	08:01 18:28	08:28 (8) 08:47 (8)	07:52 16:39
22	05:43 21:29	06:28 20:37	07:15 19:30	08:02 18:26	08:30 (8) 08:46 (8)	07:54 16:38
23	05:45 21:28	06:30 20:35	07:16 19:28	08:04 18:24	08:32 (8) 08:44 (8)	07:55 16:37
24	05:46 21:26	06:31 20:33	07:18 19:26	08:06 18:22	08:33 (8) 08:40 (8)	07:57 16:36
25	05:47 21:25	06:33 20:31	07:19 19:24	08:07 17:21	08:34 (8) 17:19	07:58 16:35
26	05:49 21:24	06:34 20:29	07:21 19:21	08:09 17:19	07:56 (7) 08:07 (7)	08:00 16:34
27	05:50 21:22	06:36 20:27	07:23 19:19	08:11 17:17	07:54 (7) 08:09 (7)	08:01 16:33
28	05:51 21:21	06:37 20:25	07:24 19:17	08:12 17:15	07:52 (7) 08:09 (7)	08:03 16:32
29	05:53 21:20	06:39 20:23	07:26 19:15	08:14 17:13	07:51 (7) 08:10 (7)	08:04 16:32
30	05:54 21:18	06:40 20:21	07:27 19:13	08:16 17:11	07:51 (7) 08:11 (7)	08:06 16:31
31	05:55 21:17	06:42 20:19	07:29 19:11	08:18 17:09	07:51 (7) 08:12 (7)	08:08 16:30
Sonnenscheinstunden	494	449	380	334	272	252
astr.max.mögl.Beschattung	442	102	524	144		

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	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	--------------------------------	--	---

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:25/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Stunden Schattenrezeptor: C - IO C

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	08:30 16:36	08:07 17:20	07:16 18:10	07:08 20:01	06:07 20:48	05:25 21:31			
2	08:30 16:36	08:06 17:22	07:14 18:12	07:06 20:02	06:05 20:50	05:24 21:32			
3	08:30 16:38	08:04 17:23	07:11 18:14	07:04 20:04	06:03 20:51	05:23 21:33			
4	08:30 16:39	08:03 17:25	07:09 18:15	07:02 20:06	06:02 20:53	05:23 21:34			
5	08:30 16:40	08:01 17:27	07:07 18:17	07:00 20:07	06:00 20:54	05:22 21:35			
6	08:30 16:41	08:00 17:29	07:05 18:19	06:58 20:09	05:58 20:56	05:22 21:36			
7	08:29 16:42	07:58 17:30	07:03 18:20	06:55 20:10	05:57 20:58	05:21 21:37			
8	08:29 16:43	07:57 17:32	07:01 18:22	17:47 (1) 17:51 (1)	06:53 20:12	05:55 20:59	05:21 21:38		
9	08:29 16:44	07:55 17:34	06:59 18:24	17:43 (1) 17:55 (1)	06:51 20:13	05:53 21:01	05:20 21:38		
10	08:28 16:46	07:53 17:36	16:57 (2) 17:03 (2)	06:57 18:25	07:21 (10) 17:56 (1)	06:49 20:15	05:52 21:02	05:20 21:39	
11	08:28 16:47	07:52 17:37	16:54 (2) 17:06 (2)	06:54 18:27	07:19 (10) 17:58 (1)	06:47 20:17	05:50 21:04	05:19 21:40	
12	08:27 16:48	07:50 17:39	16:52 (2) 17:07 (2)	06:52 18:29	07:16 (10) 17:57 (1)	06:45 20:18	05:49 21:05	05:19 21:40	
13	08:27 16:50	07:48 17:41	16:51 (2) 17:08 (2)	06:50 18:30	07:14 (10) 17:58 (1)	06:43 20:20	05:47 21:06	05:19 21:41	
14	08:26 16:51	07:46 17:43	16:50 (2) 17:09 (2)	06:48 18:32	07:12 (10) 17:58 (1)	06:41 20:21	05:46 21:08	05:19 21:42	
15	08:25 16:53	07:45 17:44	16:50 (2) 17:10 (2)	06:46 18:33	07:13 (10) 17:58 (1)	06:38 20:23	05:44 21:09	05:19 21:42	
16	08:25 16:54	07:43 17:46	16:50 (2) 17:11 (2)	06:44 18:35	07:14 (10) 17:56 (1)	06:36 20:25	05:43 21:11	05:18 21:43	
17	08:24 16:56	07:41 17:48	16:50 (2) 17:11 (2)	06:41 18:37	17:37 (1) 17:56 (1)	06:34 20:26	05:41 21:12	05:18 21:43	
18	08:23 16:57	07:39 17:50	16:50 (2) 17:11 (2)	06:39 18:38	17:37 (1) 17:55 (1)	06:32 20:28	05:40 21:14	05:18 21:43	
19	08:22 16:59	07:37 17:51	08:03 (12) 17:10 (2)	06:37 18:40	17:39 (1) 17:54 (1)	06:30 20:29	05:39 21:15	05:18 21:44	
20	08:21 17:00	07:35 17:53	08:01 (12) 17:10 (2)	06:35 18:42	17:41 (1) 17:52 (1)	06:28 20:31	05:37 21:16	05:19 21:44	
21	08:20 17:02	07:34 17:55	07:59 (12) 17:09 (2)	06:33 18:43	17:44 (1) 17:46 (1)	06:26 20:33	05:36 21:18	05:19 21:44	
22	08:19 17:03	07:32 17:57	07:57 (12) 17:08 (2)	06:30 18:45		06:24 20:34	05:35 21:19	05:19 21:45	
23	08:18 17:05	07:30 17:58	07:56 (12) 17:06 (2)	06:28 18:46		06:22 20:36	05:34 21:20	05:19 21:45	
24	08:17 17:07	07:28 18:00	16:56 (2) 17:04 (2)	06:26 18:48		06:20 20:37	05:33 21:22	05:19 21:45	
25	08:16 17:08	07:26 18:02		06:24 18:50		06:18 20:39	05:31 21:23	05:20 21:45	
26	08:15 17:10	07:24 18:03		06:22 18:51		06:16 20:40	05:30 21:24	05:20 21:45	
27	08:14 17:11	07:22 18:05		06:19 18:53		06:15 20:42	05:29 21:25	05:21 21:45	
28	08:13 17:13	07:20 18:07		06:17 18:54		06:13 20:44	05:28 21:27	05:21 21:45	
29	08:11 17:15	07:18 18:09		07:15 19:56		06:11 20:45	05:27 21:28	05:22 21:45	
30	08:10 17:17			07:13 19:58		06:09 20:47	05:27 21:29	05:22 21:45	
31	08:09 17:18			07:11 19:59			05:26 21:30		
Sonnenscheinstunden	265	290							
astr.max.mögl.Beschattung		267		260	413	479	490		

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:25/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung StundenSchattenrezeptor: C - IO C

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	05:23 21:44	05:57 21:15	06:43 20:16	07:29 19:10	07:55 (10) 18:37 (1)	07:19 16:24 (2)	08:07 16:30
2	05:23 21:44	05:58 21:13	06:44 20:14	07:30 19:08	07:56 (10) 18:36 (1)	07:21 17:06	08:08 16:30
3	05:24 21:44	06:00 21:12	06:46 20:12	07:32 19:06	07:58 (10) 18:35 (1)	07:22 17:04	08:09 16:29
4	05:25 21:43	06:01 21:10	06:47 20:10	07:33 19:04	18:19 (1) 18:32 (1)	07:24 17:02	08:11 16:29
5	05:25 21:43	06:02 21:09	06:49 20:08	07:35 19:01	18:21 (1) 18:30 (1)	07:26 17:01	08:12 16:28
6	05:26 21:42	06:04 21:07	06:51 20:06	07:36 18:59	07:27 16:59	08:13 16:28	08:13 16:28
7	05:27 21:42	06:05 21:05	06:52 20:03	07:38 18:57	07:29 16:58	08:14 16:27	08:14 16:27
8	05:28 21:41	06:07 21:04	06:54 20:01	07:40 18:55	07:31 16:56	08:16 16:27	08:16 16:27
9	05:29 21:41	06:08 21:02	06:55 19:59	07:41 18:53	07:32 16:54	08:17 16:27	08:17 16:27
10	05:30 21:40	06:10 21:00	06:57 19:57	07:43 18:51	07:34 16:53	08:18 16:27	08:18 16:27
11	05:31 21:39	06:11 20:58	06:58 19:55	07:44 18:49	07:36 16:51	08:19 16:27	08:19 16:27
12	05:32 21:39	06:13 20:56	07:00 19:52	07:46 18:47	07:37 16:50	08:20 16:26	08:20 16:26
13	05:33 21:38	06:14 20:55	07:01 19:50	07:47 18:44	07:39 16:49	08:21 16:26	08:21 16:26
14	05:34 21:37	06:16 20:53	07:03 19:48	07:49 18:42	07:41 16:47	08:22 16:26	08:22 16:26
15	05:35 21:36	06:17 20:51	07:04 19:46	07:51 18:40	07:42 16:46	08:23 16:27	08:23 16:27
16	05:36 21:35	06:19 20:49	07:06 19:44	07:52 18:38	07:44 16:45	08:23 16:27	08:23 16:27
17	05:37 21:34	06:20 20:47	07:07 19:41	07:54 18:36	07:46 16:43	08:24 16:27	08:24 16:27
18	05:38 21:33	06:22 20:45	07:09 19:39	07:56 18:34	07:47 16:42	08:25 16:27	08:25 16:27
19	05:40 21:32	06:23 20:43	07:10 19:37	07:57 18:32	17:25 (2) 17:35 (2)	07:49 16:41	08:26 16:28
20	05:41 21:31	06:25 20:41	07:12 19:35	07:59 18:30	08:26 (12) 17:37 (2)	07:50 16:40	08:26 16:28
21	05:42 21:30	06:26 20:39	07:13 19:32	08:01 18:28	08:28 (12) 17:38 (2)	07:52 16:39	08:27 16:28
22	05:43 21:29	06:28 20:37	07:15 19:30	08:02 18:26	08:30 (12) 17:40 (2)	07:54 16:38	08:27 16:29
23	05:44 21:27	06:29 20:35	07:16 19:28	18:25 (1) 18:34 (1)	08:04 17:39 (2)	07:55 16:37	08:28 16:29
24	05:46 21:26	06:31 20:33	07:18 19:26	18:23 (1) 18:37 (1)	08:05 18:22	07:57 16:36	08:28 16:30
25	05:47 21:25	06:32 20:31	07:19 19:24	18:20 (1) 18:37 (1)	07:07 17:20	07:58 16:35	08:29 16:30
26	05:48 21:24	06:34 20:29	07:21 19:21	18:20 (1) 18:38 (1)	07:09 17:18	08:00 16:34	08:29 16:31
27	05:50 21:22	06:35 20:27	07:22 19:19	18:18 (1) 18:38 (1)	07:10 17:17	08:01 16:33	08:29 16:32
28	05:51 21:21	06:37 20:25	07:24 19:17	07:54 (10) 18:38 (1)	07:12 17:15	08:03 16:32	08:30 16:33
29	05:53 21:19	06:38 20:23	07:25 19:15	07:52 (10) 18:38 (1)	07:14 17:13	08:04 16:31	08:30 16:33
30	05:54 21:18	06:40 20:21	07:27 19:12	07:53 (10) 18:38 (1)	07:16 17:11	08:05 16:31	08:30 16:34
31	05:55 21:17	06:41 20:19		07:17 17:09	16:22 (2) 16:37 (2)		08:30 16:35
Sonnenscheinstunden	494	449	380	334	272	252	
astr.max.mögl.Beschattung			166	349	15		

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:25/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung StundenSchattenrezeptor: D - IO D

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	08:30 16:36	08:07 17:20	07:16 18:10	17:14 (2) 20:01	07:08 07:34 (9)	06:07 20:48
2	08:30 16:36	08:06 17:22	07:14 18:12	17:14 (2) 20:02	07:06 07:35 (9)	06:05 20:50
3	08:30 16:38	08:04 17:23	07:11 18:14	17:15 (2) 20:04	07:04 20:51	06:03 21:33
4	08:30 16:39	08:03 17:25	07:09 18:15	17:17 (2) 20:06	07:02 20:53	06:02 21:34
5	08:30 16:40	08:01 17:27	07:07 18:17	17:20 (2) 20:07	07:00 20:54	06:00 21:35
6	08:30 16:41	08:00 17:29	07:05 18:19	17:25 (2) 20:09	06:58 20:56	05:58 21:36
7	08:29 16:42	07:58 17:30	07:03 18:20	07:03 20:10	06:55 20:58	05:57 21:37
8	08:29 16:43	07:57 17:32	07:01 18:22	07:01 20:12	06:53 20:59	05:55 21:37
9	08:29 16:44	07:55 17:34	06:59 18:24	06:51 20:13	06:51 21:01	05:53 21:38
10	08:28 16:46	07:53 17:36	06:57 18:25	06:49 20:15	06:49 21:02	05:52 21:39
11	08:28 16:47	07:52 17:37	06:54 18:27	06:47 20:17	06:47 21:04	05:50 21:40
12	08:27 16:48	07:50 17:39	06:52 18:29	06:45 20:18	06:45 21:05	05:49 21:40
13	08:27 16:50	07:48 17:41	06:50 18:30	06:43 20:20	06:43 21:06	05:47 21:41
14	08:26 16:51	07:46 17:43	06:48 18:32	06:41 20:21	06:41 21:08	05:46 21:42
15	08:25 16:53	07:45 17:44	06:46 18:33	07:10 (10) 20:23	06:38 20:23	05:44 21:09
16	08:25 16:54	07:43 17:46	06:44 18:35	07:07 (10) 20:25	06:36 20:25	05:43 21:11
17	08:24 16:56	07:41 17:48	06:41 18:37	07:05 (10) 20:26	06:34 20:26	05:41 21:12
18	08:23 16:57	07:39 17:50	06:39 18:38	07:13 (10) 20:28	06:32 20:28	05:40 21:14
19	08:22 16:59	07:37 17:51	06:37 18:40	07:01 (10) 20:29	06:30 20:29	05:39 21:15
20	08:21 17:00	07:35 17:53	06:35 18:42	07:13 (10) 20:31	06:28 20:31	05:37 21:16
21	08:20 17:02	07:34 17:55	07:59 (12) 08:00 (12)	06:33 18:43	07:01 (10) 20:33	06:26 21:18
22	08:19 17:03	07:32 17:57	07:57 (12) 17:28 (2)	06:30 18:45	07:02 (10) 20:34	06:24 21:19
23	08:18 17:05	07:30 17:58	07:55 (12) 17:30 (2)	06:28 18:46	06:22 20:36	06:22 21:20
24	08:17 17:07	07:28 18:00	07:53 (12) 17:32 (2)	06:26 18:48	06:20 20:37	06:20 21:22
25	08:16 17:08	07:26 18:02	07:51 (12) 17:32 (2)	06:24 18:50	06:18 20:39	06:18 21:23
26	08:15 17:10	07:24 18:03	07:50 (12) 17:33 (2)	06:22 18:51	06:16 20:40	06:16 21:24
27	08:14 17:11	07:22 18:05	07:51 (12) 17:32 (2)	06:19 18:53	06:15 20:42	06:15 21:25
28	08:13 17:13	07:20 18:07	17:13 (2) 17:32 (2)	06:17 18:54	06:41 (9) 06:45 (9)	06:13 20:44
29	08:11 17:15	07:18 18:09	17:13 (2) 17:32 (2)	07:15 19:56	07:39 (9) 07:45 (9)	06:11 20:45
30	08:10 17:17		07:13 19:58	07:36 (9) 07:45 (9)	06:09 20:47	06:09 21:29
31	08:09 17:18		07:11 19:59	07:34 (9) 07:44 (9)		06:09 21:30
Sonnenscheinstunden	265	290	368	413	479	490
astr.max.mögl.Beschattung		167		162	17	

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)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	--------------------------------	---------------------------	----------------------------

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:25/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung StundenSchattenrezeptor: D - IO D

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	05:23 21:44	05:57 21:15	06:43 20:16	07:29 19:10	07:19 17:08	08:07 16:30		
2	05:23 21:44	05:58 21:13	06:44 20:14	07:30 19:08	07:21 17:06	08:08 16:30		
3	05:24 21:44	06:00 21:12	06:46 20:12	07:32 19:06	07:22 17:04	08:09 16:29		
4	05:25 21:43	06:01 21:10	06:47 20:10	07:33 19:04	07:24 17:02	08:11 16:29		
5	05:25 21:43	06:02 21:09	06:49 20:08	07:35 19:01	07:26 17:01	08:12 16:28		
6	05:26 21:42	06:04 21:07	06:50 20:06	07:36 18:59	07:27 16:59	08:13 16:28		
7	05:27 21:42	06:05 21:05	06:52 20:03	07:38 18:57	07:29 16:58	08:14 16:27		
8	05:28 21:41	06:07 21:04	06:54 20:01	07:40 18:55	07:31 16:56	08:16 16:27		
9	05:29 21:41	06:08 21:02	06:55 19:59	07:41 18:53	17:52 (2) 18:01 (2)	07:32 16:54	08:17 16:27	
10	05:30 21:40	06:10 21:00	06:57 19:57	07:29 (9) 07:35 (9)	07:43 18:51	17:50 (2) 18:03 (2)	07:34 16:53	08:18 16:27
11	05:31 21:39	06:11 20:58	06:58 19:55	07:27 (9) 07:36 (9)	07:44 18:49	17:49 (2) 18:05 (2)	07:36 16:51	08:19 16:27
12	05:32 21:39	06:13 20:56	07:00 19:52	07:26 (9) 07:37 (9)	07:46 18:46	17:47 (2) 18:05 (2)	07:37 16:50	08:20 16:26
13	05:33 21:38	06:14 20:55	07:01 19:50	07:27 (9) 07:36 (9)	07:47 18:44	17:47 (2) 18:05 (2)	07:39 16:49	08:21 16:26
14	05:34 21:37	06:16 20:53	07:03 19:48	07:29 (9) 07:36 (9)	07:49 18:42	17:46 (2) 18:05 (2)	07:41 16:47	08:22 16:26
15	05:35 21:36	06:17 20:51	07:04 19:46	07:30 (9) 07:34 (9)	07:51 18:40	17:45 (2) 18:05 (2)	07:42 16:46	08:23 16:27
16	05:36 21:35	06:19 20:49	07:06 19:44	07:52 18:38	08:22 (12) 18:04 (2)	07:44 16:45	08:23 16:27	08:24 16:27
17	05:37 21:34	06:20 20:47	07:07 19:41	07:54 18:36	08:21 (12) 18:04 (2)	07:46 16:43	08:24 16:27	08:24 16:27
18	05:38 21:33	06:22 20:45	07:09 19:39	07:56 18:34	08:23 (12) 18:03 (2)	07:47 16:42	08:25 16:27	08:25 16:27
19	05:39 21:32	06:23 20:43	07:10 19:37	07:57 18:32	08:24 (12) 18:01 (2)	07:49 16:41	08:26 16:27	08:26 16:27
20	05:41 21:31	06:25 20:41	07:12 19:35	07:59 18:30	08:26 (12) 18:00 (2)	07:50 16:40	08:26 16:28	08:26 16:28
21	05:42 21:30	06:26 20:39	07:13 19:32	07:49 (10) 07:53 (10)	08:01 18:28	08:28 (12) 17:56 (2)	07:52 16:39	08:27 16:28
22	05:43 21:29	06:28 20:37	07:15 19:30	07:46 (10) 07:56 (10)	08:02 18:26	07:54 16:38	08:27 16:29	08:27 16:29
23	05:44 21:27	06:29 20:35	07:16 19:28	07:44 (10) 07:56 (10)	08:04 18:24	07:55 16:37	08:28 16:29	08:28 16:29
24	05:46 21:26	06:31 20:33	07:18 19:26	07:44 (10) 07:57 (10)	08:05 18:22	07:57 16:36	08:28 16:30	08:28 16:30
25	05:47 21:25	06:32 20:31	07:19 19:23	07:45 (10) 07:56 (10)	07:07 17:20	07:58 16:35	08:29 16:30	08:29 16:30
26	05:48 21:24	06:34 20:29	07:21 19:21	07:47 (10) 07:56 (10)	07:09 17:18	08:00 16:34	08:29 16:31	08:29 16:31
27	05:50 21:22	06:35 20:27	07:22 19:19	07:48 (10) 07:55 (10)	07:10 17:17	08:01 16:33	08:29 16:32	08:29 16:32
28	05:51 21:21	06:37 20:25	07:24 19:17	07:50 (10) 07:53 (10)	07:12 17:15	08:03 16:32	08:30 16:33	08:30 16:33
29	05:52 21:19	06:38 20:23	07:25 19:15	07:14 17:13	07:14 16:31	08:04 16:31	08:30 16:33	08:30 16:33
30	05:54 21:18	06:40 20:21	07:27 19:12	07:15 17:11	07:15 16:31	08:05 16:31	08:30 16:34	08:30 16:34
31	05:55 21:16	06:41 20:19		07:17 17:09			08:30 16:35	08:30 16:35
Sonnenscheinstunden	494	449	380	334	272	252		
astr.max.mögl.Beschattung			115	234				

