

Schattenwurfprognose

Windenergieprojekt Beverungen-Twerberg



Auftraggeber:

Projektentwicklungsgesellschaft Windenergie Kreis Höxter mbH
Industriestraße 1
37688 Beverungen

Auftragnehmer:

enveco GmbH
Grevener Str. 61c
48149 Münster

August 2014

1. Aufgabenstellung

Die enveco GmbH wurde mit der Erstellung einer Schattenwurfprognose für sieben geplante Windenergieanlagen (WEA) des Typs GE Energy 120 (WEA 1 und 3 bis 6), und des Typs GE Energy 103 (WEA 2 und 7) beauftragt.

Am 03.04.2014 fand ein Geländetermin zum geplanten Windenergieprojekt statt, auf den sich die vorliegende Untersuchung bezieht.

Für die vorliegende Untersuchung wird davon ausgegangen, dass keine Vorbelastungen zu berücksichtigen sind.

Im Anhang wird auf Quellen der im Rahmen der vorliegenden Schattenwurfuntersuchungen ermittelten Informationen verwiesen.

2. Voraussetzungen und Eingangsgrößen für die Berechnung

2.1 Allgemeines

Befinden sich die rotierenden Flügel einer Windenergieanlage (WEA) zwischen Sonne und Beobachter, so kann es zu einem Wechsel zwischen Licht und Schatten kommen. Bei dem durch den WEA-Rotor verursachten periodischen Schattenwurf (wiederkehrende Verschattung des direkten Sonnenlichtes) handelt es sich um eine Immission im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG).

In der vorliegenden Schattenwurfprognose wird berechnet, wie lange die Ausbreitung der Sonnenstrahlen durch die Rotoren der berücksichtigten WEA aufgrund der geometrischen Bedingungen unter bestimmten Voraussetzungen theoretisch beeinträchtigt werden kann.

2.2 Auszüge aus der ‚WEA-Schattenwurf-Hinweise‘

Auf einer Sitzung vom 6.-8.5.2002 verabschiedete der Länderausschuss für Immissionsschutz den Text ‚Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise)‘. Bei den in diesem Kapitel kursiv gedruckten Textpassagen handelt es sich um Auszüge aus dieser Leitlinie. Bei den nicht kursiv gedruckten Textpassagen handelt es sich um Anmerkungen / Ergänzungen der enveco GmbH.

.... Für die Beurteilung der Einwirkung durch Lichtblitze und bewegten, periodischen Schattenwurf durch den Rotor einer WEA hat der Gesetzgeber bisher keine rechtsverbindlichen Vorschriften mit Grenz- oder Richtwerten erlassen oder in Aussicht gestellt.

Wissenschaftliche Untersuchungen belegen die Erfahrung, dass optische Immissionen insbesondere in Form periodischen Schattenwurfs zu erheblichen Belästigungswirkungen (Stressor) führen können. Unter Berücksichtigung dieser Untersuchungen und Anhörungen von Gutachtern sollen diese Hinweise eine einheitliche und praxisnahe Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen ermöglichen.

.... Maßgebliche Immissionsorte 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- oder Planungsrecht Gebäude mit schutzwürdigen Räumen zulässig sind.*

Zu den in dieser Schattenwurfprognose betrachteten Immissionsorten siehe Kap. 3.4 und 3.5 (in der vorliegenden Untersuchung als Immissionspunkte (IP) bezeichnet).

.... Einwirkungen durch periodischen Schattenwurf können dann sicher ausgeschlossen werden, wenn alle in Frage kommenden Immissionsorte in der Anlagenumgebung außerhalb des möglichen Beschattungsbereiches der jeweiligen WEA liegen.

Der zu prüfende Bereich ergibt sich aus dem Abstand zur WEA, in welchem die Sonnenfläche gerade zu 20 % durch ein Rotorblatt verdeckt wird. (Für den in der vorliegenden Untersuchung eingesetzten Anlagentyp liegen diese Parameter nicht vor, sodass vorausgesetzt wird, dass eine Belästigungsgrenze von 2000 m nicht überschritten wird (siehe Kap. 3.2)).

*.... Eine Einwirkung durch zu erwartenden periodischen Schattenwurf wird als nicht erheblich belästigend angesehen, wenn die **astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer** (in der vorliegenden Untersuchung als 'Worst Case' bezeichnet, siehe Kap. 3.1) unter kumulativer Berücksichtigung aller WEA-Beiträge am jeweiligen Immissionsort in einer Bezugshöhe von 2 m über Erdboden nicht mehr als **30 Stunden pro Kalenderjahr und darüber hinaus nicht mehr als 30 Minuten pro Kalendertag** beträgt.*

*Bei Überschreitung der Werte für die **astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer** kommen unter anderem technische Maßnahmen zur zeitlichen Beschränkung des Betriebes der WEA in Betracht. Eine wichtige technische Maßnahme stellt als Gegenstand von Auflagen und Anordnungen die Installierung einer Abschaltautomatik dar, die mittels Strahlungs- oder Beleuchtungsstärkesensoren die konkrete meteorologische Beschattungssituation erfasst und somit die vor Ort konkret vorhandene Beschattungsdauer begrenzt. Da der Wert von 30 Stunden pro Kalenderjahr auf Grundlage der astronomisch möglichen Beschattung entwickelt wurde, wird für Abschaltautomatiken ein entsprechender Wert für die tatsächliche, reale Schattendauer, die **meteorologische Beschattungsdauer** festgelegt. Dieser Wert liegt bei **8 Stunden pro Kalenderjahr**.*

.... Aus Gründen der Vergleichbarkeit und Nachvollziehbarkeit ist bei der Erstellung von Immissionsprognosen von folgenden Vereinfachungen und Annahmen auszugehen:

Die Sonne ist als punktförmige Quelle anzunehmen und scheint tagsüber an allen Tagen des Jahres. Es herrscht wolkenloser Himmel und für die Bewegung des Rotors ausreichender Wind (100 % Verfügbarkeit). Die Windrichtung entspricht dem Azimutwinkel der Sonne, die Rotorkreisfläche steht dann senkrecht zur Einfallrichtung der direkten Sonneneinstrahlung. Den Berechnungen wird geographisch Nord zugrunde gelegt. Abstände zwischen Rotorebene und Turmachse sind zu vernachlässigen. Die Lichtbrechung in der Atmosphäre (Refraktion) wird nicht berücksichtigt.

Der Schattenwurf für Sonnenstände unter 3° Erhöhung über Horizont kann wegen Bewuchs, Bebauung und der zu durchdringenden Atmosphärenschichten in ebenem Gelände vernachlässigt werden.

2.3 Berücksichtigte WEA

2.3.1 Zusatzbelastung

Die Standorte der vom Auftraggeber geplanten WEA sind Tabelle 1 zu entnehmen. Die erwähnten Koordinaten beziehen sich auf die Deutschen Grundkarten im Maßstab 1:5.000.

WEA Nr.	Hersteller	Typ	Nabenhöhe	Rechtswert	Hochwert
WEA 1	GE Energy	GE 120	139 m	521.808	5.727.145
WEA 2	GE Energy	GE 103	98 m	523.613	5.726.920
WEA 3	GE Energy	GE 120	139 m	521.820	5.726.821
WEA 4	GE Energy	GE 120	120 m	521.837	5.727.509
WEA 5	GE Energy	GE 120	120 m	521.337	5.727.141
WEA 6	GE Energy	GE 120	120 m	522.427	5.727.923
WEA 7	GE Energy	GE 103	85 m	523.249	5.726.279

Tabelle 1: Koordinaten der geplanten WEA WEA (UTM – WGS 84 Zone 32)

2.3.2 Vorbelastung

Es wird vorausgesetzt, dass keine Vorbelastung zu berücksichtigen ist.

3. Berechnungen

Bei der zur Berechnung und Darstellung verwendeten Software handelt es sich um das Programmmodul ‚SHADOW‘ des Softwarepaketes WindPRO - Version 2.8.552 - der dänischen Firma EMD. Eine Voruntersuchung mit dieser Software brachte bereits vor dem Ortstermin erste Erkenntnisse über die Größenordnung der möglichen Beeinträchtigung durch Schattenwurf. Bei der Voruntersuchung stand das Kriterium Schattenwurfdauer pro Jahr (‘Worst Case’) im Mittelpunkt.

Einflüsse von Lufttrübung, Sonnenausdehnung und Flügelform werden bei den Berechnungen nicht berücksichtigt. Die mit Hilfe der TK25 ermittelte Geländetopographie fließt in die Berechnungen ein. Hindernisse zwischen Betrachter und WEA bleiben unberücksichtigt.

Hinweis: Die Untersuchung von Abstandskriterien war nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung.

3.1 ‘Worst Case’ – Betrachtung

Weder der Einfluss der Sonnenschein-Wahrscheinlichkeit noch der Windrichtungs- und Windhäufigkeitsverteilung werden bei diesen Ergebnissen berücksichtigt - die Ergebnisse stellen diesbezüglich einen ‘Worst Case’ dar. Das folgende Ergebnis der Auswertung geht von dem Fall aus, dass die Sonne theoretisch während der gesamten Zeit zwischen Sonnenauf- und Sonnenuntergang durchgehend bei wolkenlosem Himmel scheint, die Rotorfläche senkrecht zur Sonneneinstrahlung steht und die Windenergieanlagen in Betrieb sind.

Hinweis: In der Ergebnistabelle im Anhang wird der ‘Worst Case’ als ‘astron. max. mögl. Beschattungsdauer’ bezeichnet.

3.2 Schattenwurfreichweite

Der maximale Beschattungsbereich entsprechend dem 20%-Kriterium wird vom Programmmodul ‚SHADOW‘ berechnet. Die dafür notwendigen Daten zur Rotorblattgeometrie sind für die in der vorliegenden Untersuchung eingesetzten Anlagentypen nicht im Programmmodul hinterlegt. Für diese Anlagentypen wird vorausgesetzt, dass eine Belästigungsgrenze von 2000 m nicht überschritten wird. Die berücksichtigte Schattenwurfreichweite ist in der Tabelle im Anhang in der Spalte ‚Beschatt.-Bereich‘ aufgeführt.

3.3 Flächenhafte Berechnung / Schattenwurfkarte

Zur Übersicht dient zunächst die flächenhafte Berechnung (Höheniveau: Erdoberfläche) der jährlichen Schattenwurfdauer (‘Worst Case’) in Form von Isolinien für einen Betrachter für 2 m über Grund mit ‚360° Rundumblick‘. Diese Berechnung wurde mittels eines räumlichen Rasters von 20 Meter, eines Zeitsprunges von 5 Minuten und einer Schrittweite von 7 Tagen durchgeführt. Die beiliegende Karte ist daher nicht ausreichend genau, um abgesicherte Aussagen über die konkrete Beeinträchtigung durch Schattenwurf zu erlauben - sie liefert jedoch einen ersten Überblick. Dargestellt werden Isolinien zur Schattenwurfdauer in Stunden pro Jahr (Darstellung bis zu 35 Stunden pro Jahr!).

3.4 Lage der untersuchten Immissionspunkte

Um für verschiedene Bereiche die Dauer des oben beschriebenen Schattenwurfes zu veranschaulichen, wurde nach dem Vororttermin eine Auswahl an Immissionspunkten für die folgende Berechnung getroffen. Berücksichtigt wurden 32 exemplarisch ausgewählte IP innerhalb des Beschattungsbereiches der geplanten WEA, bei denen die berechnete Schattenwurfdauer von ca. 20 Std./Jahr überschritten wird (siehe Schattenwurfkarte im Anhang).

Die Lage der untersuchten IP kann der beiliegenden Schattenwurfkarte entnommen werden. Hierbei handelt es sich um beispielhafte IP im Bereich von Wohnhäusern. Die Informationen bezüglich der Lage der IP und ob es sich um Wohnhäuser handelt stammen vor allem aus dem verwendeten Kartenmaterial bzw. resultieren z. T. aus Erkenntnissen, welche während des Vororttermins gewonnen wurden. Zum Teil war es notwendig, die Lage von IP auf der Karte abzuschätzen, bzw. Annahmen bzgl. der Lage zu treffen, da z.B. in den Karten nicht alle IP verzeichnet waren (IP B) und/oder während des Geländetermins nicht alle IP einsehbar waren.

Um für Siedlungsgebiete die Größenordnung der zu erwartenden Schattenwurfdauer zu veranschaulichen, wurden für die im Folgenden aufgeführten Bereiche exemplarisch einzelne Wohnhäuser ausgewählt.

- IP Q und R für den Bereich „Im Timpen“
- IP S und T für den Bereich „An der Mauer“
- IP U und V für den Bereich „Brakeler Straße“
- IP W bis AA für den Bereich um die Kirche

Aufgrund der Definition in Kap. 2.2 bezüglich der maßgeblichen Immissionsorte wurde bei dem Schießstand südlich von Amelunxen kein IP gesetzt.