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:25/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung StundenSchattenrezeptor: E - IO E

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	08:30 16:36	08:07 17:20	07:16 18:10		07:08 20:01	10	07:33 (11) 07:43 (11)	06:07 20:48	05:25 21:31
2	08:30 16:36	08:06 17:22	07:14 18:12		07:06 20:02	10	07:31 (10) 07:41 (11)	06:05 20:50	05:24 21:32
3	08:30 16:38	08:04 17:23	07:11 18:14		07:04 20:04	11	07:28 (10) 07:39 (10)	06:03 20:51	05:23 21:33
4	08:30 16:39	08:03 17:25	07:09 18:15	3	07:02 07:37 (12)	13	07:27 (10) 07:40 (10)	06:02 20:53	05:23 21:34
5	08:30 16:40	08:01 17:27	07:07 18:17	7	07:00 07:32 (12)	15	07:25 (10) 07:40 (10)	06:00 20:54	05:22 21:35
6	08:30 16:41	08:00 17:29	07:05 18:19	10	07:00 07:39 (12)	16	07:24 (10) 07:40 (10)	05:58 20:56	05:22 21:36
7	08:29 16:42	07:58 17:30	07:03 18:20	12	07:03 07:39 (12)	16	06:55 07:40 (10)	05:57 20:57	05:21 21:37
8	08:29 16:43	07:57 17:32	07:01 18:22	15	06:53 07:40 (12)	15	07:24 (10) 07:39 (10)	05:55 20:59	05:21 21:37
9	08:29 16:44	07:55 17:34	06:59 18:24	14	06:51 07:39 (12)	13	07:25 (10) 07:38 (10)	05:53 21:01	05:20 21:38
10	08:28 16:46	07:53 17:36	06:57 18:25	14	06:49 07:39 (12)	12	07:25 (10) 07:37 (10)	05:52 21:02	05:20 21:39
11	08:28 16:47	07:52 17:37	06:54 18:27	12	06:47 07:38 (12)	8	07:27 (10) 07:35 (10)	05:50 21:03	05:19 21:40
12	08:27 16:48	07:50 17:39	06:52 18:28	9	06:45 07:35 (12)		06:45 21:05	05:49 21:05	05:19 21:40
13	08:27 16:50	07:48 17:41	06:50 18:30		06:43 20:20	6	07:07 (9) 07:13 (9)	05:47 21:06	05:19 21:41
14	08:26 16:51	07:46 17:43	06:48 18:32		06:41 20:21	10	07:05 (9) 07:15 (9)	05:46 21:08	05:19 21:42
15	08:25 16:53	07:45 17:44	06:46 18:33		06:38 20:23	11	07:04 (9) 07:15 (9)	05:44 21:09	05:19 21:42
16	08:25 16:54	07:43 17:46	06:44 18:35		06:36 20:25	12	07:03 (9) 07:15 (9)	05:43 21:11	05:18 21:43
17	08:24 16:56	07:41 17:48	06:41 18:37		06:34 20:26	12	07:03 (9) 07:15 (9)	05:41 21:12	05:18 21:43
18	08:23 16:57	07:39 17:50	06:39 18:38		06:32 20:28	12	07:03 (9) 07:15 (9)	05:40 21:14	05:18 21:43
19	08:22 16:59	07:37 17:51	06:37 18:40		06:30 20:29	11	07:03 (9) 07:14 (9)	05:39 21:15	05:18 21:44
20	08:21 17:00	07:35 17:53	06:35 18:41		06:28 20:31	7	07:05 (9) 07:12 (9)	05:37 21:16	05:19 21:44
21	08:20 17:02	07:34 17:55	06:33 18:43		06:26 20:32		06:26 21:18	05:36 21:18	05:19 21:44
22	08:19 17:03	07:32 17:57	06:30 18:45		06:24 20:34		06:24 21:19	05:35 21:19	05:19 21:45
23	08:18 17:05	07:30 17:58	06:28 18:46		06:22 20:36		06:22 21:20	05:34 21:20	05:19 21:45
24	08:17 17:07	07:28 18:00	06:26 18:48		06:20 20:37		06:20 21:22	05:33 21:22	05:19 21:45
25	08:16 17:08	07:26 18:02	06:24 18:50		06:18 20:39		06:18 21:23	05:31 21:23	05:20 21:45
26	08:15 17:10	07:24 18:03	06:22 18:51		06:16 20:40		06:16 21:24	05:30 21:24	05:20 21:45
27	08:14 17:11	07:22 18:05	06:19 18:53		06:15 20:42		06:15 21:25	05:29 21:25	05:21 21:45
28	08:13 17:13	07:20 18:07	06:17 18:54	3	06:13 06:41 (11)		06:13 21:26	05:28 21:26	05:21 21:45
29	08:11 17:15	07:18 18:09	07:15 19:56	6	06:11 07:45 (11)		06:11 21:28	05:27 21:28	05:22 21:45
30	08:10 17:17		07:13 19:58	8	06:09 07:36 (11)		06:09 21:29	05:27 21:29	05:22 21:45
31	08:09 17:18		07:11 19:59	9	07:34 (11) 07:43 (11)		07:34 (11) 21:30	05:26 21:30	
Sonnenscheinstunden	265	290	368		413		479		490
astr.max.mögl.Beschattung			122		220				

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:25/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung StundenSchattenrezeptor: E - IO E

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	05:23 21:44	05:57 21:15	06:43 20:16	07:26 (10) 07:34 (10)	07:29 19:10	08:07 (12) 08:14 (12)	07:19 17:08	08:07 16:30
2	05:23 21:44	05:58 21:13	06:44 20:14	07:23 (10) 07:35 (10)	07:30 19:08	08:04 (12) 08:15 (12)	07:21 17:06	08:08 16:30
3	05:24 21:44	06:00 21:12	06:46 20:12	07:23 (10) 07:36 (10)	07:32 19:06	08:03 (12) 08:16 (12)	07:22 17:04	08:09 16:29
4	05:25 21:43	06:01 21:10	06:47 20:10	07:21 (10) 07:36 (10)	07:33 19:04	08:02 (12) 08:16 (12)	07:24 17:02	08:11 16:29
5	05:25 21:43	06:02 21:09	06:49 20:08	07:21 (10) 07:37 (10)	07:35 19:01	08:01 (12) 08:16 (12)	07:26 17:01	08:12 16:28
6	05:26 21:42	06:04 21:07	06:50 20:06	07:20 (10) 07:36 (10)	07:36 18:59	08:03 (12) 08:16 (12)	07:27 16:59	08:13 16:28
7	05:27 21:42	06:05 21:05	06:52 20:03	07:21 (10) 07:36 (10)	07:38 18:57	08:04 (12) 08:15 (12)	07:29 16:58	08:14 16:27
8	05:28 21:41	06:07 21:03	06:54 20:01	07:21 (10) 07:34 (10)	07:39 18:55	08:06 (12) 08:15 (12)	07:31 16:56	08:16 16:27
9	05:29 21:41	06:08 21:02	06:55 19:59	07:21 (10) 07:32 (10)	07:41 18:53	08:07 (12) 08:12 (12)	07:32 16:54	08:17 16:27
10	05:30 21:40	06:10 21:00	06:57 19:57	07:24 (10) 07:34 (11)	07:43 18:51	08:09 (12) 08:10 (12)	07:34 16:53	08:18 16:27
11	05:31 21:39	06:11 20:58	06:58 19:55	07:26 (11) 07:35 (11)	07:44 18:49		07:36 16:51	08:19 16:27
12	05:32 21:39	06:13 20:56	07:00 19:52	07:26 (11) 07:36 (11)	07:46 18:46		07:37 16:50	08:20 16:26
13	05:33 21:38	06:14 20:55	07:01 19:50	07:27 (11) 07:35 (11)	07:47 18:44		07:39 16:49	08:21 16:26
14	05:34 21:37	06:16 20:53	07:03 19:48	07:29 (11) 07:35 (11)	07:49 18:42		07:41 16:47	08:22 16:26
15	05:35 21:36	06:17 20:51	07:04 19:46	07:30 (11) 07:34 (11)	07:51 18:40		07:42 16:46	08:23 16:27
16	05:36 21:35	06:19 20:49	07:06 19:44	07:34 (11) 18:38	07:52 18:38		07:44 16:45	08:23 16:27
17	05:37 21:34	06:20 20:47	07:07 19:41	07:35 (11) 18:36	07:54 18:36		07:46 16:43	08:24 16:27
18	05:38 21:33	06:22 20:45	07:09 19:39	07:35 (11) 18:34	07:56 18:34		07:47 16:42	08:25 16:27
19	05:39 21:32	06:23 20:43	07:10 19:37	07:36 (11) 18:32	07:57 18:32		07:49 16:41	08:26 16:27
20	05:41 21:31	06:25 20:41	07:12 19:35	07:37 (11) 18:30	07:59 18:30		07:50 16:40	08:26 16:28
21	05:42 21:30	06:26 20:39	07:13 19:32	07:38 (11) 18:28	08:00 18:28		07:52 16:39	08:27 16:28
22	05:43 21:29	06:28 20:37	07:15 19:30	07:39 (11) 18:26	08:02 18:26		07:54 16:38	08:27 16:29
23	05:44 21:27	06:29 20:35	07:16 19:28	07:40 (11) 18:24	08:04 18:24		07:55 16:37	08:28 16:29
24	05:46 21:26	06:31 20:33	07:18 19:26	07:41 (11) 18:22	08:05 18:22		07:57 16:36	08:28 16:30
25	05:47 21:25	06:32 20:31	07:19 19:23	07:42 (11) 17:20	07:07 17:20		07:58 16:35	08:29 16:30
26	05:48 21:24	06:34 20:29	07:21 19:21	07:43 (11) 17:18	07:09 17:18		08:00 16:34	08:29 16:31
27	05:50 21:22	06:35 20:27	07:22 19:19	07:44 (11) 17:17	07:10 17:17		08:01 16:33	08:29 16:32
28	05:51 21:21	06:37 20:25	07:24 19:17	07:45 (11) 17:15	07:12 17:15		08:03 16:32	08:30 16:33
29	05:52 21:19	06:38 20:23	07:25 19:15	07:46 (11) 17:13	07:14 17:13		08:04 16:31	08:30 16:33
30	05:54 21:18	06:40 20:21	07:27 19:12	07:47 (11) 17:11	07:15 17:11		08:05 16:31	08:30 16:34
31	05:55 21:16	06:41 20:18		07:48 (11) 17:09	07:17 17:09		08:06 16:30	08:30 16:35
Sonnenscheinstunden	494	449	380	334	334	272	252	
astr.max.mögl.Beschattung		81	166	99				

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 11:25/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung StundenSchattenrezeptor: F - IO F

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	08:30 16:36	08:07 17:20	07:16 18:10	07:08 20:01	06:07 20:48	06:41 (9) 21:31
2	08:30 16:36	08:06 17:22	07:13 18:12	07:06 20:02	06:05 20:50	06:43 (9) 21:32
3	08:30 16:38	08:04 17:23	07:11 18:14	07:04 20:04	06:03 20:51	06:44 (9) 21:33
4	08:30 16:39	08:03 17:25	07:09 18:15	07:02 20:05	06:02 20:53	06:50 (9) 21:34
5	08:30 16:40	08:01 17:27	07:07 18:17	07:00 20:07	06:00 20:54	05:22 21:35
6	08:30 16:41	08:00 17:29	07:05 18:19	06:58 20:09	07:21 (11) 07:24 (11)	05:58 21:36
7	08:29 16:42	07:58 17:30	07:03 18:20	06:55 20:10	07:19 (11) 07:25 (11)	05:57 21:37
8	08:29 16:43	07:57 17:32	07:01 18:22	06:53 20:12	07:17 (11) 07:25 (11)	05:55 21:37
9	08:29 16:44	07:55 17:34	06:59 18:24	06:51 20:13	07:15 (11) 07:25 (11)	05:53 21:38
10	08:28 16:46	07:53 17:36	06:57 18:25	06:49 20:15	07:14 (11) 07:25 (11)	05:52 21:39
11	08:28 16:47	07:52 17:37	06:54 18:27	06:47 20:17	07:14 (11) 07:24 (11)	05:50 21:40
12	08:27 16:48	07:50 17:39	06:52 18:28	06:45 20:18	07:16 (11) 07:22 (11)	05:49 21:40
13	08:27 16:50	07:48 17:41	06:50 18:30	06:43 20:20	06:57 21:06	05:47 21:41
14	08:26 16:51	07:46 17:43	06:48 18:32	06:41 20:21	05:46 21:08	05:19 21:42
15	08:25 16:53	07:45 17:44	06:46 18:33	06:38 20:23	05:44 21:09	05:19 21:42
16	08:25 16:54	07:43 17:46	06:44 18:35	07:07 (12) 07:13 (12)	06:36 07:04 (10)	05:43 21:11
17	08:24 16:56	07:41 17:48	06:41 18:37	07:05 (12) 07:14 (12)	06:34 20:26	05:41 21:12
18	08:23 16:57	07:39 17:50	06:39 18:38	07:03 (12) 07:16 (12)	06:32 20:28	05:40 21:14
19	08:22 16:59	07:37 17:51	06:37 18:40	07:01 (12) 07:16 (12)	06:30 20:29	05:39 21:15
20	08:21 17:00	07:35 17:53	06:35 18:41	06:59 (13) 07:16 (12)	06:28 20:31	05:37 21:16
21	08:20 17:02	07:33 17:55	06:33 18:43	06:56 (13) 07:15 (12)	06:26 20:32	05:36 21:18
22	08:19 17:03	07:32 17:57	06:30 18:45	06:55 (13) 07:15 (12)	06:24 20:34	05:35 21:19
23	08:18 17:05	07:30 17:58	06:28 18:46	06:56 (13) 07:14 (12)	06:22 20:36	05:34 21:20
24	08:17 17:07	07:28 18:00	06:26 18:48	07:01 (12) 07:13 (12)	06:20 20:37	05:33 21:22
25	08:16 17:08	07:26 18:02	06:24 18:50	07:03 (12) 07:09 (12)	06:18 20:39	05:31 21:23
26	08:15 17:10	07:24 18:03	06:22 18:51	06:16 20:40	06:42 (9) 07:09 (10)	05:30 21:24
27	08:14 17:11	07:22 18:05	06:19 18:53	06:15 20:42	06:41 (9) 07:06 (10)	05:29 21:25
28	08:13 17:13	07:20 18:07	06:17 18:54	06:13 20:44	06:42 (9) 06:54 (9)	05:28 21:26
29	08:11 17:15	07:18 18:09	07:15 19:56	06:11 20:45	06:41 (9) 06:54 (9)	05:27 21:28
30	08:10 17:17		07:13 19:58	06:09 20:47	06:41 (9) 06:53 (9)	05:27 21:29
31	08:09 17:18		07:11 19:59			05:26 21:30
Sonnenscheinstunden	265	290	368	413	479	490
astr.max.mögl.Beschattung			135	271	26	

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:25/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung StundenSchattenrezeptor: F - IO F