Hinweis:

Aufgrund der grafischen Darstellungen der IP in der Schattenwurfkarte ist deren Nomenklatur z. T. nicht zu erkennen. Um eine Zuordnung zwischen der Lage der einzelnen IP und den jeweiligen Ergebnissen vornehmen zu können, befindet sich im Anhang neben der Schattenwurfkarte noch eine weitere (detailliertere) Karte zur Darstellung der Lage der IP in diesen Bereichen.

3.5 Immissionspunkt-Betrachtung und Schattenwurfkalender

Die Untersuchungen für die einzelnen IP beziehen sich auf einen ortsfesten Beobachter für 2 m Höhe über Grund. Bei den IP handelt es sich um Flächen mit einer Ausdehnung von 10 cm x 10 cm und nicht um vollständige Fenster- bzw. Terrassenflächen (die IP werden in den Tabellen im Anhang als Schattenrezeptoren bezeichnet).

Die im Anhang beiliegenden Schattenwurfkalender geben für die betrachteten IP einen ersten Anhaltspunkt, an welchen Tagen und zu welchen Zeiten durch die berücksichtigten WEA an den jeweiligen IP mit Schattenwurf gerechnet werden kann. Für die Programmierung einer Abschaltautomatik reichen die Schattenwurfkalender nicht aus. Um die exakten Zeitpunkte zu ermitteln, müssen nach der Errichtung entweder die Standorte der WEA und die zu berücksichtigenden Flächen (z.B. Fenster, Terrasse) in der Umgebung der IP sowie etwaige mögliche abschirmende Hindernisse (z.B. Gebäudeteile) genau vermessen und mit diesen Informationen die Zeitpunkte neu berechnet werden und/oder die Zeitangaben entsprechend empirisch überprüft und korrigiert werden. In den Berechnungen wird die Tagesanzahl im Jahr auf 365,25 Tage gemittelt. Dadurch können sich die Ergebnisse innerhalb eines Zeitraums von vier Jahren um bis zu einen Tag verschieben.

Einen weiteren Anhaltspunkt zu der zeitlichen Verteilung des Schattenwurfs der einzelnen WEA auf die einzelnen IP kann der im Anhang beiliegende grafische Kalender geben.

Hinweis: Aufgrund der grafischen Darstellung im Kalender können die Schattenanfangs- und Schattenendzeiten der einzelnen WEA von den berechneten Zeiten abweichen. Deshalb kann die Schattenwurfedauer größer ausfallen als dies z.B. im Schattenwurfkalender berechnet wird. Im Bereich der Wechsel zwischen Sommer- und Winterzeit täuscht der grafische Kalender fälschlicherweise z. T. eine doppelte Belastung eines IP durch eine WEA vor.

4. Ergebnisse

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung beruhen auf den o.g. Annahmen. Eine Abweichung der tatsächlichen Schattenwurfreichweite von der angenommenen Schattenwurfreichweite von 2000 m (s. Kap. 3.2) ist bei der Programmierung der erforderlichen Abschaltzeiten zu berücksichtigen.

4.1 Übersicht über die zu erwartende jährliche Schattenwurfedauer

Anhand der im Anhang beigefügten Schattenwurfkarte wird unter den obigen Annahmen die zu erwartende jährliche Schattenwurfedauer bei einer Betrachtung der sieben geplanten WEA veranschaulicht.

4.2 Belastung der betrachteten Immissionspunkte

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Berechnungen des 'Worst Case' der sieben berücksichtigten WEA auf 32 exemplarisch betrachtete IP aufgeführt (detaillierte Tabelle siehe Anhang). Bei den IP handelt es sich um Flächen mit einer Ausdehnung von 10 cm x 10 cm und nicht um vollständige Fenster- bzw. Terrassenflächen.

Zu den Ergebnistabellen befinden sich im Anhang die jeweiligen Schattenwurfkalender der untersuchten IP.

Hinweis: Die in der Tabelle aufgeführte „Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA“ bezieht sich lediglich auf die näher untersuchten IP.

IP	Jährliche Beschattungsdauer Richtwert: 30 Std./Kalenderjahr	Max. Tägliche Beschattungsdauer Richtwert: 30 Min./Kalendertag
IP A	75:15	01:03
IP B	26:07	00:26
IP C	25:51	00:26
IP D	28:46	00:26
IP E	32:13	00:27
IP F	33:57	00:27
IP G	34:46	00:27
IP H	30:31	00:25
IP I	29:56	00:25
IP J	30:22	00:25
IP K	30:23	00:25
IP L	30:13	00:24
IP M	29:48	00:24
IP N	30:42	00:25
IP O	29:37	00:24
IP P	28:50	00:24
IP Q	26:36	00:23
IP R	25:20	00:22
IP S	21:52	00:20
IP T	21:47	00:19
IP U	20:46	00:19
IP V	21:28	00:21
IP W	26:50	00:23
IP X	23:59	00:23
IP Y	28:43	00:24
IP Z	25:52	00:24
IP AA	27:54	00:24
IP AB	25:18	00:25
IP AC	80:50	00:59
IP AD	31:21	00:31
IP AE	21:38	00:23
IP AF	24:50	00:19

Tabelle 2: Ergebnisse der IP-Berechnung

- Zahlenangabe jeweils als ‚Stunden:Minuten‘
- Grau hinterlegt: Überschreitung Richtwert

5. Zusammenfassung

Die enveco GmbH wurde mit der Erstellung einer Schattenwurfprognose für sieben geplante Windenergieanlagen (WEA) des Typs GE Energy 120 (WEA 1 und 3 bis 6), und des Typs GE Energy 103 (WEA 2 und 7) beauftragt.

Am 03.04.2014 fand ein Geländetermin zum geplanten Windenergieprojekt statt, auf den sich die vorliegende Untersuchung bezieht.

Für die vorliegende Untersuchung wird davon ausgegangen, dass keine Vorbelastungen zu berücksichtigen sind.

Um für verschiedene Bereiche die Dauer des oben beschriebenen Schattenwurfes zu veranschaulichen, wurde nach dem Vororttermin eine Auswahl an Immissionspunkten für die Berechnung getroffen. Berücksichtigt wurden 32 exemplarisch ausgewählte IP innerhalb des Beschattungsbereiches der geplanten WEA, bei denen die berechnete Schattenwurfdauer von ca. 20 Std./Jahr überschritten wird (siehe Schattenwurfkarte im Anhang). In Tabelle 2 sind die Ergebnisse der Berechnungen des 'Worst Case' der sieben berücksichtigten WEA auf 32 exemplarisch betrachtete IP aufgeführt (detaillierte Tabelle siehe Anhang). Bei den IP handelt es sich um Flächen mit einer Ausdehnung von 10 cm x 10 cm und nicht um vollständige Fenster- bzw. Terrassenflächen. Zu den Ergebnistabellen befinden sich im Anhang die jeweiligen Schattenwurfkalender der untersuchten IP.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung beruhen auf den o.g. Annahmen. Eine Abweichung der tatsächlichen Schattenwurfreichweite von der angenommenen Schattenwurfreichweite von 2000 m (s. Kap. 3.2) ist bei der Programmierung der erforderlichen Abschaltzeiten zu berücksichtigen.