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	Oktober	November	Dezember	
1	05:23 21:44	05:57 21:15	06:43 20:16	07:13 (11) 07:23 (11)	07:29 19:10	07:19 17:08	08:07 16:30
2	05:23 21:44	05:58 21:13	06:44 20:14	07:12 (11) 07:22 (11)	07:30 19:08	07:21 17:06	08:08 16:30
3	05:24 21:44	06:00 21:12	06:46 20:12	07:13 (11) 07:23 (11)	07:32 19:06	07:22 17:04	08:09 16:29
4	05:25 21:43	06:01 21:10	06:47 20:10	07:14 (11) 07:22 (11)	07:33 19:04	07:24 17:02	08:11 16:29
5	05:25 21:43	06:02 21:09	06:49 20:08	07:16 (11) 07:22 (11)	07:35 19:01	07:26 17:01	08:12 16:28
6	05:26 21:42	06:04 21:07	06:50 20:06	07:17 (11) 07:20 (11)	07:36 18:59	07:27 16:59	08:13 16:28
7	05:27 21:42	06:05 21:05	06:52 20:03		07:38 18:57	07:29 16:58	08:14 16:27
8	05:28 21:41	06:07 21:03	06:54 20:01		07:39 18:55	07:31 16:56	08:16 16:27
9	05:29 21:41	06:08 21:02	06:55 19:59		07:41 18:53	07:32 16:54	08:17 16:27
10	05:30 21:40	06:10 21:00	06:57 07:00 (9)		07:43 18:51	07:34 16:53	08:18 16:27
11	05:31 21:39	06:11 21:00	06:58 07:01 (9)		07:44 18:49	07:36 16:51	08:19 16:27
12	05:32 21:39	06:13 20:56	07:00 07:01 (9)		07:46 18:46	07:37 16:50	08:20 16:26
13	05:33 21:38	06:14 20:55	07:01 07:02 (9)		07:47 18:44	07:39 16:49	08:21 16:26
14	05:34 21:37	06:16 20:53	07:03 07:01 (9)		07:49 18:42	07:41 16:47	08:22 16:26
15	05:35 21:36	06:17 20:51	07:04 07:02 (9)		07:51 18:40	07:42 16:46	08:23 16:27
16	05:36 21:35	06:19 20:49	07:06 07:14 (10)		07:52 18:38	07:44 16:45	08:23 16:27
17	05:37 21:34	06:20 20:47	07:07 07:16 (10)		07:54 18:36	07:46 16:43	08:24 16:27
18	05:38 21:33	06:22 20:45	07:09 07:17 (10)		07:56 18:34	07:47 16:42	08:25 16:27
19	05:39 21:32	06:23 20:43	07:10 07:17 (10)	5	07:52 (12) 07:57 (12)	07:57 18:32	08:26 16:41
20	05:41 21:31	06:25 20:41	07:12 07:18 (10)	11	07:59 (12) 08:00 (12)	07:59 18:30	08:26 16:40
21	05:42 21:30	06:26 20:39	07:13 07:18 (10)	17	08:01 (12) 08:00 (12)	08:00 18:28	08:27 16:39
22	05:43 21:29	06:28 20:37	07:15 07:17 (10)	19	08:02 (12) 08:01 (12)	08:02 18:26	08:27 16:38
23	05:44 21:29	06:29 20:35	07:16 07:17 (10)	20	08:04 (13) 08:00 (12)	08:04 18:24	08:28 16:37
24	05:46 21:26	06:31 20:33	07:18 07:01 (10)	18	08:05 (12) 08:00 (12)	08:05 18:22	08:28 16:36
25	05:47 21:25	06:32 20:31	07:19 07:15 (10)	16	08:06 (12) 07:58 (12)	08:06 17:20	08:29 16:35
26	05:48 21:24	06:34 20:29	07:21 07:13 (10)	13	08:07 (12) 07:58 (12)	08:07 17:18	08:29 16:34
27	05:50 21:22	06:35 20:27	07:22 07:11 (10)	11	08:08 (12) 07:55 (12)	08:08 17:17	08:29 16:33
28	05:51 21:21	06:37 20:25	07:24 19:17	7	08:09 (12) 07:52 (12)	08:09 17:15	08:30 16:32
29	05:52 21:19	06:38 20:23	07:25 19:15		08:10 (12) 07:53 (12)	08:10 17:13	08:30 16:33
30	05:54 21:18	06:40 20:21	07:27 19:12		08:11 (12) 07:54 (12)	08:11 17:11	08:30 16:34
31	05:55 21:16	06:41 20:18	07:15 (11) 07:21 (11)		08:12 (12) 07:55 (12)	08:12 17:09	08:30 16:35
Sonnenscheinstunden	494	449	380	334	272	252	
astr.max.mögl.Beschattung		248	184				

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:25/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung StundenSchattenrezeptor: G - IO G

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	08:30 16:36	08:07 17:20	07:16 18:10	07:08 20:01	18:44 (3) 19:03 (3)	06:07 20:48	19:35 (2) 21:31	05:25 20:36 (1)	20:37 (1) 20:46 (1)
2	08:30 16:37	08:06 17:22	07:14 18:12	07:06 20:02	18:45 (3) 19:01 (3)	06:05 20:50	19:35 (2) 21:32	05:24 20:35 (1)	20:36 (1) 20:48 (1)
3	08:30 16:38	08:04 17:24	07:11 18:14	07:04 20:04	18:48 (3) 18:58 (3)	06:04 20:51	19:34 (2) 21:33	05:24 20:35 (1)	20:35 (1) 20:49 (1)
4	08:30 16:39	08:03 17:25	07:09 18:15	07:02 20:06		06:02 20:53	19:33 (2) 21:34	05:23 20:34 (1)	20:35 (1) 20:50 (1)
5	08:30 16:40	08:01 17:27	07:07 18:17	07:00 20:07		06:00 20:54	19:33 (2) 21:35	05:22 20:34 (1)	20:34 (1) 20:50 (1)
6	08:30 16:41	08:00 17:29	07:05 18:19	06:58 20:09		05:58 20:56	19:33 (2) 21:36	05:22 20:34 (1)	20:34 (1) 20:51 (1)
7	08:29 16:42	07:58 17:30	07:03 18:20	06:55 20:10		05:57 20:58	19:33 (2) 21:37	05:21 20:34 (1)	20:34 (1) 20:51 (1)
8	08:29 16:43	07:57 17:32	07:01 18:22	06:53 20:12		05:55 20:59	19:33 (2) 21:37	05:21 20:34 (1)	20:34 (1) 20:52 (1)
9	08:29 16:44	07:55 17:34	06:59 18:24	06:51 20:13		05:53 21:01	19:33 (2) 21:38	05:20 20:33 (1)	20:34 (1) 20:53 (1)
10	08:28 16:46	07:53 17:36	06:57 18:25	06:49 20:15		05:52 21:02	19:33 (2) 21:39	05:20 20:33 (1)	20:33 (1) 20:53 (1)
11	08:28 16:47	07:52 17:37	06:54 18:27	06:47 20:17		05:50 21:04	19:34 (2) 21:40	05:19 20:34 (1)	20:34 (1) 20:54 (1)
12	08:27 16:48	07:50 17:39	06:52 18:29	06:45 20:18		05:49 21:05	19:34 (2) 21:40	05:19 20:34 (1)	20:34 (1) 20:54 (1)
13	08:27 16:50	07:48 17:41	06:50 18:30	06:43 20:20		05:47 21:06	19:34 (2) 21:41	05:19 20:34 (1)	20:34 (1) 20:55 (1)
14	08:26 16:51	07:46 17:43	06:48 18:32	06:41 20:21		05:46 21:08	19:35 (2) 21:42	05:19 20:34 (1)	20:34 (1) 20:55 (1)
15	08:25 16:53	07:45 17:44	06:46 18:33	06:38 20:23		05:44 21:09	19:36 (2) 21:42	05:19 20:34 (1)	20:33 (1) 20:55 (1)
16	08:25 16:54	07:43 17:46	06:44 18:35	06:36 20:25		05:43 21:11	19:37 (2) 21:43	05:19 20:34 (1)	20:33 (1) 20:55 (1)
17	08:24 16:56	07:41 17:48	06:41 18:37	06:34 20:26		05:41 21:12	19:38 (2) 21:43	05:18 20:34 (1)	20:34 (1) 20:55 (1)
18	08:23 16:57	07:39 17:50	06:39 18:38	06:32 20:28		05:40 21:14	19:40 (2) 21:43	05:18 20:34 (1)	20:34 (1) 20:55 (1)
19	08:22 16:59	07:37 17:51	06:37 18:40	17:52 (3) 18:03 (3)	06:30 20:29	05:39 21:15	19:40 (2) 21:44	05:19 20:34 (1)	20:35 (1) 20:57 (1)
20	08:21 17:00	07:35 17:53	06:35 18:42	17:49 (3) 18:05 (3)	06:28 20:31	05:37 21:16	19:43 (2) 21:44	05:19 20:34 (1)	20:35 (1) 20:57 (1)
21	08:20 17:02	07:34 17:55	06:33 18:43	17:46 (3) 18:06 (3)	06:26 20:33	05:36 21:18	19:51 (2) 21:44	05:19 20:34 (1)	20:35 (1) 20:57 (1)
22	08:19 17:03	07:32 17:57	06:30 18:45	17:45 (3) 18:07 (3)	06:24 20:34	05:35 21:19	21:44 21:45	05:19 20:34 (1)	20:35 (1) 20:57 (1)
23	08:18 17:05	07:30 17:58	06:28 18:46	17:44 (3) 18:08 (3)	06:22 20:36	05:34 21:20	21:45 21:45	05:19 20:34 (1)	20:35 (1) 20:57 (1)
24	08:17 17:07	07:28 18:00	06:26 18:48	17:43 (3) 18:08 (3)	06:20 20:37	05:33 21:22	21:45 21:45	05:19 20:34 (1)	20:36 (1) 20:57 (1)
25	08:16 17:08	07:26 18:02	06:24 18:50	17:43 (3) 18:09 (3)	06:18 20:39	05:32 21:23	21:45 21:45	05:20 20:34 (1)	20:36 (1) 20:57 (1)
26	08:15 17:10	07:24 18:03	06:22 18:51	17:42 (3) 18:08 (3)	06:16 20:40	19:45 (2) 19:51 (2)	05:30 21:24	05:20 20:34 (1)	20:36 (1) 20:57 (1)
27	08:14 17:12	07:22 18:05	06:19 18:53	17:42 (3) 18:08 (3)	06:15 20:42	19:42 (2) 19:55 (2)	05:29 21:25	05:21 20:34 (1)	20:36 (1) 20:58 (1)
28	08:13 17:13	07:20 18:07	06:17 18:54	17:42 (3) 18:07 (3)	06:13 20:44	19:39 (2) 19:57 (2)	05:28 21:27	05:21 20:34 (1)	20:36 (1) 20:57 (1)
29	08:11 17:15	07:18 18:09	06:15 19:56	18:42 (3) 19:07 (3)	06:11 20:45	19:38 (2) 19:58 (2)	05:28 21:28	05:22 20:34 (1)	20:37 (1) 20:58 (1)
30	08:10 17:17		07:13 19:58	18:43 (3) 19:06 (3)	06:09 20:47	19:36 (2) 19:59 (2)	05:27 21:29	05:22 20:34 (1)	20:37 (1) 20:57 (1)
31	08:09 17:18		07:11 19:59	18:42 (3) 19:04 (3)		05:26 21:30	20:39 (1) 20:44 (1)		
Sonnenscheinstunden	265	290	368	413	478	5	490	582	
astr.max.mögl.Beschattung			291	125	470		582		

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:25/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung StundenSchattenrezeptor: G - IO G

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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

	Juli		August		September		Oktober	November	Dezember
1	05:23	20:38 (1)	05:57	19:44 (2)	06:43		07:29	07:19	08:07
	21:44	20:58 (1)	21:15	20:10 (2)	20:16		19:10	17:08	16:30
2	05:23	20:38 (1)	05:58	19:44 (2)	06:44		07:30	07:21	08:08
	21:44	20:58 (1)	21:13	20:11 (2)	20:14		19:08	17:06	16:30
3	05:24	20:38 (1)	06:00	19:43 (2)	06:46		07:32	07:22	08:09
	21:44	20:58 (1)	21:12	20:11 (2)	20:12		19:06	17:04	16:29
4	05:25	20:39 (1)	06:01	19:43 (2)	06:48		07:33	07:24	08:11
	21:43	20:58 (1)	21:10	20:11 (2)	20:10		19:04	17:02	16:29
5	05:26	20:40 (1)	06:02	19:43 (2)	06:49		07:35	07:26	08:12
	21:43	20:58 (1)	21:09	20:11 (2)	20:08		19:02	17:01	16:28
6	05:26	20:41 (1)	06:04	19:43 (2)	06:51		07:36	07:27	08:13
	21:42	20:58 (1)	21:07	20:11 (2)	20:06		18:59	16:59	16:28
7	05:27	20:40 (1)	06:05	19:42 (2)	06:52		07:38	07:29	08:14
	21:42	20:57 (1)	21:05	20:10 (2)	20:03		18:57	16:58	16:27
8	05:28	20:41 (1)	06:07	19:43 (2)	06:54		07:40	07:31	08:16
	21:41	20:57 (1)	21:04	20:10 (2)	20:01		18:55	16:56	16:27
9	05:29	20:42 (1)	06:08	19:43 (2)	06:55	18:41 (3)	07:41	07:32	08:17
	21:41	20:56 (1)	21:02	20:10 (2)	19:59	10	18:51 (3)	18:53	16:27
10	05:30	20:43 (1)	06:10	19:43 (2)	06:57		18:39 (3)	07:43	08:18
	21:40	20:56 (1)	21:00	20:10 (2)	19:57	15	18:54 (3)	18:51	16:27
11	05:31	20:44 (1)	06:11	19:43 (2)	06:58		18:36 (3)	07:44	08:19
	21:39	20:55 (1)	20:58	20:09 (2)	19:55	19	18:55 (3)	18:49	16:27
12	05:32	20:46 (1)	06:13	19:44 (2)	07:00		18:35 (3)	07:46	08:20
	21:39	20:54 (1)	20:56	20:07 (2)	19:52	21	18:56 (3)	18:47	16:27
13	05:33		06:14	19:45 (2)	07:01		18:33 (3)	07:47	08:21
	21:38		20:55	20:07 (2)	19:50	23	18:56 (3)	18:44	16:27
14	05:34		06:16	19:45 (2)	07:03		18:32 (3)	07:49	08:22
	21:37		20:53	20:05 (2)	19:48	25	18:57 (3)	18:42	16:27
15	05:35		06:17	19:47 (2)	07:04		18:31 (3)	07:51	08:23
	21:36		20:51	20:04 (2)	19:46	26	18:57 (3)	18:40	16:27
16	05:36		06:19	19:49 (2)	07:06		18:31 (3)	07:52	08:23
	21:35		20:49	20:01 (2)	19:44	26	18:57 (3)	18:38	16:27
17	05:37		06:20	19:53 (2)	07:07		18:30 (3)	07:54	08:24
	21:34		20:47	3	19:56 (2)	26	18:56 (3)	18:36	16:27
18	05:38		06:22		07:09		18:30 (3)	07:56	08:25
	21:33		20:45		19:39	26	18:56 (3)	18:34	16:27
19	05:40		06:23		07:10		18:30 (3)	07:57	08:26
	21:32		20:43		19:37	25	18:55 (3)	18:32	16:28
20	05:41		06:25		07:12		18:30 (3)	07:59	08:26
	21:31		20:41		19:35	25	18:55 (3)	18:30	16:28
21	05:42		06:26		07:13		18:30 (3)	08:01	08:27
	21:30		20:39		19:32	23	18:53 (3)	18:28	16:28
22	05:43		06:28		07:15		18:31 (3)	08:02	08:27
	21:29		20:37		19:30	21	18:52 (3)	18:26	16:29
23	05:45	19:55 (2)	06:29		07:16		18:32 (3)	08:04	08:28
	21:27	5	20:00 (2)	20:35	19:28	18	18:50 (3)	18:24	16:29
24	05:46	19:52 (2)	06:31		07:18		18:34 (3)	08:05	08:28
	21:26	11	20:03 (2)	20:33	19:26	14	18:48 (3)	18:22	16:30
25	05:47	19:50 (2)	06:32		07:19		18:37 (3)	07:07	08:29
	21:25	14	20:04 (2)	20:31	19:24	6	18:43 (3)	17:20	16:31
26	05:48	19:49 (2)	06:34		07:21			07:09	08:29
	21:24	17	20:06 (2)	20:29	19:21			17:18	16:31
27	05:50	19:48 (2)	06:35		07:22			07:10	08:29
	21:22	19	20:07 (2)	20:27	19:19			17:17	16:33
28	05:51	19:47 (2)	06:37		07:24			07:12	08:30
	21:21	21	20:08 (2)	20:25	19:17			17:15	16:33
29	05:53	19:46 (2)	06:38		07:25			07:14	08:30
	21:19	22	20:08 (2)	20:23	19:15			17:13	16:34
30	05:54	19:46 (2)	06:40		07:27			07:15	08:30
	21:18	24	20:10 (2)	20:21	19:12			17:11	16:34
31	05:55	19:45 (2)	06:41					07:17	08:30
	21:16	25	20:10 (2)	20:19				17:09	16:35
Sonnenscheinstunden	494		449		380			334	252
astr.max.mögl.Beschattung	351		397		349				

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 11:25/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung StundenSchattenrezeptor: H - IO H

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	08:30 16:36	08:07 17:20	07:16 18:10	07:08 20:01		06:07 20:48		05:25 20:05 (2)
2	08:30 16:37	08:06 17:22	07:14 18:12	07:06 20:02	2	19:21 (3) 19:23 (3)	06:05 20:50	05:24 20:07 (2)
3	08:30 16:38	08:04 17:23	07:11 18:14	07:04 20:04	12	19:16 (3) 19:28 (3)	06:04 20:51	05:24 21:33
4	08:30 16:39	08:03 17:25	07:09 18:15	07:02 20:06	16	19:14 (3) 19:30 (3)	06:02 20:53	05:23 21:34
5	08:30 16:40	08:01 17:27	07:07 18:17	07:00 20:07	18	19:12 (3) 19:30 (3)	06:00 20:54	05:22 21:35
6	08:30 16:41	08:00 17:29	07:05 18:19	06:58 20:09	20	19:11 (3) 19:31 (3)	05:58 20:56	05:22 21:36
7	08:29 16:42	07:58 17:30	07:03 18:20	06:55 20:10	21	19:10 (3) 19:31 (3)	05:57 20:57	20:06 (2) 05:21 21:37
8	08:29 16:43	07:57 17:32	07:01 18:22	06:53 20:12	22	19:09 (3) 19:31 (3)	05:55 20:59	20:02 (2) 05:21 21:37
9	08:29 16:44	07:55 17:34	06:59 18:24	06:51 20:13	22	19:09 (3) 19:31 (3)	05:53 21:01	20:01 (2) 05:20 21:38
10	08:28 16:46	07:53 17:36	06:57 18:25	06:49 20:15	22	19:09 (3) 19:31 (3)	05:52 21:02	06:18 (10) 05:20 21:39
11	08:28 16:47	07:52 17:37	06:54 18:27	06:47 20:17	22	19:09 (3) 19:31 (3)	05:50 21:03	06:17 (10) 05:19 21:40
12	08:27 16:48	07:50 17:39	06:52 18:29	06:45 20:18	21	19:09 (3) 19:30 (3)	05:49 21:05	06:15 (10) 05:19 21:40
13	08:27 16:50	07:48 17:41	06:50 18:30	06:43 20:20	19	19:10 (3) 19:29 (3)	05:47 21:06	06:14 (10) 05:19 21:41
14	08:26 16:51	07:46 17:43	06:48 18:32	06:41 20:21	18	19:10 (3) 19:28 (3)	05:46 21:08	06:14 (10) 05:19 21:42
15	08:25 16:53	07:45 17:44	06:46 18:33	06:38 20:23	15	07:03 (12) 19:26 (3)	05:44 21:09	06:13 (10) 05:19 21:42
16	08:25 16:54	07:43 17:46	06:44 18:35	06:36 20:25	16	07:01 (12) 19:24 (3)	05:43 21:11	06:14 (10) 05:19 21:43
17	08:24 16:56	07:41 17:48	06:41 18:37	06:34 20:26	8	06:59 (12) 19:19 (3)	05:41 21:12	06:15 (10) 05:18 21:43
18	08:23 16:57	07:39 17:50	06:39 18:38	06:32 20:28	10	06:57 (12) 07:07 (12)	05:40 21:14	06:16 (10) 05:18 21:43
19	08:22 16:59	07:37 17:51	06:37 18:40	06:30 20:29	11	06:55 (12) 07:06 (12)	05:39 21:15	06:16 (10) 05:19 21:44
20	08:21 17:00	07:35 17:53	06:35 18:42	06:28 20:31	11	06:55 (12) 07:06 (12)	05:37 21:16	06:18 (10) 05:19 21:44
21	08:20 17:02	07:34 17:55	06:33 18:43	06:26 20:33	10	06:55 (12) 07:05 (12)	05:36 21:18	19:57 (2) 05:19 21:44
22	08:19 17:03	07:32 17:57	06:30 18:45	06:24 20:34	7	06:56 (12) 07:03 (12)	05:35 21:19	19:57 (2) 05:19 21:45
23	08:18 17:05	07:30 17:58	06:28 18:46	06:22 20:36			05:34 21:20	19:58 (2) 05:19 21:45
24	08:17 17:07	07:28 18:00	06:26 18:48	06:20 20:37			05:33 21:22	19:58 (2) 05:19 21:45
25	08:16 17:08	07:26 18:02	06:24 18:50	06:18 20:39			05:32 21:23	19:59 (2) 05:20 21:45
26	08:15 17:10	07:24 18:03	06:22 18:51	06:16 20:40			05:30 21:24	19:59 (2) 05:20 21:45
27	08:14 17:12	07:22 18:05	06:19 18:53	06:15 20:42			05:29 21:25	20:00 (2) 05:21 21:45
28	08:13 17:13	07:20 18:07	06:17 18:54	06:13 20:44			05:28 21:26	20:00 (2) 05:21 21:45
29	08:11 17:15	07:18 18:09	06:15 19:56	06:11 20:45			05:28 21:28	20:02 (2) 05:22 21:45
30	08:10 17:17		07:13 19:58	06:09 20:47			05:27 21:29	20:03 (2) 05:22 21:45
31	08:09 17:18		07:11 19:59				05:26 21:30	20:04 (2) 20:15 (2)
Sonnenscheinstunden	265	290	368	413		478		490
astr.max.mögl.Beschattung				323		561		15