Bei der Programmierung einer Abschaltautomatik sind alle betroffenen Bereiche wie z.B. Fenster, Balkone zu berücksichtigen. Aus der Berechnung der o.g. Flächen von 10 cm x 10 cm pro gesetzten IP kann nicht direkt abgeleitet werden, wie lange die entsprechende WEA abgeschaltet werden muss. Eine Reduzierung der Abschaltzeiten ist möglich, wenn es sich bei den betroffenen Bereichen nicht um maßgebliche Immissionsorte (siehe Kap. 2.2) handelt oder wenn sichtverschattende Elemente wie z.B. Gebäudeteile einen Schattenwurf verhindern. Es wird empfohlen, nach der Errichtung der WEA diese Aspekte detaillierter zu untersuchen, um unnötige Abschaltzeiten zu vermeiden.

Die Untersuchung für weitere IP (z. B. für weitere Gebäude) kann, falls die Genehmigungsbehörde dies wünscht bzw. für erforderlich hält, nachgereicht werden.

Die immissionsschutzrechtliche Beurteilung dieser Untersuchung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

Münster, 14.08.2014



Dipl.-Geophys. T. Allgeier



Dipl.-Oec. troph. T. Utner

Anmerkung: Diese Untersuchung umfasst inkl. Deckblatt 10 Seiten zzgl. Anhang. Sie darf nur als Ganzes weitergereicht werden – eine auszugsweise Verwendung ist nicht gestattet.

Anhang

- Informationsquellen
- Übersichtskarte zur flächenhaften Darstellung der Berechnungsergebnisse bzgl. der jährlichen Schattenwurfdauer ('Worst Case')
- Detaillierte Karte zur Lage der IP
- Immissionspunktberechnung ('Worst Case') für alle 32 IP bei einer Berücksichtigung aller sieben geplanten WEA
 - Hauptergebnis
 - Kalender
 - Grafischer Kalender

Informationsquellen

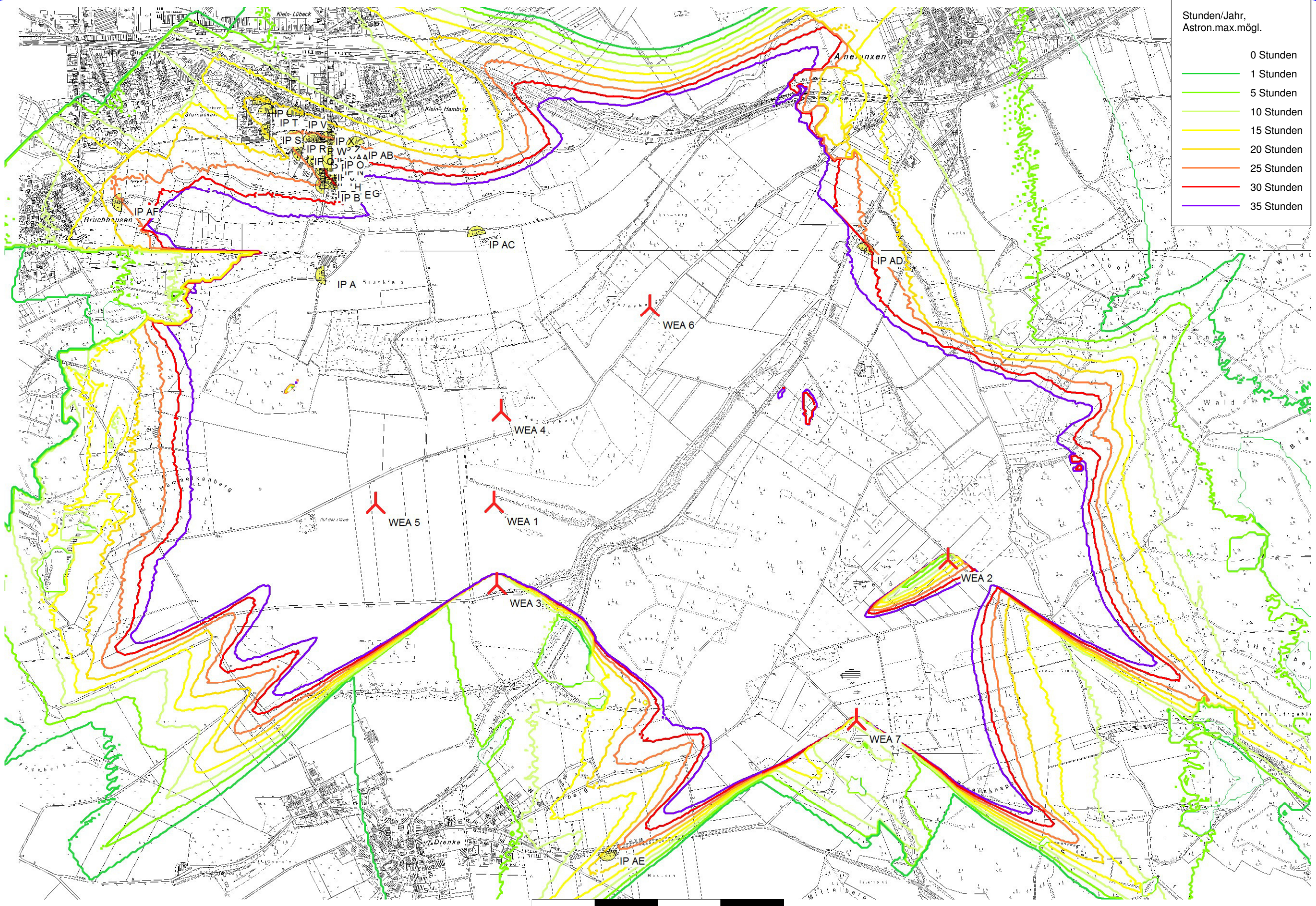
Geländetermin am 03.04.2014

Kartenmaterial:

- Topographische Karten (TK25) - Maßstab 1:25.000
- Deutsche Grundkarten - Maßstab 1:5.000

Lage der Standorte der WEA, Anlagentypen und Nabenhöhen:

- geplante WEA – gemäß Auftraggeber



Stunden/Jahr,
Astron.max.mögl.