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

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:25/3.2.744

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung StundenSchattenrezeptor: H - IO H

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	05:23 21:44	05:57 21:15	06:26 (10) 20:28 (2)	06:43 20:16	19:08 (3) 19:10	07:19 17:08
2	05:23 21:44	05:58 21:13	06:28 (10) 20:28 (2)	06:44 20:14	19:07 (3) 19:29 (3)	07:21 17:06
3	05:24 21:44	06:00 21:12	06:29 (10) 20:26 (2)	06:46 20:12	19:07 (3) 19:29 (3)	07:22 17:04
4	05:25 21:43	06:01 21:10	06:29 (10) 20:24 (2)	06:48 20:10	19:06 (3) 19:28 (3)	07:24 17:02
5	05:25 21:43	06:02 21:09	06:29 (10) 20:23 (2)	06:49 20:08	19:07 (3) 19:28 (3)	07:26 17:01
6	05:26 21:42	06:04 21:07	06:29 (10) 20:22 (2)	06:51 20:06	19:07 (3) 19:27 (3)	07:27 16:59
7	05:27 21:42	06:05 21:05	06:29 (10) 20:21 (2)	06:52 20:03	19:08 (3) 19:26 (3)	07:29 16:58
8	05:28 21:41	06:07 21:03	06:29 (10) 20:20 (2)	06:54 20:01	19:08 (3) 19:24 (3)	07:31 16:56
9	05:29 21:41	06:08 21:02	06:29 (10) 20:19 (2)	06:55 19:59	19:09 (3) 19:21 (3)	07:32 16:54
10	05:30 21:40	20:16 (2) 20:19 (2)	06:10 21:00	06:57 19:57	19:13 (3) 19:17 (3)	07:34 16:53
11	05:31 21:39	20:14 (2) 20:21 (2)	06:11 20:58	06:58 19:55	07:44 18:49	07:36 16:51
12	05:32 21:39	20:13 (2) 20:23 (2)	06:13 20:56	07:00 19:52	07:46 18:47	07:37 16:50
13	05:33 21:38	20:12 (2) 20:24 (2)	06:14 20:55	07:01 19:50	07:47 18:44	07:39 16:49
14	05:34 21:37	20:11 (2) 20:25 (2)	06:16 20:53	07:03 19:48	07:49 18:42	07:41 16:47
15	05:35 21:36	20:10 (2) 20:26 (2)	06:17 20:51	07:04 19:46	07:51 18:40	07:42 16:46
16	05:36 21:35	20:10 (2) 20:27 (2)	06:19 20:49	07:06 19:44	07:52 18:38	07:44 16:45
17	05:37 21:34	20:09 (2) 20:27 (2)	06:20 20:47	07:07 19:41	07:54 18:36	07:46 16:43
18	05:38 21:33	20:08 (2) 20:28 (2)	06:22 20:45	07:09 19:39	07:56 18:34	07:47 16:42
19	05:40 21:32	20:08 (2) 20:28 (2)	06:23 20:43	07:10 19:37	07:57 18:32	07:49 16:41
20	05:41 21:31	20:07 (2) 20:29 (2)	06:25 20:41	07:12 19:35	07:59 18:30	07:50 16:40
21	05:42 21:30	20:07 (2) 20:29 (2)	06:26 20:39	07:13 19:32	08:01 18:28	07:52 16:39
22	05:43 21:29	20:07 (2) 20:30 (2)	06:28 20:37	07:15 19:30	08:02 18:26	07:54 16:38
23	05:45 21:27	20:07 (2) 20:30 (2)	06:29 20:35	06:58 (12) 07:10 (12)	07:16 19:28	07:55 16:37
24	05:46 21:26	06:27 (10) 20:30 (2)	06:31 20:33	06:58 (12) 07:09 (12)	07:18 19:26	07:57 16:36
25	05:47 21:25	06:26 (10) 20:30 (2)	06:32 20:31	07:00 (12) 07:09 (12)	07:19 19:24	07:58 16:35
26	05:48 21:24	06:26 (10) 20:31 (2)	06:34 20:29	07:01 (12) 19:22 (3)	07:21 19:21	08:00 16:34
27	05:50 21:22	06:25 (10) 20:30 (2)	06:35 20:27	07:03 (12) 19:26 (3)	07:22 19:19	08:01 16:33
28	05:51 21:21	06:24 (10) 20:30 (2)	06:37 20:25	07:04 (12) 19:27 (3)	07:24 19:17	08:03 16:32
29	05:53 21:19	06:24 (10) 20:29 (2)	06:38 20:23	19:11 (3) 19:29 (3)	07:25 19:15	08:04 16:32
30	05:54 21:18	06:25 (10) 20:30 (2)	06:40 20:21	19:09 (3) 19:29 (3)	07:27 19:12	08:05 16:31
31	05:55 21:16	06:25 (10) 20:29 (2)	06:41 20:19	19:08 (3) 19:29 (3)	07:17 17:09	08:30 16:35
Sonnenscheinstunden	494	449	380	334	272	252
astr.max.mögl.Beschattung	483	245	179			

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

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

Beschreibung:

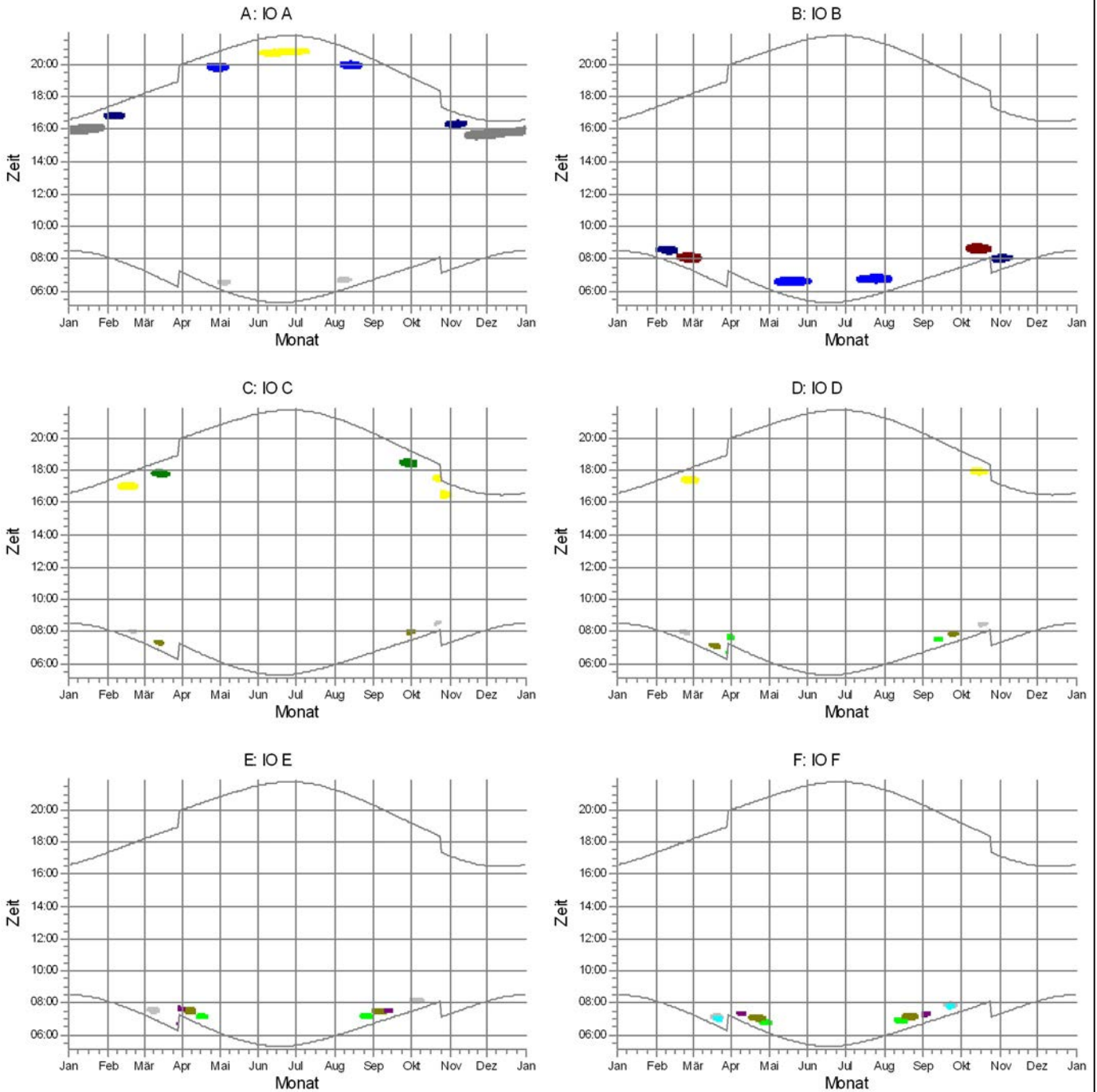
Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:


T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 11:25/3.2.744

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Stunden



WEA

- | | | | | | | | |
|---|------------|---|------------|---|------------|---|------------|
|  | 1: WEA LU1 |  | 4: WEA LU4 |  | 9: WEA K1 |  | 12: WEA K4 |
|  | 2: WEA LU2 |  | 7: WEA NH3 |  | 10: WEA K2 |  | 13: WEA K5 |
|  | 3: WEA LU3 |  | 8: WEA NH4 |  | 11: WEA K3 | | |

Beschreibung:

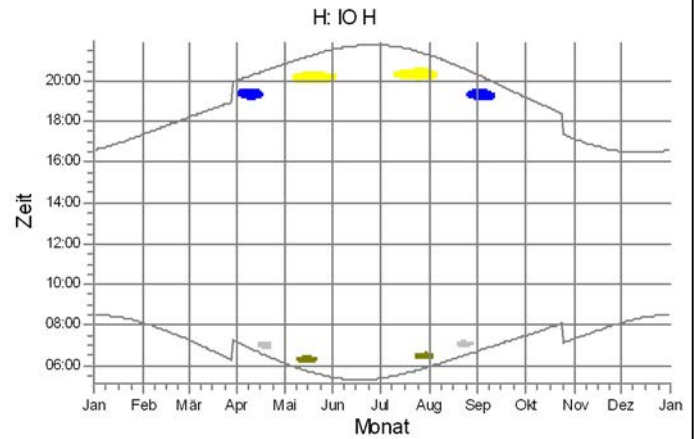
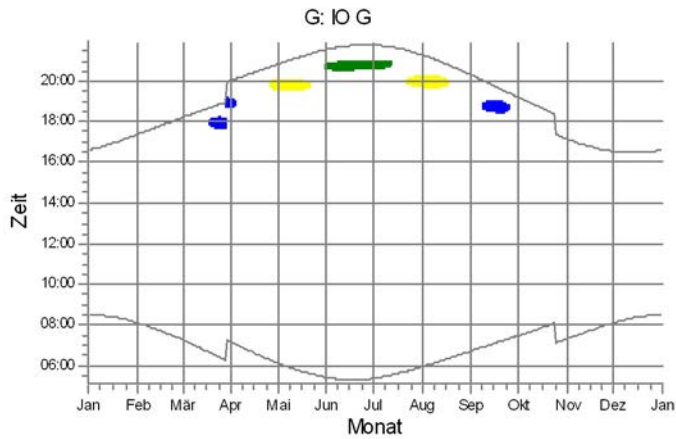
Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:25/3.2.744

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Stunden



WEA



1: WEA LU1

2: WEA LU2

3: WEA LU3

10: WEA K2

12: WEA K4

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:25/3.2.744

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung StundenWEA: 9 - WEA K1

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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

Table with 12 columns for months (Januar to Dezember) and rows for days (1 to 31). Columns contain start and end times for shadows. Summary rows at the bottom show 'Sonnenscheinstunden' and 'Anzahl Minuten mit Schatten' for each month.

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

Table with 6 columns: Tag im Monat, Sonnenaufgang (SS:MM), Sonnenuntergang (SS:MM), Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang, Zeitpunkt (SS:MM) Schattende, Minuten mit Schatten.

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 11:25/3.2.744

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung StundenWEA: 10 - WEA K2

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	08:30 16:35	08:07 17:20	07:15 18:10	07:08 20:01	06:07 20:48	05:25 21:31
2	08:30 16:36	08:06 17:22	07:13 18:12	07:06 07:31-07:37/6 20:02	06:05 20:50	05:24 21:32
3	08:30 16:37	08:04 17:23	07:11 18:13	07:04 07:28-07:39/11 20:04	06:03 20:51	05:23 21:33
4	08:30 16:38	08:03 17:25	07:09 18:15	07:02 07:27-07:40/13 20:05	06:02 20:53	05:23 21:34
5	08:30 16:40	08:01 17:27	07:07 18:17	07:00 07:25-07:40/15 20:07	06:00 20:54	05:22 21:35
6	08:29 16:41	08:00 17:29	07:05 18:19	06:57 07:24-07:40/16 20:09	05:58 20:56	05:22 21:36
7	08:29 16:42	07:58 17:30	07:03 18:20	06:55 07:24-07:40/16 20:10	05:57 20:57	05:21 21:37
8	08:29 16:43	07:57 17:32	07:01 18:22	06:53 07:24-07:39/15 20:12	05:55 20:59	05:20 21:37
9	08:29 16:44	07:55 17:34	06:59 18:23	06:51 07:25-07:38/13 20:13	05:53 21:00	05:20 21:38
10	08:28 16:46	07:53 17:36	06:57 07:21-07:23/2 18:25	06:49 07:25-07:37/12 20:15	05:52 06:18-06:23/5 21:02	05:20 21:39
11	08:28 16:47	07:52 17:37	06:54 07:19-07:24/5 18:27	06:47 07:27-07:35/8 20:17	05:50 06:17-06:24/7 21:03	05:19 21:40
12	08:27 16:48	07:50 17:39	06:52 07:16-07:23/7 18:28	06:45 20:18	05:48 06:15-06:24/9 21:05	05:19 21:40
13	08:27 16:50	07:48 17:41	06:50 07:14-07:23/9 18:30	06:43 20:20	05:47 06:14-06:25/11 21:06	05:19 21:41
14	08:26 16:51	07:46 17:43	06:48 07:12-07:22/10 18:32	06:40 20:21	05:45 06:14-06:25/11 21:08	05:19 21:41
15	08:25 16:52	07:45 17:44	06:46 07:10-07:12/2 18:33 07:13-07:21/8	06:38 20:23	05:44 06:13-06:25/12 21:09	05:18 21:42
16	08:25 16:54	07:43 17:46	06:43 07:07-07:13/6 18:35 07:14-07:17/3	06:36 07:04-07:09/5 20:24	05:43 06:14-06:25/11 21:11	05:18 21:43
17	08:24 16:55	07:41 17:48	06:41 07:05-07:13/8 18:37	06:34 07:01-07:12/11 20:26	05:41 06:15-06:25/10 21:12	05:18 21:43
18	08:23 16:57	07:39 17:50	06:39 07:03-07:13/10 18:38	06:32 07:00-07:13/13 20:28	05:40 06:16-06:24/8 21:14	05:18 21:43
19	08:22 16:58	07:37 17:51	06:37 07:01-07:13/12 18:40	06:30 06:59-07:13/14 20:29	05:39 06:16-06:22/6 21:15	05:18 21:44
20	08:21 17:00	07:35 17:53	06:35 07:01-07:13/12 18:41	06:28 06:58-07:13/15 20:31	05:37 06:18-06:21/3 21:16	05:18 21:44
21	08:20 17:02	07:33 17:55	06:33 07:01-07:11/10 18:43	06:26 06:57-07:13/16 20:32	05:36 21:18	05:19 21:44
22	08:19 17:03	07:31 17:56	06:30 07:02-07:09/7 18:45	06:24 06:57-07:13/16 20:34	05:35 21:19	05:19 21:45
23	08:18 17:05	07:30 17:58	06:28 18:46	06:22 06:57-07:12/15 20:36	05:34 21:20	05:19 21:45
24	08:17 17:06	07:28 18:00	06:26 18:48	06:20 06:57-07:11/14 20:37	05:32 21:22	05:19 21:45
25	08:16 17:08	07:26 18:02	06:24 18:49	06:18 06:58-07:10/12 20:39	05:31 21:23	05:20 21:45
26	08:15 17:10	07:24 18:03	06:22 18:51	06:16 06:59-07:09/10 20:40	05:30 21:24	05:20 21:45
27	08:14 17:11	07:22 18:05	06:19 18:53	06:14 07:01-07:06/5 20:42	05:29 21:25	05:20 21:45
28	08:12 17:13	07:20 18:07	06:17 18:54	06:13 20:43	05:28 21:26	05:21 21:45
29	08:11 17:15	07:18 18:08	07:15 19:56	06:11 20:45	05:27 21:28	05:21 21:45
30	08:10 17:16		07:13 19:57	06:09 20:47	05:27 21:29	05:22 21:44
31	08:09 17:18		07:11 19:59		05:26 21:30	
Sonnenscheinstunden	265	290	368	413	479	490
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	111	271	93	0

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:25/3.2.744

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung StundenWEA: 10 - WEA K2

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	05:23 21:44	05:57 06:26-06:34/8 21:15	06:43 07:26-07:34/8 20:16	07:28 07:55-08:03/8 19:10	07:19 17:07	08:07 16:30
2	05:23 21:44	05:58 06:28-06:34/6 21:13	06:44 07:23-07:35/12 20:14	07:30 07:56-08:02/6 19:08	07:20 17:06	08:08 16:29
3	05:24 21:44	05:59 06:29-06:32/3 21:12	06:46 07:23-07:36/13 20:12	07:32 07:58-08:01/3 19:06	07:22 17:04	08:09 16:29
4	05:25 21:43	06:01 21:10	06:47 07:21-07:36/15 20:10	07:33 19:04	07:24 17:02	08:11 16:28
5	05:25 21:43	06:02 21:08	06:49 07:21-07:37/16 20:08	07:35 19:01	07:25 17:01	08:12 16:28
6	05:26 21:42	06:04 21:07	06:50 07:20-07:36/16 20:05	07:36 18:59	07:27 16:59	08:13 16:28
7	05:27 21:42	06:05 21:05	06:52 07:21-07:36/15 20:03	07:38 18:57	07:29 16:57	08:14 16:27
8	05:28 21:41	06:07 21:03	06:53 07:21-07:34/13 20:01	07:39 18:55	07:31 16:56	08:16 16:27
9	05:29 21:41	06:08 21:02	06:55 07:21-07:32/11 19:59	07:41 18:53	07:32 16:54	08:17 16:27
10	05:30 21:40	06:10 21:00	06:56 07:24-07:30/6 19:57	07:43 18:51	07:34 16:53	08:18 16:27
11	05:31 21:39	06:11 20:58	06:58 19:55	07:44 18:49	07:36 16:51	08:19 16:26
12	05:32 21:38	06:13 20:56	06:59 19:52	07:46 18:46	07:37 16:50	08:20 16:26
13	05:33 21:38	06:14 20:54	07:01 19:50	07:47 18:44	07:39 16:49	08:21 16:26
14	05:34 21:37	06:16 20:53	07:02 19:48	07:49 18:42	07:41 16:47	08:22 16:26
15	05:35 21:36	06:17 20:51	07:04 19:46	07:51 18:40	07:42 16:46	08:23 16:26
16	05:36 21:35	06:19 07:08-07:14/6 20:49	07:06 19:43	07:52 18:38	07:44 16:45	08:23 16:27
17	05:37 21:34	06:20 07:05-07:16/11 20:47	07:07 19:41	07:54 18:36	07:45 16:43	08:24 16:27
18	05:38 21:33	06:22 07:04-07:17/13 20:45	07:09 19:39	07:55 18:34	07:47 16:42	08:25 16:27
19	05:39 21:32	06:23 07:03-07:17/14 20:43	07:10 19:37	07:57 18:32	07:49 16:41	08:26 16:27
20	05:41 21:31	06:25 07:03-07:18/15 20:41	07:12 19:35	07:59 18:30	07:50 16:40	08:26 16:28
21	05:42 21:30	06:26 07:02-07:18/16 20:39	07:13 07:49-07:53/4 19:32	08:00 18:28	07:52 16:39	08:27 16:28
22	05:43 21:29	06:28 07:01-07:17/16 20:37	07:15 07:46-07:56/10 19:30	08:02 18:26	07:53 16:38	08:27 16:29
23	05:44 21:27	06:29 07:02-07:17/15 20:35	07:16 07:44-07:56/12 19:28	08:04 18:24	07:55 16:37	08:28 16:29
24	05:46 06:27-06:32/5 21:26	06:31 07:01-07:16/15 20:33	07:18 07:44-07:57/13 19:26	08:05 18:22	07:57 16:36	08:28 16:30
25	05:47 06:26-06:33/7 21:25	06:32 07:03-07:15/12 20:31	07:19 07:45-07:56/11 19:23	08:07 17:20	07:58 16:35	08:29 16:30
26	05:48 06:26-06:35/9 21:24	06:34 07:03-07:13/10 20:29	07:21 07:47-07:56/9 19:21	08:09 17:18	08:00 16:34	08:29 16:31
27	05:50 06:25-06:35/10 21:22	06:35 07:06-07:11/5 20:27	07:22 07:48-07:55/7 19:19	08:10 17:16	08:01 16:33	08:29 16:32
28	05:51 06:24-06:35/11 21:21	06:37 20:25	07:24 07:50-07:53/3 19:17	08:12 17:15	08:02 16:32	08:30 16:33
29	05:52 06:24-06:35/11 21:19	06:38 20:23	07:25 07:52-08:02/10 19:15	08:14 17:13	08:04 16:31	08:30 16:33
30	05:54 06:25-06:36/11 21:18	06:40 20:21	07:27 07:53-08:02/9 19:12	08:15 17:11	08:05 16:31	08:30 16:34
31	05:55 06:25-06:35/10 21:16	06:41 20:18		08:17 17:09		08:30 16:35
Sonnenscheinstunden	494	449	380	334	272	252
Anzahl Minuten mit Schatten	74	165	220	17	0	0

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:25/3.2.744

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung StundenWEA: 11 - WEA K3

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:30 16:35	08:07 17:20	07:15 18:10	07:08 20:01	07:33-07:43/10 20:48	06:07 20:48	05:25 21:31	05:23 21:44	05:57 21:15	06:43 19:10	07:13-07:23/10 17:07	07:28 16:30
2	08:30 16:36	08:06 17:22	07:13 18:12	07:06 20:02	07:35-07:41/6 20:50	06:05 20:50	05:24 21:32	05:23 21:44	05:58 21:13	06:44 19:08	07:12-07:22/10 17:06	07:30 16:29
3	08:30 16:37	08:04 17:23	07:11 18:13	07:04 20:04	07:11 20:04	06:03 20:51	05:23 21:33	05:24 21:44	05:59 21:12	06:46 19:06	07:13-07:23/10 17:04	07:32 16:29
4	08:30 16:38	08:03 17:25	07:09 18:15	07:02 20:05	07:09 20:05	06:02 20:53	05:23 21:34	05:25 21:43	06:01 21:10	06:47 19:04	07:14-07:22/8 17:02	07:33 16:28
5	08:30 16:40	08:01 17:27	07:07 18:17	07:00 20:07	07:07 20:07	06:00 20:54	05:22 21:35	05:25 21:43	06:02 21:08	06:49 19:01	07:16-07:22/6 17:01	07:35 16:28
6	08:29 16:41	08:00 17:29	07:05 18:18	06:57 20:09	07:21-07:24/3 20:09	05:58 20:56	05:21 21:36	05:26 21:42	06:04 21:07	06:50 18:59	07:17-07:20/3 16:59	07:36 16:28
7	08:29 16:42	07:58 17:30	07:03 18:20	06:55 20:10	07:19-07:25/6 20:57	05:56 20:57	05:21 21:37	05:27 21:42	06:05 21:05	06:52 18:57	07:38 16:57	07:29 16:27
8	08:29 16:43	07:57 17:32	07:01 18:22	06:54 20:12	07:17-07:25/8 20:59	05:55 20:59	05:20 21:37	05:28 21:41	06:07 21:03	06:53 18:55	07:39 16:56	07:30 16:27
9	08:28 16:44	07:55 17:34	06:59 18:23	06:51 20:13	07:15-07:25/10 21:00	05:53 21:00	05:20 21:38	05:29 21:41	06:08 21:02	06:55 19:59	07:41 16:54	07:32 16:27
10	08:28 16:46	07:53 17:36	06:56 18:25	06:49 20:15	07:14-07:25/11 21:02	05:52 21:02	05:20 21:39	05:30 21:40	06:10 21:00	06:56 19:57	07:28-07:34/6 16:53	07:43 16:27
11	08:28 16:47	07:52 17:37	06:54 18:27	06:47 20:16	07:14-07:24/10 21:03	05:50 21:03	05:19 21:40	05:31 21:39	06:11 20:58	06:58 19:54	07:26-07:35/9 16:51	07:44 16:26
12	08:27 16:48	07:50 17:39	06:52 18:28	06:45 20:18	07:16-07:22/6 20:43	05:48 21:05	05:19 21:40	05:32 21:38	06:13 20:56	06:59 19:52	07:26-07:36/10 16:46	07:37 16:26
13	08:26 16:50	07:48 17:41	06:50 18:30	06:43 20:20	07:48 20:40	05:47 21:06	05:19 21:41	05:33 21:38	06:14 20:54	07:01 19:50	07:27-07:35/8 16:44	07:39 16:26
14	08:26 16:51	07:46 17:43	06:48 18:32	06:40 20:21	07:46 21:08	05:45 21:08	05:19 21:41	05:34 21:37	06:16 20:53	07:02 19:48	07:29-07:35/6 16:42	07:41 16:26
15	08:25 16:52	07:45 17:44	06:46 18:33	06:38 20:23	07:45 21:09	05:44 21:09	05:18 21:42	05:35 21:36	06:17 20:51	07:04 19:46	07:30-07:34/4 16:40	07:51 16:26
16	08:24 16:54	07:43 17:46	06:43 18:35	06:36 20:24	07:43 21:11	05:43 21:11	05:18 21:42	05:36 21:35	06:19 20:49	07:05 19:43	07:31 16:39	07:44 16:27
17	08:24 16:55	07:41 17:48	06:41 18:37	06:34 20:26	07:41 21:12	05:41 21:12	05:18 21:43	05:37 21:34	06:20 20:47	07:07 19:41	07:30 16:36	07:45 16:27
18	08:23 16:57	07:39 17:49	06:39 18:38	06:32 20:28	07:39 21:13	05:40 21:13	05:18 21:43	05:38 21:33	06:22 20:45	07:09 19:39	07:29 16:34	07:47 16:27
19	08:22 16:58	07:37 17:51	06:37 18:40	06:30 20:29	07:37 21:15	05:39 21:15	05:18 21:44	05:39 21:32	06:23 20:43	07:10 19:37	07:27 16:32	07:49 16:27
20	08:21 17:00	07:35 17:53	06:35 18:41	06:28 20:31	07:35 21:16	05:37 21:16	05:18 21:44	05:41 21:31	06:25 20:41	07:12 19:34	07:25 16:30	07:50 16:28
21	08:20 17:02	07:33 17:55	06:32 18:43	06:26 20:32	07:33 21:18	05:36 21:18	05:19 21:44	05:42 21:30	06:26 20:39	07:13 19:32	08:00 16:28	07:52 16:28
22	08:19 17:03	07:31 17:56	06:30 18:45	06:24 20:34	07:31 21:19	05:35 21:19	05:19 21:44	05:43 21:29	06:28 20:37	07:15 19:30	08:02 16:26	07:53 16:29
23	08:18 17:05	07:30 17:58	06:28 18:46	06:22 20:36	07:28 21:20	05:34 21:20	05:19 21:45	05:44 21:27	06:29 20:35	07:16 19:28	08:04 16:24	07:55 16:29
24	08:17 17:06	07:28 18:00	06:26 18:48	06:20 20:37	07:26 21:21	05:32 21:21	05:19 21:45	05:46 21:26	06:31 20:33	07:18 19:26	08:05 16:22	07:57 16:30
25	08:16 17:08	07:26 18:02	06:24 18:49	06:18 20:39	07:24 21:23	05:31 21:23	05:20 21:45	05:47 21:25	06:32 20:31	07:19 19:23	07:07 17:20	07:58 16:30
26	08:15 17:10	07:24 18:03	06:21 18:51	06:16 20:40	07:22 21:24	05:30 21:24	05:20 21:45	05:48 21:23	06:34 20:29	07:21 19:21	07:09 17:18	08:00 16:31
27	08:14 17:11	07:22 18:05	06:19 18:53	06:14 20:42	07:20 21:25	05:29 21:25	05:20 21:45	05:50 21:22	06:35 20:27	07:22 19:19	07:10 17:16	08:01 16:32
28	08:12 17:13	07:20 18:07	06:17 18:54	06:12 20:43	07:18 21:26	05:28 21:26	05:21 21:45	05:51 21:21	06:37 20:25	07:24 19:17	07:12 17:15	08:02 16:33
29	08:11 17:15	07:18 18:08	07:15 19:56	07:11 20:45	07:39-07:45/6 20:45	06:11 21:28	05:17 21:45	05:52 21:19	06:38 20:23	07:25 19:14	07:14 16:31	08:04 16:33
30	08:10 17:16		07:13 19:57	07:36-07:44/8 20:47	06:09 20:47	06:09 21:29	05:26 21:44	05:54 21:18	06:40 20:20	07:27 19:12	07:15 17:11	08:05 16:34
31	08:08 17:18		07:11 19:59	07:34-07:43/9 20:47	06:09 21:30	06:09 21:30	05:26 21:16	05:55 20:18	06:41 20:18	07:15-07:21/6 17:09	07:17 17:09	08:30 16:35
Sonnenscheinstunden												
Anzahl Minuten mit Schatten												
	265	290	368	413	479	490	494	449	380	334	272	252
	0	0	26	70	0	0	0	6	90	0	0	0

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:25/3.2.744

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung StundenWEA: 12 - WEA K4

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	08:30 16:35	08:07 17:20	07:15 18:10	07:08 20:01	06:07 20:48	06:32-06:38/6 21:31
2	08:30 16:36	08:06 17:22	07:13 18:12	07:06 20:02	06:05 20:50	06:31-06:39/8 21:32
3	08:30 16:37	08:04 17:23	07:11 18:13	07:04 20:04	06:03 20:51	06:29-06:39/10 21:33
4	08:30 16:38	08:03 17:25	07:09 18:15	07:34-07:37/3 20:04	07:02 20:05	06:02 20:53
5	08:30 16:40	08:01 17:27	07:07 18:17	07:32-07:39/7 20:07	07:00 20:07	06:28-06:39/11 21:35
6	08:29 16:41	08:00 17:29	07:05 18:19	07:29-07:39/10 20:09	06:57 20:56	06:28-06:38/10 21:36
7	08:29 16:42	07:58 17:30	07:03 18:20	07:27-07:39/12 20:10	06:55 20:57	06:29-06:38/9 21:37
8	08:29 16:43	07:57 17:32	07:01 18:22	07:25-07:40/15 20:12	06:53 20:59	06:29-06:37/8 21:37
9	08:28 16:44	07:55 17:34	06:59 18:23	07:25-07:39/14 20:13	06:51 21:00	06:32-06:35/3 21:38
10	08:28 16:46	07:53 17:36	06:57 18:25	07:25-07:39/14 20:15	06:49 21:02	05:52 21:39
11	08:28 16:47	07:52 17:37	06:54 18:27	07:26-07:38/12 20:17	06:47 21:03	05:50 21:40
12	08:27 16:48	07:50 17:39	06:52 18:28	07:26-07:35/9 20:18	06:45 21:05	05:48 21:40
13	08:27 16:50	07:48 17:41	06:50 18:30	07:48 20:20	06:43 21:06	05:47 21:41
14	08:26 16:51	07:46 17:43	06:48 18:32	07:46 20:21	06:40 21:08	05:45 21:41
15	08:25 16:52	07:45 17:44	06:46 18:33	07:03-07:04/1 20:23	06:38 21:09	05:44 21:42
16	08:24 16:54	07:43 17:46	06:43 18:35	07:07-07:13/6 20:24	06:36 21:11	07:01-07:06/5 21:42
17	08:24 16:55	07:41 17:48	06:41 18:37	07:05-07:14/9 20:26	06:34 21:12	06:59-07:06/7 21:43
18	08:23 16:57	07:39 17:50	06:39 18:38	07:03-07:16/13 20:28	06:32 21:13	06:57-07:07/10 21:43
19	08:22 16:58	07:37 17:51	06:37 18:40	07:01-07:16/15 20:29	06:30 21:15	06:55-07:06/11 21:44
20	08:21 17:00	07:35 17:53	06:35 18:41	07:00-07:16/16 20:31	06:28 21:16	06:55-07:06/11 21:44
21	08:20 17:02	07:33 17:55	06:33 18:43	06:59-07:15/16 20:32	06:26 21:18	06:55-07:05/10 21:44
22	08:19 17:03	07:31 17:56	06:30 18:45	07:00-07:15/15 20:34	06:24 21:19	06:56-07:03/7 21:44
23	08:18 17:05	07:30 17:58	06:28 18:46	07:00-07:14/14 20:36	06:22 21:20	06:54 21:45
24	08:17 17:06	07:28 18:00	06:26 18:48	07:01-07:13/12 20:37	06:20 21:21	05:32 21:45
25	08:16 17:08	07:26 18:02	06:24 18:49	07:03-07:09/6 20:39	06:18 21:23	05:31 21:45
26	08:15 17:10	07:24 18:03	06:22 18:51	07:50-07:59/9 20:40	06:16 21:24	05:30 21:45
27	08:14 17:11	07:22 18:05	06:19 18:53	07:51-07:55/4 20:42	06:14 21:25	05:29 21:45
28	08:12 17:13	07:20 18:07	06:17 18:54	06:13 20:43	06:13 21:26	05:28 21:45
29	08:11 17:15	07:18 18:08	06:15 19:56	07:15 20:45	06:11 21:28	05:27 21:45
30	08:10 17:16		07:13 19:57	07:13 20:47	06:09 21:29	06:34-06:36/2 21:44
31	08:08 17:18		07:11 19:59		05:26 21:30	
Sonnenscheinstunden	265	290	368	413	479	490
Anzahl Minuten mit Schatten	0	51	218	64	77	0