- 0 Stunden
- 1 Stunden
- 5 Stunden
- 10 Stunden
- 15 Stunden
- 20 Stunden
- 25 Stunden
- 30 Stunden
- 35 Stunden

Projekt:
Twerberg_GE_August14

Beschreibung:
Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte. Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°-Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer. Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

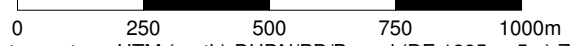
SHADOW - Karte
Berechnung:
Schattenwurfkarte

Ausdruck/Seite
14.08.2014 11:12 / 1

Lizenzierter Anwender:
enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de
Berechnet:
14.08.2014 10:40/2.8.552

➤ Neue WEA 🟡 Schattenrezeptor

Karte: DGK5 , Druckmaßstab 1:15.000, Kartenzentrum UTM (north)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 32 Ost: 522.458 Nord: 5.727.342



Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: höhenlinien.wpo (1)

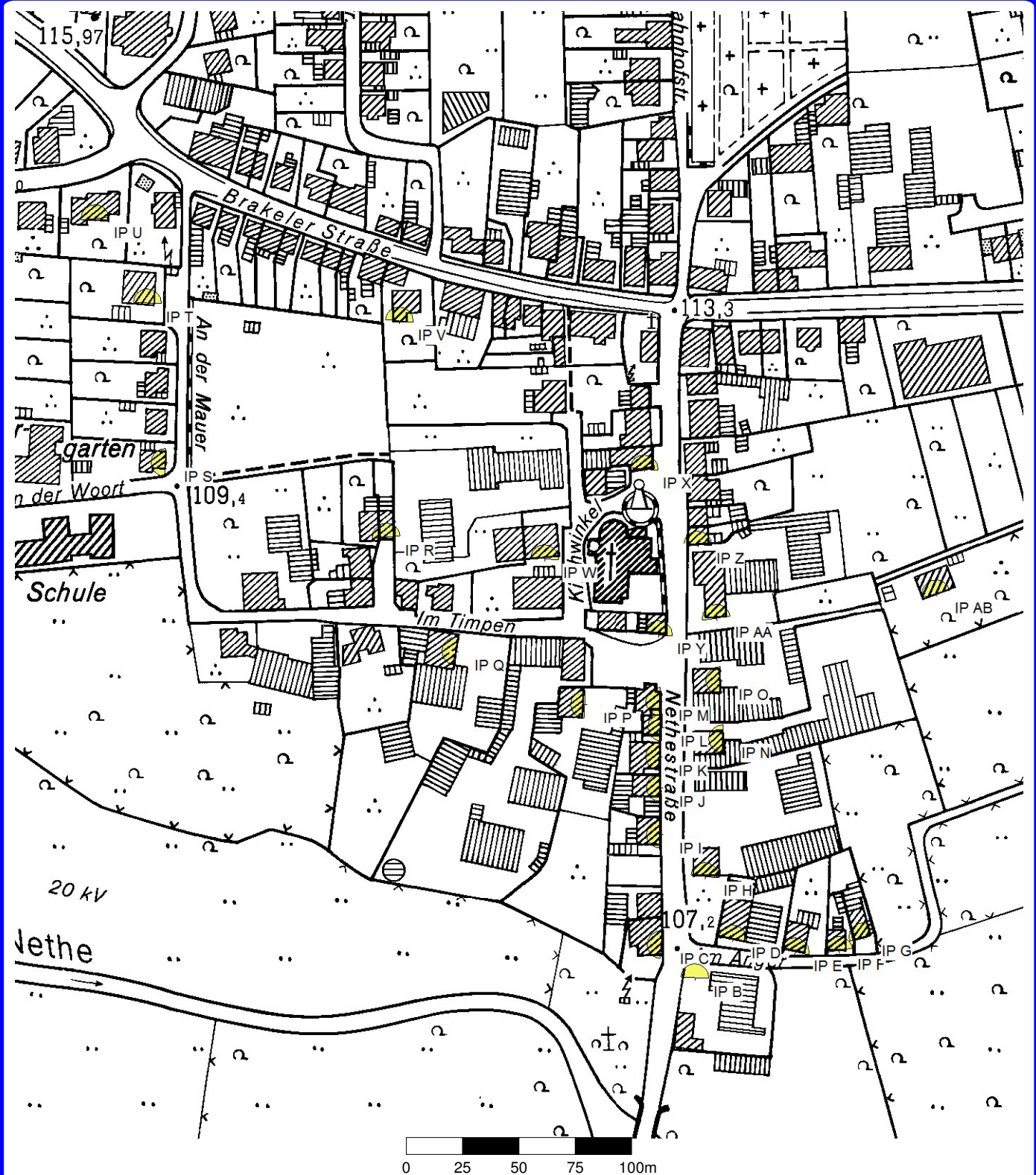
Projekt:
Twerberg_GE_August14

Beschreibung:
Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte.
Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°-Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer.
Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite
14.08.2014 11:15 / 1
Lizenzierter Anwender:
enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de
Berechnet:
14.08.2014 10:40/2.8.552

SHADOW - Karte

Berechnung: Schattenwurfkarte



Karte: DGK5, Druckmaßstab 1:2.500, Kartenzentrum UTM (north)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 $\pm 5m$) Zone: 32 Ost: 521.072 Nord: 5.728.571
 Neue WEA Schattenrezeptor

Projekt:
Twerberg_GE_August14Beschreibung:
Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte.
Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°-Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer.
Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.Ausdruck/Seite
14.08.2014 09:52 / 1
Lizenzierter Anwender:
enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de
Berechnet:
14.08.2014 09:49/2.8.552**SHADOW - Hauptergebnis****Berechnung:** Immissionspunktberechnung**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**Beschattungsbereich der WEA
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt
Siehe WEA-TabelleMinimale 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: höhenlinien.wpo (1)

Hindernisse in Berechnung verwendet

Augenhöhe: 1,5 m

Rasterauflösung: 10,0 m

WEA

UTM (north)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 32	Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
											Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
1	521.808	5.727.145	170,0	WEA 1	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	139,0	2.000	13,0
2	523.613	5.726.920	240,0	WEA 2	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.85-103-2.850	2.850	103,0	98,3	2.000	14,8
3	521.820	5.726.821	186,1	WEA 3	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	139,0	2.000	13,0
4	521.837	5.727.509	200,0	WEA 4	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	120,0	2.000	13,0
5	521.337	5.727.141	207,7	WEA 5	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	120,0	2.000	13,0
6	522.427	5.727.923	200,0	WEA 6	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	120,0	2.000	13,0
7	523.249	5.726.279	234,3	WEA 7	Ja	GE WIND ENERGY	GE 2.85-103-2.850	2.850	103,0	85,0	2.000	14,8