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 11:25/3.2.744

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung StundenWEA: 12 - WEA K4

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	05:23 21:44	05:57 21:15	06:43 20:16	07:28 19:10	08:07-08:14/7	07:19 17:07	08:07 16:30
2	05:23 21:44	05:58 21:13	06:44 20:14	07:30 19:08	08:04-08:15/11	07:20 17:06	08:08 16:29
3	05:24 21:44	05:59 21:12	06:46 20:12	07:32 19:06	08:03-08:16/13	07:22 17:04	08:09 16:29
4	05:25 21:43	06:01 21:10	06:47 20:10	07:33 19:04	08:02-08:16/14	07:24 17:02	08:11 16:28
5	05:25 21:43	06:02 21:08	06:49 20:08	07:35 19:01	08:01-08:16/15	07:25 17:01	08:12 16:28
6	05:26 21:42	06:04 21:07	06:50 20:05	07:36 18:59	08:03-08:16/13	07:27 16:59	08:13 16:28
7	05:27 21:42	06:05 21:05	06:52 20:03	07:38 18:57	08:04-08:15/11	07:29 16:57	08:14 16:27
8	05:28 21:41	06:07 21:03	06:53 20:01	07:39 18:55	08:06-08:15/9	07:31 16:56	08:15 16:27
9	05:29 21:41	06:08 21:02	06:55 19:59	07:41 18:53	08:07-08:12/5	07:32 16:54	08:17 16:27
10	05:30 21:40	06:10 21:00	06:56 19:57	07:43 18:51	08:09-08:10/1	07:34 16:53	08:18 16:27
11	05:31 21:39	06:11 20:58	06:58 19:55	07:44 18:49		07:36 16:51	08:19 16:26
12	05:32 21:38	06:13 20:56	06:59 19:52	07:46 18:46		07:37 16:50	08:20 16:26
13	05:33 21:38	06:14 20:54	07:01 19:50	07:47 18:44	06:43-06:44/1	07:39 16:49	08:21 16:26
14	05:34 21:37	06:16 20:53	07:02 19:48	07:49 18:42		07:41 16:47	08:22 16:26
15	05:35 21:36	06:17 20:51	07:04 19:46	07:51 18:40		07:42 16:46	08:23 16:27
16	05:36 21:35	06:19 20:49	07:06 19:43	07:52 18:38	08:22-08:29/7	07:44 16:45	08:23 16:27
17	05:37 21:34	06:20 20:47	07:07 19:41	07:54 18:36	08:21-08:31/10	07:45 16:43	08:24 16:27
18	05:38 21:33	06:22 20:45	07:09 19:39	07:55 18:34	07:52-07:57/5	07:47 16:42	08:25 16:27
19	05:39 21:32	06:23 20:43	07:10 19:37	07:57 18:32	07:48-07:59/11	07:49 16:41	08:26 16:27
20	05:41 21:31	06:25 20:41	07:12 19:35	07:59 18:30	07:47-08:00/13	07:50 16:40	08:26 16:28
21	05:42 21:30	06:26 20:39	07:13 19:32	08:00 18:28	08:26-08:32/6	07:52 16:39	08:27 16:28
22	05:43 21:29	06:28 20:37	07:15 19:30	08:02 18:26	07:45-08:00/15	07:53 16:38	08:27 16:29
23	05:44 21:27	06:29 20:35	07:16 19:28	08:04 18:24	07:44-08:00/16	07:55 16:37	08:28 16:29
24	05:46 21:26	06:31 20:33	07:18 19:26	08:05 18:22	07:44-08:00/16	07:57 16:36	08:28 16:30
25	05:47 21:25	06:32 20:31	07:19 19:23	07:07 17:20	07:45-07:58/13	07:58 16:35	08:29 16:30
26	05:48 21:23	06:34 20:29	07:21 19:21	07:09 17:18	07:01-07:08/7	08:00 16:34	08:29 16:31
27	05:50 21:22	06:35 20:27	07:22 19:19	07:10 17:16	07:48-07:55/7	08:01 16:33	08:29 16:32
28	05:51 21:21	06:37 20:25	07:24 19:17	07:12 17:15	07:04-07:05/1	08:02 16:32	08:30 16:33
29	05:52 21:19	06:38 20:23	07:25 19:15	07:14 17:13		08:04 16:31	08:30 16:33
30	05:54 21:18	06:40 20:21	07:27 19:12	07:15 17:11		08:05 16:31	08:30 16:34
31	05:55 21:16	06:41 20:18		07:17 17:09			08:30 16:35
Sonnenscheinstunden	494	449	380	334	272	252	
Anzahl Minuten mit Schatten	0	143	123	153	0	0	

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

Beschreibung:

Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 11:25/3.2.744

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung StundenWEA: 13 - WEA K5

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2020

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	08:30 16:35	08:07 17:20	07:15 18:10	07:08 20:01	06:07 20:48	05:25 21:31	05:23 21:44	05:57 21:15	06:43 20:16	07:28 19:10	07:19 17:07	08:07 16:30
2	08:30 16:36	08:06 17:22	07:13 18:12	07:06 20:02	06:05 20:50	05:24 21:32	05:23 21:44	05:58 21:13	06:44 20:14	07:30 19:08	07:20 17:06	08:08 16:29
3	08:30 16:37	08:04 17:23	07:11 18:13	07:04 20:04	06:03 20:51	05:23 21:33	05:24 21:44	05:59 21:12	06:46 20:12	07:32 19:06	07:22 17:04	08:09 16:29
4	08:30 16:38	08:03 17:25	07:09 18:15	07:02 20:05	06:02 20:53	05:23 21:34	05:25 21:43	06:01 21:10	06:47 20:10	07:33 19:04	07:24 17:02	08:11 16:28
5	08:30 16:40	08:01 17:27	07:07 18:17	07:00 20:07	06:00 20:54	05:22 21:35	05:25 21:43	06:02 21:08	06:49 20:08	07:35 19:01	07:25 17:01	08:12 16:28
6	08:29 16:41	08:00 17:29	07:05 18:18	06:57 20:09	05:58 20:56	05:21 21:36	05:26 21:42	06:04 21:07	06:50 20:05	07:36 18:59	07:27 16:59	08:13 16:28
7	08:29 16:42	07:58 17:30	07:03 18:20	06:55 20:10	05:56 20:57	05:21 21:37	05:27 21:42	06:05 21:05	06:52 20:03	07:38 18:57	07:29 16:57	08:14 16:27
8	08:29 16:43	07:56 17:32	07:01 18:22	06:53 20:12	05:55 20:59	05:20 21:37	05:28 21:41	06:07 21:03	06:53 20:01	07:39 18:55	07:30 16:56	08:15 16:27
9	08:28 16:44	07:55 17:34	06:59 18:23	06:51 20:13	05:53 21:00	05:20 21:38	05:29 21:41	06:08 21:02	06:55 19:59	07:41 18:53	07:32 16:54	08:17 16:27
10	08:28 16:46	07:53 17:36	06:56 18:25	06:49 20:15	05:52 21:02	05:20 21:39	05:30 21:40	06:10 21:00	06:56 19:57	07:43 18:51	07:34 16:53	08:18 16:27
11	08:28 16:47	07:52 17:37	06:54 18:27	06:47 20:16	05:50 21:03	05:19 21:40	05:31 21:39	06:11 20:58	06:58 19:54	07:44 18:48	07:36 16:51	08:19 16:26
12	08:27 16:48	07:50 17:39	06:52 18:28	06:45 20:18	05:48 21:05	05:19 21:40	05:32 21:38	06:13 20:56	06:59 19:52	07:46 18:46	07:37 16:50	08:20 16:26
13	08:26 16:50	07:48 17:41	06:50 18:30	06:43 20:20	05:47 21:06	05:19 21:41	05:33 21:38	06:14 20:54	07:01 19:50	07:47 18:44	07:39 16:48	08:21 16:26
14	08:26 16:51	07:46 17:43	06:48 18:32	06:40 20:21	05:45 21:08	05:19 21:41	05:34 21:37	06:16 20:53	07:02 19:48	07:49 18:42	07:40 16:47	08:22 16:26
15	08:25 16:52	07:45 17:44	06:46 18:33	06:38 20:23	05:44 21:09	05:18 21:42	05:35 21:36	06:17 20:51	07:04 19:46	07:51 18:40	07:42 16:46	08:22 16:26
16	08:24 16:54	07:43 17:46	06:43 18:35	06:36 20:24	05:43 21:11	05:18 21:42	05:36 21:35	06:19 20:49	07:05 19:43	07:52 18:38	07:44 16:44	08:23 16:27
17	08:24 16:55	07:41 17:48	06:41 18:37	06:34 20:26	05:41 21:12	05:18 21:43	05:37 21:34	06:20 20:47	07:07 19:41	07:54 18:36	07:45 16:43	08:24 16:27
18	08:23 16:57	07:39 17:49	06:39 18:38	06:32 20:28	05:40 21:13	05:18 21:43	05:38 21:33	06:22 20:45	07:09 19:39	07:55 18:34	07:47 16:42	08:25 16:27
19	08:22 16:58	07:37 17:51	06:37 18:40	06:30 20:29	05:39 21:15	05:18 21:44	05:39 21:32	06:23 20:43	07:10 19:37	07:57 18:32	07:49 16:41	08:26 16:27
20	08:21 17:00	07:35 17:53	06:35 18:41	06:28 20:31	05:37 21:16	05:18 21:44	05:41 21:31	06:25 20:41	07:12 19:34	07:43-07:50/7	07:50 18:30	08:26 16:28
21	08:20 17:02	07:33 17:55	06:32 18:43	06:26 20:32	05:36 21:18	05:19 21:44	05:42 21:30	06:26 20:39	07:13 19:32	07:41-07:50/9	08:00 18:28	08:27 16:28
22	08:19 17:03	07:31 17:56	06:30 18:45	06:24 20:34	05:35 21:19	05:19 21:44	05:43 21:29	06:28 20:37	07:15 19:30	07:41-07:51/10	08:02 18:26	08:27 16:29
23	08:18 17:05	07:30 17:58	06:28 18:46	06:22 20:36	05:34 21:20	05:19 21:45	05:44 21:27	06:29 20:35	07:16 19:28	07:42-07:50/8	08:04 18:24	08:28 16:29
24	08:17 17:06	07:28 18:00	06:26 18:48	06:20 20:37	05:32 21:21	05:19 21:45	05:46 21:26	06:31 20:33	07:18 19:26	07:44-07:50/6	08:05 18:22	08:28 16:30
25	08:16 17:08	07:26 18:02	06:24 18:49	06:18 20:39	05:31 21:23	05:20 21:45	05:47 21:25	06:32 20:31	07:19 19:23	07:45-07:48/3	07:07 17:20	08:29 16:30
26	08:15 17:10	07:24 18:03	06:21 18:51	06:16 20:40	05:30 21:24	05:20 21:45	05:48 21:23	06:34 20:29	07:21 19:21		07:09 17:18	08:29 16:31
27	08:14 17:11	07:22 18:05	06:19 18:53	06:14 20:42	05:29 21:25	05:20 21:45	05:50 21:22	06:35 20:27	07:22 19:19		07:10 17:16	08:29 16:32
28	08:12 17:13	07:20 18:07	06:17 18:54	06:12 20:43	05:28 21:26	05:21 21:45	05:51 21:21	06:37 20:25	07:24 19:17		07:12 17:15	08:29 16:33
29	08:11 17:15	07:17 18:08	07:15 19:56	06:11 20:45	05:27 21:28	05:21 21:45	05:52 21:19	06:38 20:23	07:25 19:14		07:14 17:13	08:30 16:33
30	08:10 17:16		07:13 19:57	06:09 20:47	05:26 21:29	05:22 21:44	05:54 21:18	06:40 20:20	07:27 19:12		07:15 17:11	08:30 16:34
31	08:08 17:18		07:11 19:59		05:26 21:30		05:55 21:16	06:41 20:18			07:17 17:09	08:30 16:35
Sonnenscheinstunden	265	290	368	413	479	490	494	449	380	334	272	252
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	43	0	0	0	0	0	43	0	0	0

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

Beschreibung:

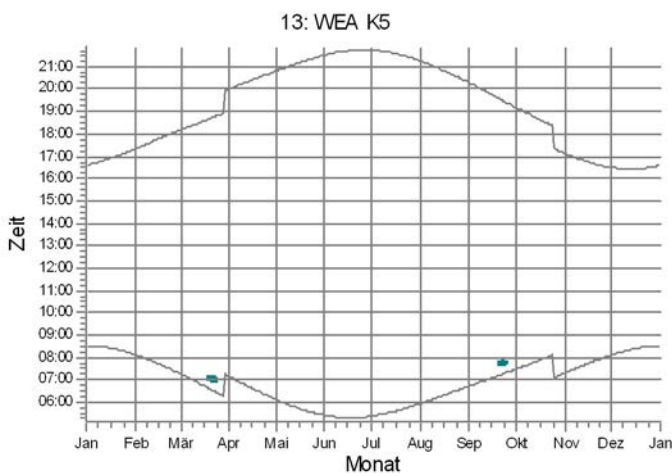
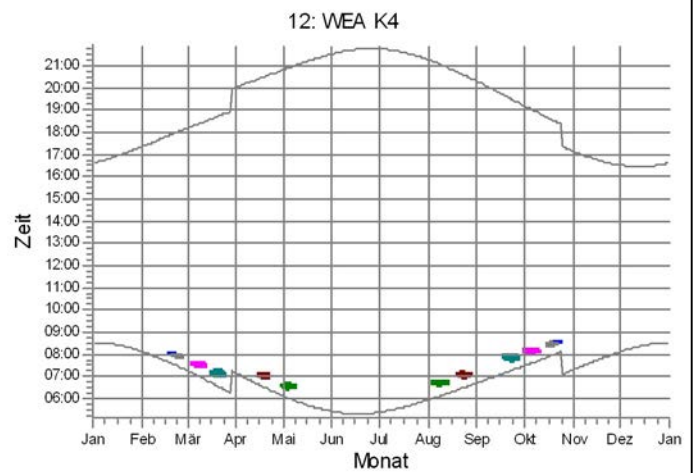
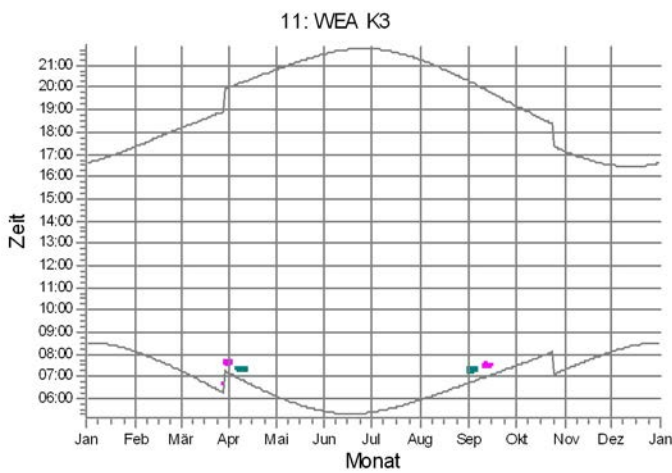
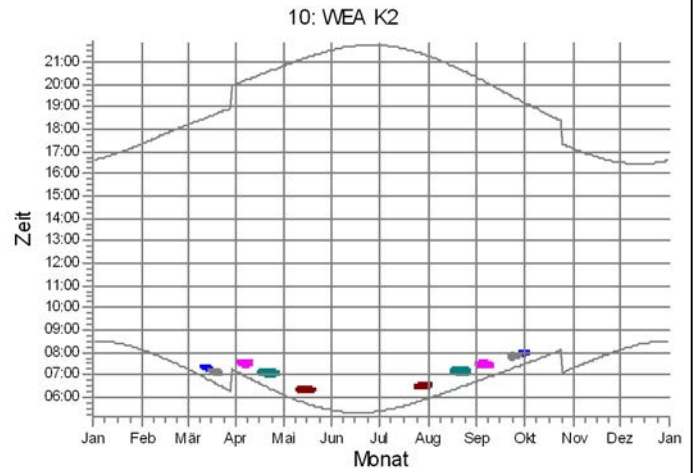
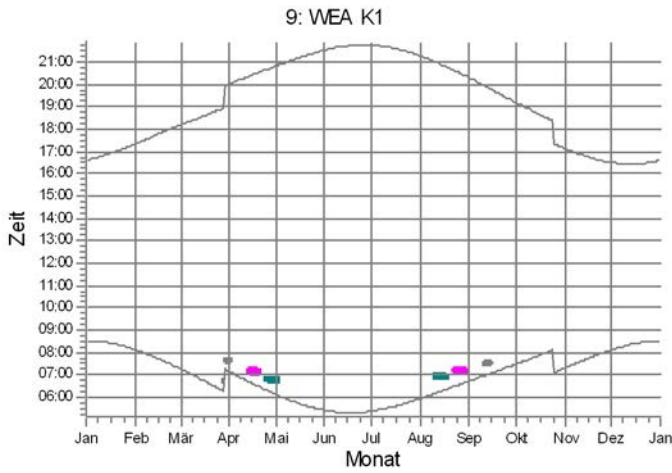
Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

Lizenzierter Anwender:

T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:25/3.2.744

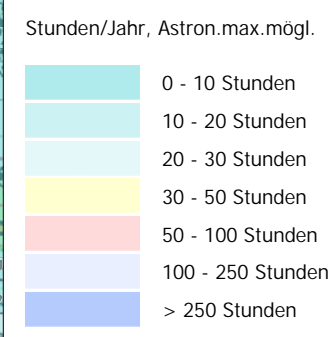
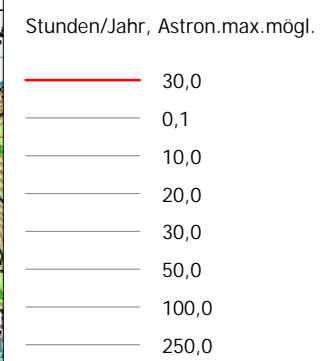
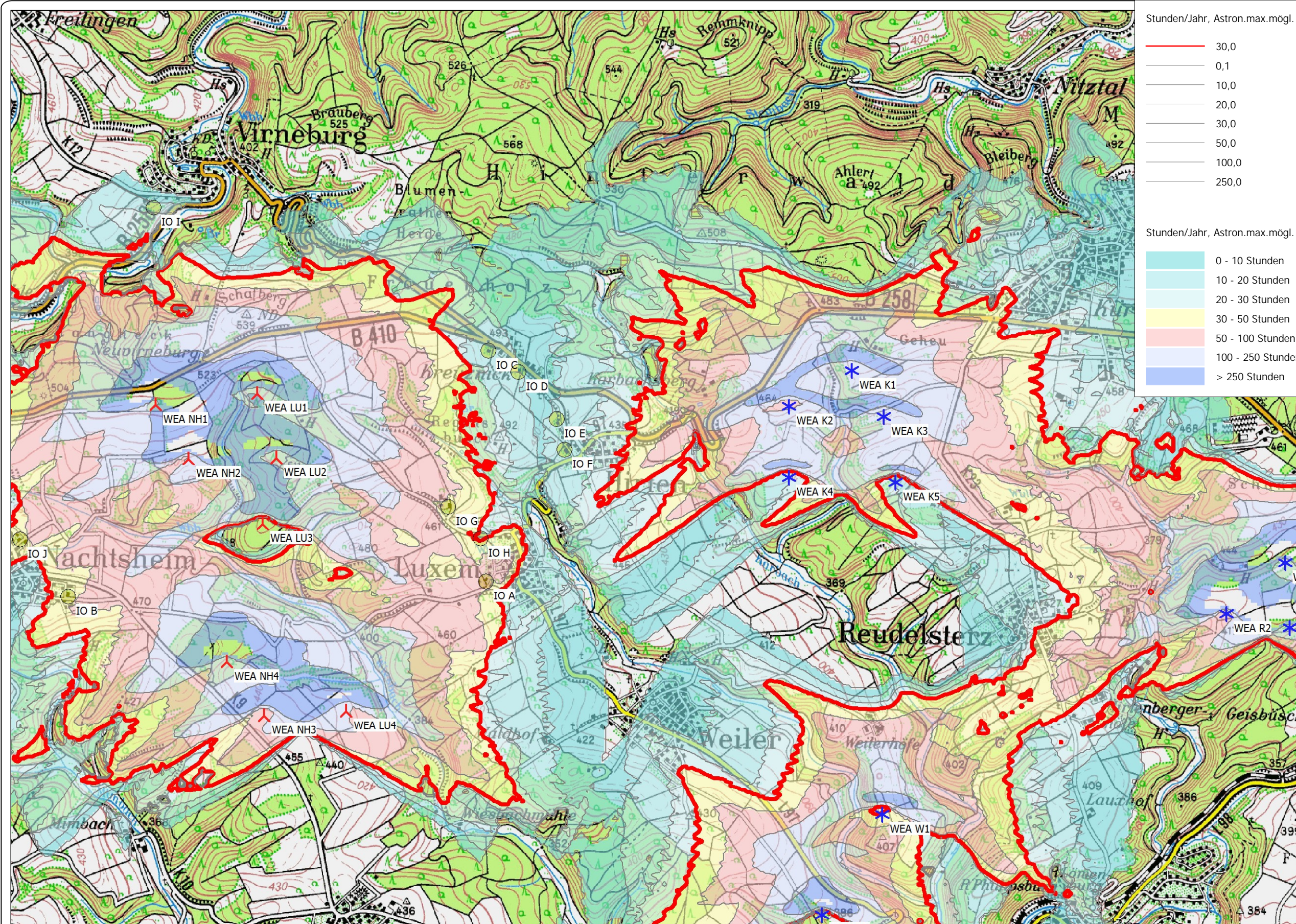
SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung Stunden