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite [m]	Höhe [m]	Höhe über Grund [m]	Azimutwinkel (von Süd) [°]	Neigung des Fensters [°]	Ausrichtungsmodus
A	IP A	521.135	5.728.050	118,1	0,1	0,1	2,0	-95,2	90,0	Feste Richtung
B	IP B	521.150	5.728.392	110,0	0,1	0,1	2,0	4,4	90,0	Feste Richtung
C	IP C	521.136	5.728.406	110,0	0,1	0,1	2,0	-83,0	90,0	Feste Richtung
D	IP D	521.167	5.728.409	110,0	0,1	0,1	2,0	12,0	90,0	Feste Richtung
E	IP E	521.195	5.728.403	110,0	0,1	0,1	2,0	12,0	90,0	Feste Richtung
F	IP F	521.214	5.728.404	110,0	0,1	0,1	2,0	-7,4	90,0	Feste Richtung
G	IP G	521.225	5.728.410	110,0	0,1	0,1	2,0	-18,8	90,0	Feste Richtung
H	IP H	521.155	5.728.437	110,0	0,1	0,1	2,0	5,5	90,0	Feste Richtung
I	IP I	521.135	5.728.456	110,0	0,1	0,1	2,0	-89,0	90,0	Feste Richtung
J	IP J	521.135	5.728.476	110,0	0,1	0,1	2,0	-90,8	90,0	Feste Richtung
K	IP K	521.135	5.728.490	110,0	0,1	0,1	2,0	-86,7	90,0	Feste Richtung
L	IP L	521.136	5.728.503	110,0	0,1	0,1	2,0	-86,7	90,0	Feste Richtung
M	IP M	521.135	5.728.515	110,0	0,1	0,1	2,0	-86,7	90,0	Feste Richtung
N	IP N	521.163	5.728.498	110,0	0,1	0,1	2,0	-86,7	90,0	Feste Richtung
O	IP O	521.162	5.728.524	110,0	0,1	0,1	2,0	-86,7	90,0	Feste Richtung
P	IP P	521.101	5.728.513	110,0	0,1	0,1	2,0	-86,7	90,0	Feste Richtung
Q	IP Q	521.044	5.728.537	110,0	0,1	0,1	2,0	-76,1	90,0	Feste Richtung
R	IP R	521.013	5.728.588	110,0	0,1	0,1	2,0	-5,3	90,0	Feste Richtung
S	IP S	520.916	5.728.621	110,0	0,1	0,1	2,0	-86,7	90,0	Feste Richtung
T	IP T	520.907	5.728.692	111,7	0,1	0,1	2,0	2,0	90,0	Feste Richtung
U	IP U	520.884	5.728.729	112,7	0,1	0,1	2,0	-5,9	90,0	Feste Richtung
V	IP V	521.019	5.728.684	112,1	0,1	0,1	2,0	5,9	90,0	Feste Richtung
W	IP W	521.084	5.728.578	110,0	0,1	0,1	2,0	5,9	90,0	Feste Richtung
X	IP X	521.128	5.728.618	110,0	0,1	0,1	2,0	5,9	90,0	Feste Richtung

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt:

Twerberg_GE_August14

Beschreibung:

Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte.
Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°- Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer.
Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite

14.08.2014 09:52 / 2

Lizenzierter Anwender:

enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de
Berechnet:
14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Hauptergebnis**Berechnung: Immissionspunktberechnung**

...Fortsetzung von der vorigen Seite

UTM (north)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 $\pm 5\text{m}$) Zone: 32

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe	Azimutwinkel	Neigung des	Ausrichtungsmodus
						über Grund	(von Süd)	Fensters		
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
Y	IP Y	521.134	5.728.544	110,0	0,1	0,1	2,0	5,4	90,0	Feste Richtung
Z	IP Z	521.152	5.728.584	110,0	0,1	0,1	2,0	5,9	90,0	Feste Richtung
AA	IP AA	521.160	5.728.552	110,0	0,1	0,1	2,0	-7,4	90,0	Feste Richtung
AB	IP AB	521.258	5.728.562	109,4	0,1	0,1	2,0	-14,4	90,0	Feste Richtung
AC	IP AC	521.738	5.728.208	109,3	0,1	0,1	2,0	-11,2	90,0	Feste Richtung
AD	IP AD	523.281	5.728.143	120,3	0,1	0,1	2,0	29,8	90,0	Feste Richtung
AE	IP AE	522.258	5.725.760	209,6	0,1	0,1	2,0	-188,4	90,0	Feste Richtung
AF	IP AF	520.327	5.728.338	110,0	0,1	0,1	2,0	-92,1	90,0	Feste Richtung

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/a	Max.Schatten
		[Std/Jahr]	[Tage/Jahr]	Stunden/Tag
				[Std/Tag]
A	IP A	75:15	144	1:03
B	IP B	26:07	88	0:26
C	IP C	25:51	86	0:26
D	IP D	28:46	96	0:26
E	IP E	32:13	106	0:27
F	IP F	33:57	105	0:27
G	IP G	34:46	105	0:27
H	IP H	30:31	104	0:25
I	IP I	29:56	101	0:25
J	IP J	30:22	99	0:25
K	IP K	30:23	97	0:25
L	IP L	30:13	96	0:24
M	IP M	29:48	93	0:24
N	IP N	30:42	94	0:25
O	IP O	29:37	91	0:24
P	IP P	28:50	95	0:24
Q	IP Q	26:36	95	0:23
R	IP R	25:20	89	0:22
S	IP S	21:52	93	0:20
T	IP T	21:47	83	0:19
U	IP U	20:46	80	0:19
V	IP V	21:28	76	0:21
W	IP W	26:50	88	0:23
X	IP X	23:59	80	0:23
Y	IP Y	28:43	90	0:24
Z	IP Z	25:52	82	0:24
AA	IP AA	27:54	85	0:24
AB	IP AB	25:18	79	0:25
AC	IP AC	80:50	127	0:59
AD	IP AD	31:21	116	0:31
AE	IP AE	21:38	78	0:23
AF	IP AF	24:50	113	0:19

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[Std/Jahr]	[Std/Jahr]
1	WEA 1	37:09	
2	WEA 2	0:00	
3	WEA 3	11:35	
4	WEA 4	150:28	
5	WEA 5	43:52	
6	WEA 6	68:14	
7	WEA 7	21:38	

Projekt: Twerberg_GE_August14

Beschreibung: Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte. Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°-Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer. Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite: 14.08.2014 11:16 / 1
Lizenzierter Anwender: enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de
Berechnet: 14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Immissionspunktberechnung Schattenrezeptor: A - IP A

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Table with columns for months from January to December and rows for specific times (e.g., 08:30, 09:39, etc.) showing shadow cast durations and times.

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

Table with columns for 'Tag im Monat' and rows for 'Sonnenaufgang (SS:MM)', 'Sonnenuntergang (SS:MM)', 'Minuten mit Schatten', 'Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang', 'Zeitpunkt (SS:MM) Schattende', and '(WEA mit letztem Schatten)'. This table summarizes the shadow cast data for each day.

Projekt:

Twerberg_GE_August14

Beschreibung:

Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte. Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°- Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer. Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite

14.08.2014 11:16 / 2

Lizenzierter Anwender:

enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de
Berechnet:
14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Immissionspunktberechnung Schattenrezeptor: B - IP B

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Table with columns for months (Januar to Dezember) and time slots (08:30, 16:23, etc.), showing shadow duration and coverage percentages.

Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung | 260 565 | 278 10 | 367 197 | 416 416 | 484 484 | 498 498 | 501 501 | 453 381 | 332 207 | 267 468 | 245 120

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

Table with columns: 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)

Projekt: Twerberg_GE_August14

Beschreibung: Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte. Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°-Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer. Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite: 14.08.2014 11:16 / 3
Lizenzierter Anwender: enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de
Berechnet: 14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Immissionspunktberechnung Schattenrezeptor: C - IP C

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

- 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

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for each day, showing sunrise and sunset times, shadow start/end times, and shading duration. Includes summary rows at the bottom for total shading hours.

Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung

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

Matrix layout for daily data including columns for sunrise, sunset, shadow start/end times, and shading duration.

Projekt:

Twerberg_GE_August14

Beschreibung:

Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte.
Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°-Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer.
Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite

14.08.2014 11:16 / 4

Lizenzierter Anwender:

enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de

Berechnet:

14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Immissionspunktberechnung Schattenrezeptor: D - IP D

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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 Sonneneinfallsrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember				
1	08:30 16:23	09:45 (4) 17:11	08:04 17:11	07:11 18:02	07:57 (6) 19:55	07:01 20:46	05:56 21:31	05:09 21:45	05:45 21:14	06:34 20:12	07:22 19:03	07:16 16:57	08:06 16:17	09:26 (4) 09:49 (4)		
31	08:05 17:09	09:59 (4) 10:02 (4)		07:03 19:54		05:12 21:30	05:43 21:15	06:32 20:14	07:14 16:59	08:03 15:49	08:55 14:34	09:46 13:23	10:38 12:10	09:45 (4) 09:55 (4)		
astr.max.mögl.Beschattung	260	624	278	18	189	416	484	498	501	453	381	332	208	267	437	250

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

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

Projekt:

Twerberg_GE_August14

Beschreibung:

Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte. Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°- Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer. Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite

14.08.2014 11:16 / 5

Lizenzierter Anwender:

enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de

Berechnet:

14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Immissionspunktberechnung Schattenrezeptor: E - IP E

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for days (1-31), showing solar and shadow data.

Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung]

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

Table with 4 columns: 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)

Projekt:

Twerberg_GE_August14

Beschreibung:

Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte. Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°-Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer. Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite

14.08.2014 11:16 / 6

Lizenzierter Anwender:

enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de

Berechnet:

14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Immissionspunktberechnung Schattenrezeptor: F - IP F

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

- 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

Table with 12 columns for months (Januar to Dezember) and multiple rows for days, showing solar position and shading data.

Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung]

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

Matrix with columns: 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)

Projekt:

Beschreibung:

Ausdruck/Seite

Twerberg_GE_August14

Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte. Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°- Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer. Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

14.08.2014 11:16 / 7

Lizenzierter Anwender:

enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de
Berechnet:
14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Immissionspunktberechnung Schattenrezeptor: G - IP G

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Table with 12 columns for months (Januar to Dezember) and rows of time intervals (e.g., 08:30, 09:51) and shadow duration values.

Sonnenscheinstunden
astr.max.mögl.Beschattung]

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

Matrix layout table with columns: Tag im Monat, Sonnenaufgang (SS:MM), Sonnenuntergang (SS:MM), Minuten mit Schatten, Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang, Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende, (WEA mit erstem Schatten), (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Twerberg_GE_August14

Beschreibung:

Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte. Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°- Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer. Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite

14.08.2014 11:16 / 8

Lizenzierter Anwender:

enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de

Berechnet:

14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Immissionspunktberechnung Schattenrezeptor: H - IP H

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for days (1 to 31), showing sunrise/sunset times and shadow duration.

Summary row with columns for months and total shadow hours per month.

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

Table with columns: 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)

Projekt:

Twerberg_GE_August14

Beschreibung:

Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte. Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°- Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer. Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite

14.08.2014 11:16 / 9

Lizenzierter Anwender:

enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de
Berechnet:
14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Immissionspunktberechnung Schattenrezeptor: I - IP I

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for days of the month, containing shadow duration data in hours and minutes.

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

Table with columns for Tag im Monat, Sonnenaufgang (SS:MM), Sonnenuntergang (SS:MM), Minuten mit Schatten, Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang, Zeitpunkt (SS:MM) Schattende, and (WEA mit erstem Schatten / WEA mit letztem Schatten).

Projekt:

Twerberg_GE_August14

Beschreibung:

Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte. Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°- Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer. Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite

14.08.2014 11:16 / 11

Lizenzierter Anwender:

enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de
Berechnet:
14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Immissionspunktberechnung Schattenrezeptor: K - IP K

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Table with 12 columns (Januar to Dezember) and multiple rows of data showing solar times and shadow durations for each day of the year.

Sonnenscheinstunden
astr.max.mögl.Beschattung]

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

Matrix table with 2 columns: Tag im Monat and 2 rows: Sonnenaufgang (SS:MM) / Sonnenuntergang (SS:MM) and Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang / Zeitpunkt (SS:MM) Schattende.

Projekt:

Twerberg_GE_August14

Beschreibung:

Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte. Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°-Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer. Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite

14.08.2014 11:16 / 13

Lizenzierter Anwender:

enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de
Berechnet:
14.08.2014 09:49/2,8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Immissionspunktberechnung Schattenrezeptor: M - IP M

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Table with 12 columns (Januar to Dezember) and rows for each day of the year, showing start and end times of shadows. Includes summary statistics at the bottom like 'Sonnenscheinstunden' and 'astr.max.mögl.Beschattung'.

Sonnenscheinstunden 260 503 123 71 416 484 498 501 453 381 332 192 267 250 649

astr.max.mögl.Beschattung] 503 123 71 416 484 498 501 453 381 332 192 267 250 649

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

Matrix with columns for Tag im Monat, Sonnenaufgang (SS:MM), Sonnenuntergang (SS:MM), Minuten mit Schatten, Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang, Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende, (WEA mit erstem Schatten), (WEA mit letztem Schatten).