Schattenrezeptoren





Beschreibung:
Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

0 250 500 750 1000m

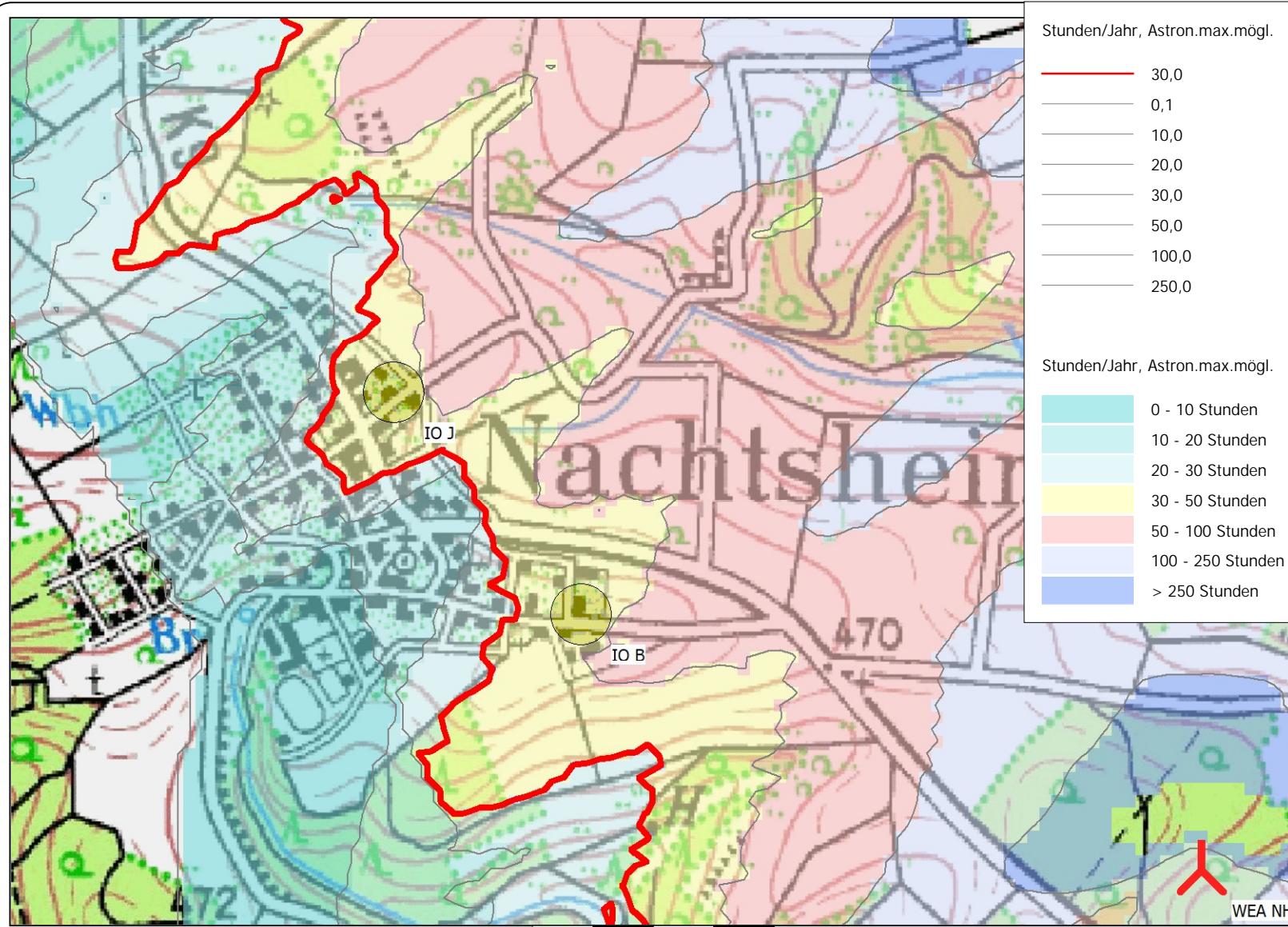
Karte: Lageplan_top50 , Maßstab 1:25.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 366.215 Nord: 5.576.491
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (2)

▲ Neue WEA * Existierende WEA
 ● Schattenrezeptor

SHADOW - Karte

Berechnung:
Gesamtbelastung Stunden

Lizenziertes Anwender:
T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:25/3.2.744



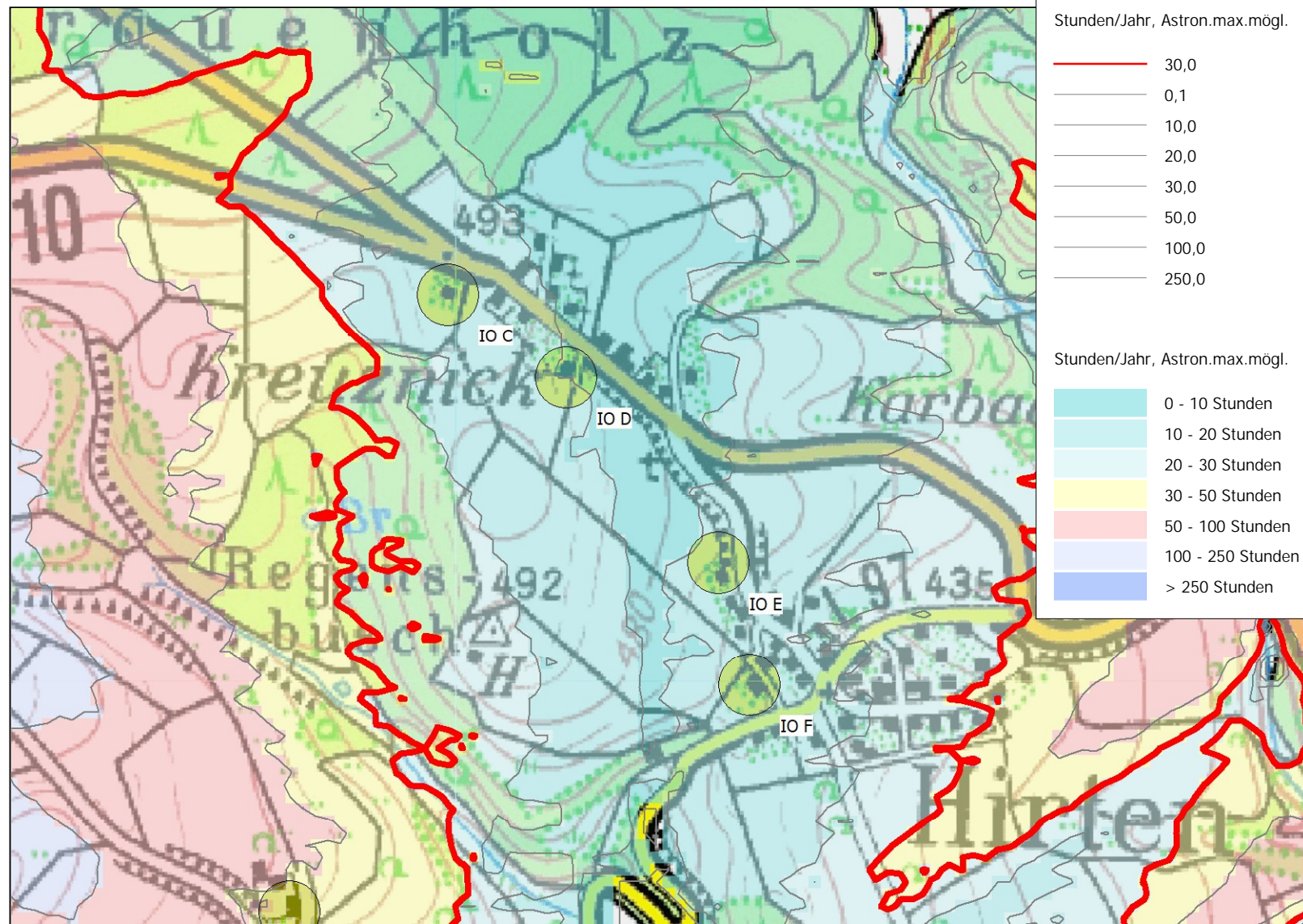
Beschreibung:
 Schattenwurfgutachten für die Errichtung
 und den Betrieb von 8 neuen
 Windenergieanlagen im Windpark
 Nachtsheim-Luxem



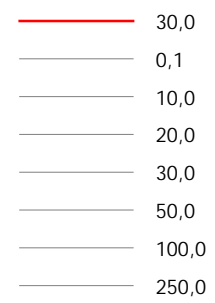
* Neue WEA * Existierende WEA * Schattenrezeptor
 Karte: Lageplan_top50 , Maßstab 1:10.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 362.506 Nord: 5.575.890
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (2)

SHADOW - Karte
 Berechnung:
 Gesamtbelastung Stunden

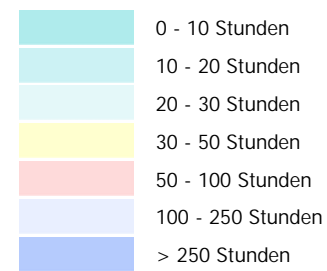
Lizenziertes Anwender:
 T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 11:25/3.2.744



Stunden/Jahr, Astron.max.mögl.



Stunden/Jahr, Astron.max.mögl.



0 100 200 300 400 m

Karte: Lageplan_top50 , Maßstab 1:10.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 365.463 Nord: 5.576.966

▲ Neue WEA

* Existierende WEA

● Schattenrezeptor

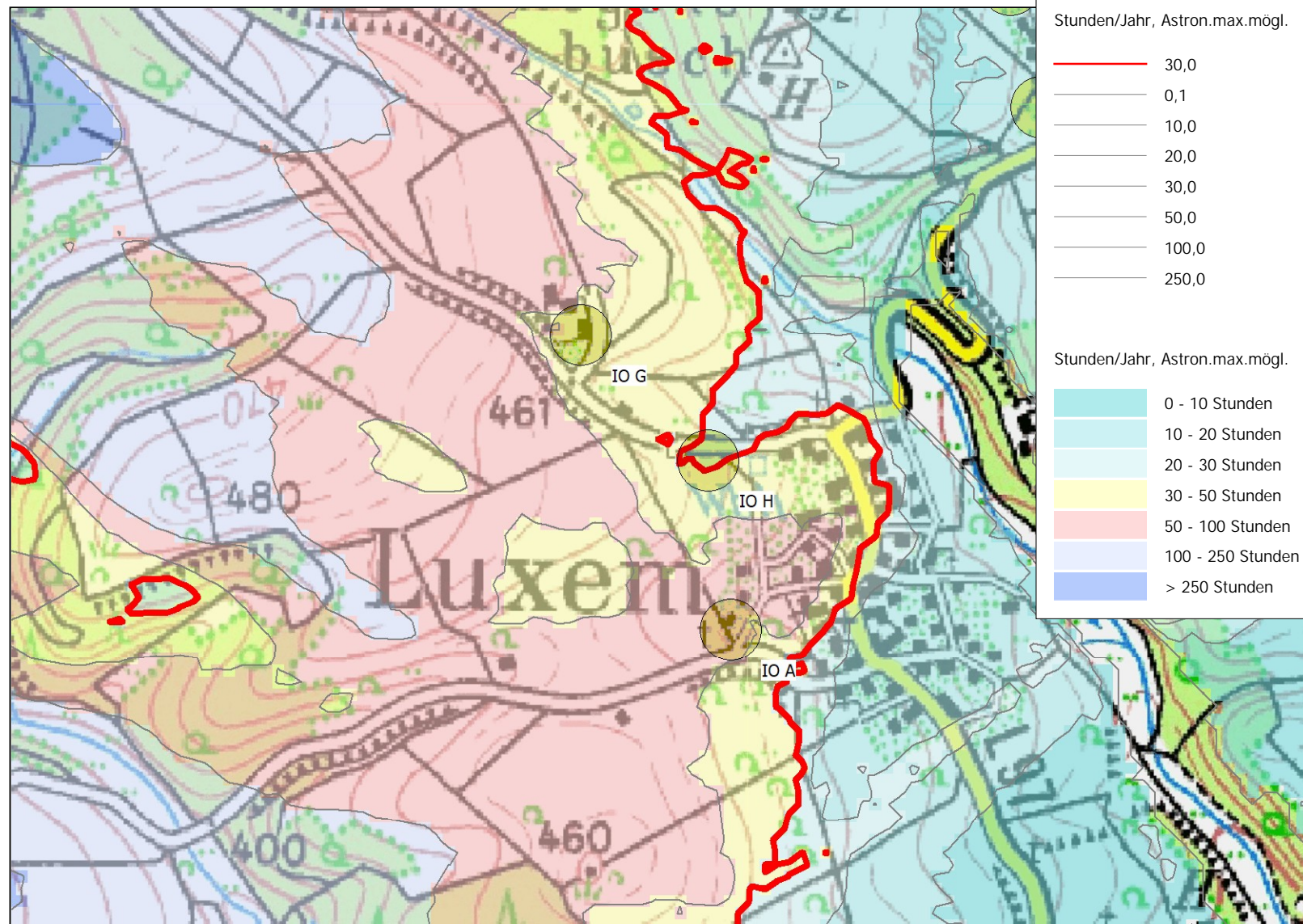
Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (2)

Beschreibung:
Schattenwurfgutachten für die Errichtung
und den Betrieb von 8 neuen
Windenergieanlagen im Windpark
Nachtshiem-Luxem

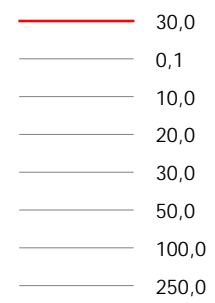
**SHADOW -
Karte**

Berechnung:
Gesamtbelastung Stunden

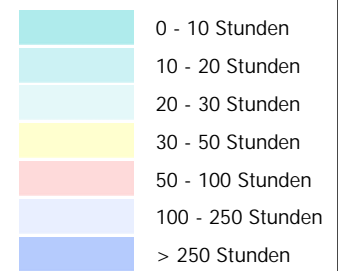
Lizenzierter Anwender:
T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600
klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
Berechnet:
30.01.2020 11:25/3.2.744



Stunden/Jahr, Astron.max.mögl.



Stunden/Jahr, Astron.max.mögl.



Beschreibung:
 Schattenwurfgutachten für die Errichtung
 und den Betrieb von 8 neuen
 Windenergieanlagen im Windpark
 Nachtshiem-Luxem

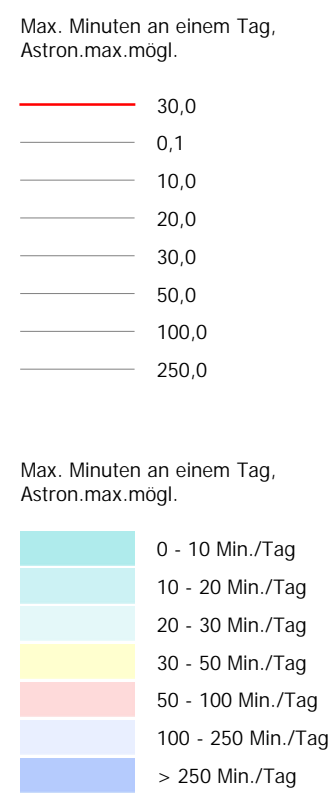
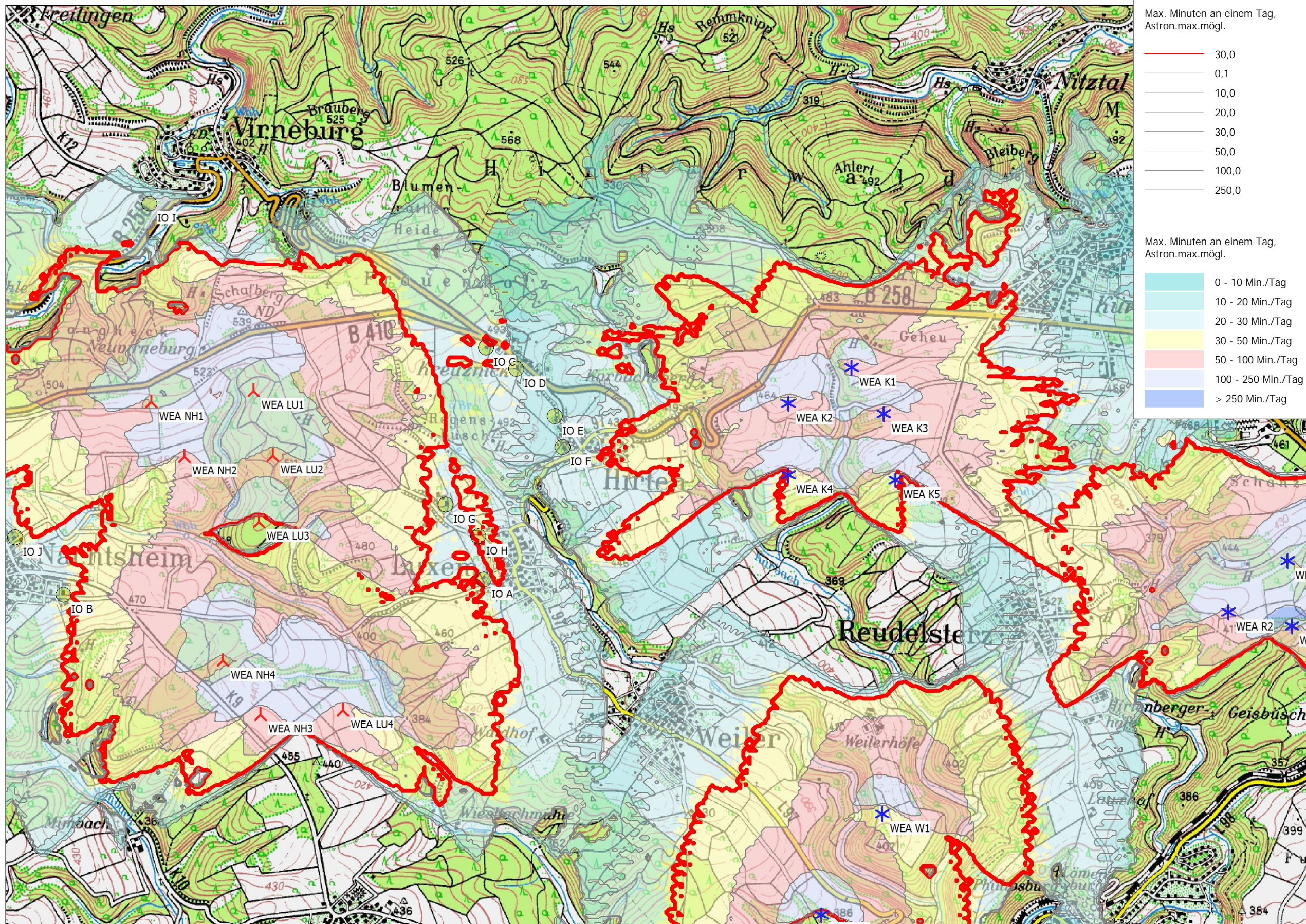
**SHADOW -
 Karte**

Berechnung:
 Gesamtbelastung Stunden

Lizenziertes Anwender:
 T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 11:25/3.2.744

0 100 200 300 400 m
 Karte: Lageplan_top50 , Maßstab 1:10.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 364.985 Nord: 5.576.017
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (2)

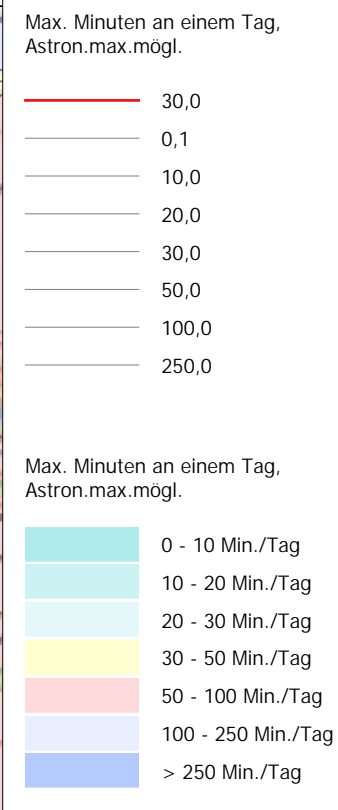
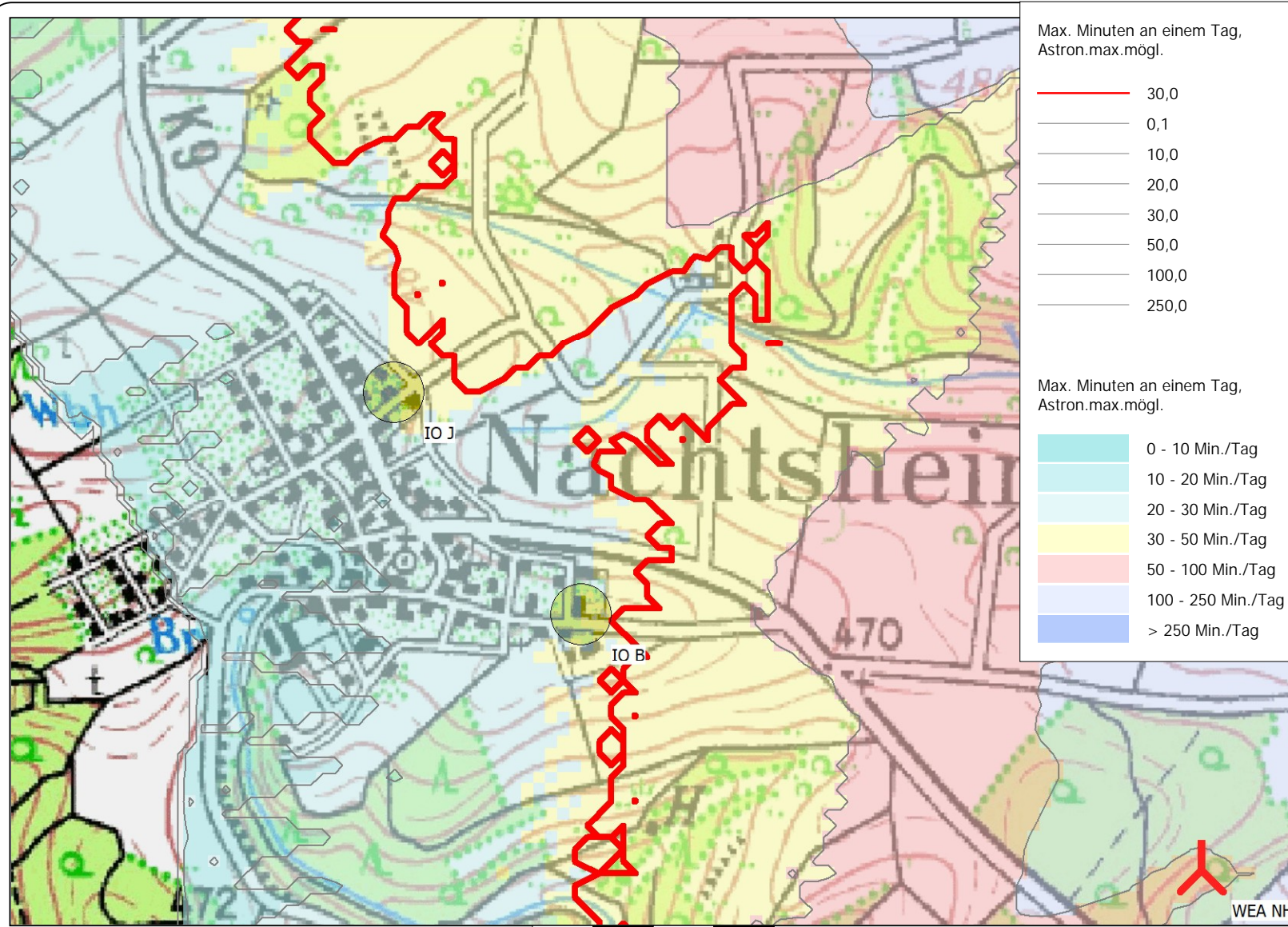
▲ Neue WEA * Existierende WEA ● Schattenrezeptor



Beschreibung:
 Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtsheim-Luxem

▲ Neue WEA ★ Existierende WEA
● Schattenrezeptor
 Karte: Lageplan_top50 , Maßstab 1:25.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 366.215 Nord: 5.576.491
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (2)

SHADOW - Karte
 Berechnung:
 Gesamtbelastung Minuten
 Lizenzierter Anwender:
 T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 10:26/3.2.744

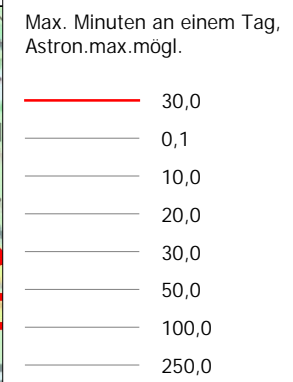
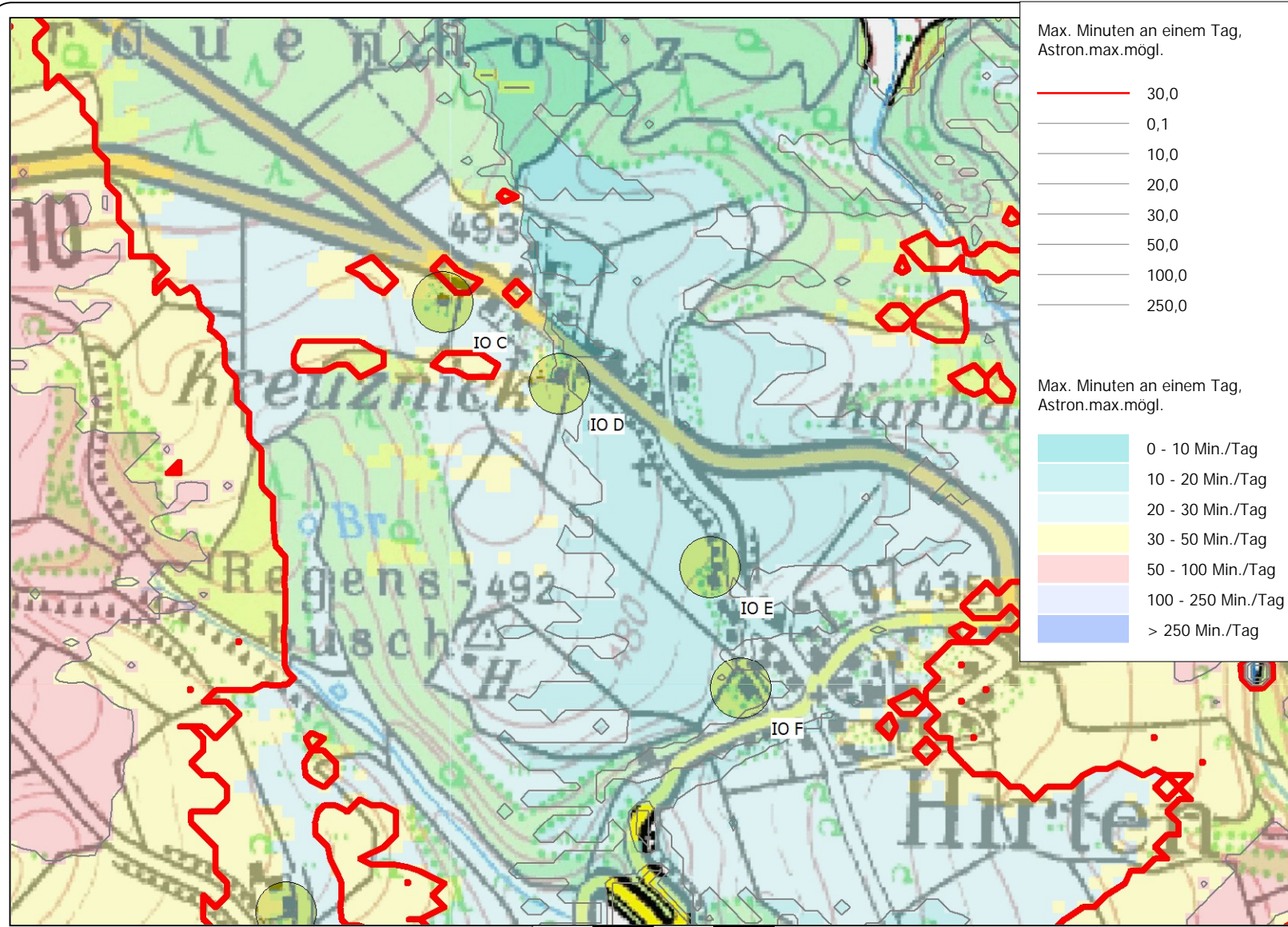


Beschreibung:
 Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtshiem-Luxem

SHADOW - Karte
 Berechnung:
 Gesamtbelastung Minuten

0 100 200 300 400 m
 Karte: Lageplan_top50 , Maßstab 1:10.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 362.506 Nord: 5.575.890
 * Existierende WEA Schattenrezeptor
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (2)

Lizenzierter Anwender:
 T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 10:26/3.2.744

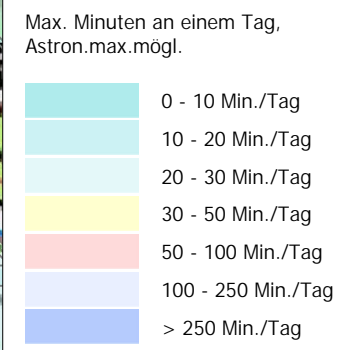
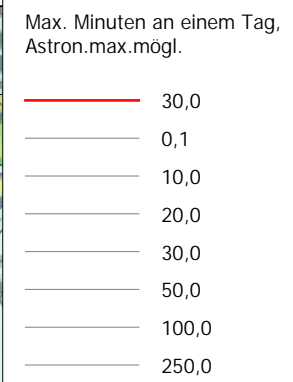
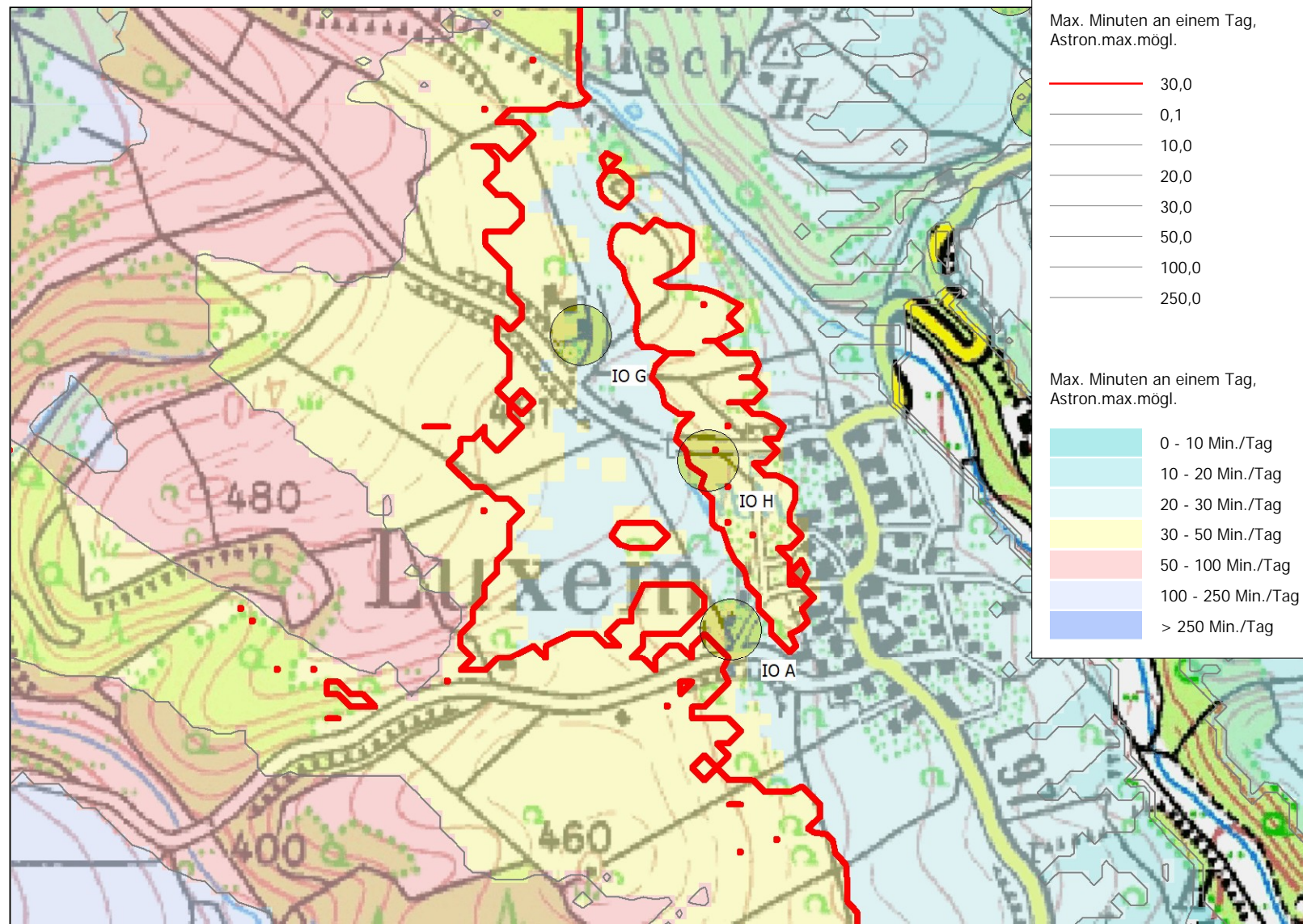


Beschreibung:
 Schattenwurfgutachten für die Errichtung und den Betrieb von 8 neuen Windenergieanlagen im Windpark Nachtshiem-Luxem

SHADOW - Karte
 Berechnung:
 Gesamtbelastung Minuten

Lizenzierter Anwender:
 T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 10:26/3.2.744

▲ Neue WEA
 ★ Existierende WEA
 ● Schattenrezeptor
 Karte: Lageplan_top50 , Maßstab 1:10.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 365.463 Nord: 5.576.966
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (2)



Beschreibung:
 Schattenwurfgutachten für die Errichtung
 und den Betrieb von 8 neuen
 Windenergieanlagen im Windpark
 Nachtshiem-Luxem

**SHADOW -
 Karte**
 Berechnung:
 Gesamtbelastung Minuten

Lizenzierter Anwender:
 T&H Ingenieure GmbH
 Bremerhavener Heerstraße 10
 DE-28717 Bremen
 +49 (0) 421 79 400 600
 klefeker / klefeker@th-ingenieure.de
 Berechnet:
 30.01.2020 10:26/3.2.744

0 100 200 300 400 m
 Karte: Lageplan_top50 , Maßstab 1:10.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 364.985 Nord: 5.576.017
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (2)

▲ Neue WEA * Existierende WEA ● Schattenrezeptor

Anlage 5

Anlage A

Immissionsorte (Nachweis Gebiets- und Flächenausweisungen)

Immissionsorte (Nachweis Gebiets- und Flächenausweisungen) für Schattenwurfgutachten

Eintragung Antragsteller		Eintragung in Abstimmung mit der zuständigen Bauleitungsbehörde									
IP	Ort	Straße/Hausnummer	Flur	Flurstück	Gemarkung	Rechtswert	Hochwert	Immissionsrichtwert nachts	Ausweisung nach BauNVO	gemäß Bebauungsplan (B-Plan) / wenn nicht vorhanden gemäß Flächennutzungsplan (FNP)	
1	56729 Luxemb	Im Suhr 8	7	31/11	1217	32.365.104	5.575.746	✓	WA	B-Plan nach BauNVO	
2	56729 Nachtsheim	Lerchenweg 2	3	192/2	1218	32.362.390	5.575.650	✓	MD	B-Plan nach BauNVO	
3	26729 Hirten	Am Regensbusch 2	1	24/2	1216	32.365.118	5.577.245	✓	M	FNP	
4	26729 Hirten	Bundesstraße 1	1	36/1	1216	32.365.312	5.577.109	✓	M	FNP	
5	26729 Hirten	Obere Dorfstraße 19	1	40/3	1216	32.365.562	5.576.804	✓	W	FNP	
6	26729 Hirten	Virneburger Weg 3	4	2/3	1216	32.365.613	5.576.604	✓	M	FNP	
7	56729 Luxemb	Birkenhof	2	36	1217	32.364.858	5.576.231	✓	M	FNP	
8	56729 Luxemb	Im Vorgelsang	7	29/4	1217	32.365.067	5.576.024	✓	WA	B-Plan nach BauNVO	
9	56729 Virneburg	Nitzblick 11	4	1116	1215	32.362.946	5.578.178	✓	WA	B-Plan nach BauNVO	
10	56729 Nachtsheim	Birkenweg 3	9	94	1218	32.362.079	5.576.019	✓	W	FNP	

Wichtig: Die Immissionsorte sind analog in den Schall- und Schattenprognosen vorzusehen und im Lageplan zu vermerken!

Ort und Datum: Mos, 14.01.2019
i.A. [Signature]
Unterschrift Antragsteller:

hat vorgelegen
Mos 14.1.19
put
Verbandsgemeindeverwaltung
Vorderreif
Postfach 2051, Keilbergstraße 26
56710 Mayen 56727 Mayen

Anhang:
Lageplan Maßstab 1:5000 mit Darstellung der Abstände WKA zu den Immissionsaufpunkten

Aktenzeichen:
Vorhaben: Windpark Nachtsheim-Luxem
Ort: Nachtsheim und Luxemb
Gemarkung: Nachtsheim und Luxemb
Antragsteller: Windpark Luxemb GmbH & Co. KG