Projekt:

Twerberg_GE_August14

Beschreibung:

Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte. Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°- Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer. Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite

14.08.2014 11:16 / 14

Lizenzierter Anwender:

enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de
Berechnet:
14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Immissionspunktberechnung Schattenrezeptor: N - IP N

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for days of the month. Each cell contains a time range (e.g., 08:30 - 09:48) representing shadow hours. Includes a summary row at the bottom for 'Sonnenscheinstunden' and 'astr.max.mögl.Beschattung'.

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

Matrix with columns: 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)

Projekt: Twerberg_GE_August14

Beschreibung: Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte. Die ISO-Schattenshattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°- Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer. Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite: 14.08.2014 11:16 / 15
Lizenzierter Anwender: enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de
Berechnet: 14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Immissionspunktberechnung Schattenrezeptor: O - IP O

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for days (1-31). Each cell contains time ranges for sunrise, sunset, and shadow duration. Includes a summary row at the bottom for total hours and maximum possible shadow.

Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung | 466 | 278 | 144 | 54 | 416 | 484 | 498 | 501 | 453 | 381 | 332 | 203 | 267 | 207 | 703

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)

Projekt: Twerberg_GE_August14

Beschreibung: Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte. Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°- Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer. Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite 14.08.2014 11:16 / 17
Lizenzierter Anwender: enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de
Berechnet: 14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Immissionspunktberechnung Schattenrezeptor: Q - IP Q

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for days (1 to 31). Each cell contains time ranges and numbers of shadow events. Includes summary rows for 'Sonnenscheinstunden' and 'astr.max.mögl.Beschattung'.

Sonnenscheinstunden 260 495 111 367 57 416 484 498 501 453 381 332 173 267 281 479

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

Table with 4 columns: Tag im Monat, Sonnenaufgang (SS:MM) / Sonnenuntergang (SS:MM), Minuten mit Schatten, Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang / Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit erstem/letztem Schatten).

Projekt: Twerberg_GE_August14
Beschreibung: Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte.
Ausdruck/Seite: 14.08.2014 11:16 / 19
Lizenzierter Anwender: enveco GmbH
Berechnet: 14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Immissionspunktberechnung Schattenrezeptor: S - IP S

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Table with columns for months (Januar to Dezember) and times (08:30 to 17:05). Includes data for solar elevation and shadow duration for each day of the year.

Sonnenscheinstunden 260
astr.max.mögl.Beschattung 420

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

Table with columns: 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)

Projekt: Twerberg_GE_August14

Beschreibung: Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung...

Ausdruck/Seite 14.08.2014 11:16 / 20
Lizenzierter Anwender: enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de
Berechnet: 14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Immissionspunkt berechnung Schattenrezeptor: T - IP T

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Table with columns for months (Januar, Februar, März, April, Mai, Juni, Juli, August, September, Oktober, November, Dezember) and rows for days of the month, showing start and end times and shadows.

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

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

Projekt:
Twerberg_GE_August14

Beschreibung:
Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte.
Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°-Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer.
Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite
14.08.2014 11:16 / 22
Lizenzierter Anwender:
enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de
Berechnet:
14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Immissionspunktberechnung Schattenrezeptor: V - IP V

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

- 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 16:23 20	09:44 (4) 08:04 10:04 (4) 17:11 09:45 (4) 08:02	07:11 07:01 18:02 19:55 07:09 06:58	07:01 05:56 20:46 21:31 05:51 05:09	05:11 05:09 21:45 21:14 20:12 19:03	05:45 06:34 07:22 07:16 16:17 17	05:11 05:09 21:45 21:12 20:10 19:01	05:09 05:48 06:37 07:26 07:19 16:54	06:34 07:22 07:16 16:17 19:03 09:32 (4)	07:22 07:16 16:17 17 19:03 09:32 (4)	07:16 16:17 19:03 09:32 (4)	08:06 09:32 (4)
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	501	453	381	332	267	245
astr.max.mögl.Beschattung	273	162								166	59	628

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

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

Projekt:

Twerberg_GE_August14

Beschreibung:

Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte.
Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°-Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer.
Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite

14.08.2014 11:16 / 23

Lizenzierter Anwender:

enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de
Berechnet:
14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Immissionspunktberechnung Schattenrezeptor: W - IP W

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:30 16:23	09:44 (4) 08:04 10:05 (4) 17:11	07:11	08:13 (6) 07:01	05:56	05:11	05:09	05:45	06:34	07:22	07:16	08:06	
2	08:30 16:24	09:44 (4) 08:02 10:06 (4) 17:12	07:09	08:16 (6) 06:58	05:54	05:11	05:09	05:46	06:36	07:24	07:18	08:08	
3	08:30 16:25	09:45 (4) 08:01 10:07 (4) 17:14	07:06	08:21 (6) 06:56	05:53	05:09	05:10	05:48	06:37	07:26	07:19	08:09	
4	08:30 16:26	09:44 (4) 07:59 10:07 (4) 17:16	07:04	08:13 (6) 06:54	05:51	05:09	05:11	05:49	06:39	07:27	07:21	08:11	
5	08:30 16:28	09:45 (4) 07:57 10:07 (4) 17:18	07:02	08:16 (6) 06:52	05:49	05:08	05:12	05:51	06:40	07:29	07:23	08:12	
6	08:29 16:29	09:46 (4) 07:56 10:08 (4) 17:20	07:00	08:19 (6) 06:51	05:47	05:08	05:12	05:52	06:42	07:31	07:25	08:13	
7	08:29 16:30	09:46 (4) 07:54 10:08 (4) 17:22	06:58	08:22 (6) 06:49	05:45	05:07	05:13	05:54	06:44	07:32	07:26	08:14	
8	08:28 16:31	09:46 (4) 07:52 10:08 (4) 17:24	06:55	08:25 (6) 06:47	05:44	05:07	05:14	05:56	06:45	07:34	07:28	08:16	
9	08:28 16:33	09:47 (4) 07:51 10:09 (4) 17:25	06:53	08:28 (6) 06:45	05:42	05:06	05:15	05:57	06:47	07:36	07:30	08:17	
10	08:27 16:34	09:47 (4) 07:49 10:09 (4) 17:27	06:51	08:31 (6) 06:43	05:40	05:06	05:16	05:59	06:48	07:37	07:32	08:18	
11	08:27 16:36	09:47 (4) 07:47 10:10 (4) 17:29	06:49	08:34 (6) 06:41	05:38	05:05	05:17	06:00	06:50	07:39	07:34	08:19	
12	08:26 16:37	09:48 (4) 07:45 10:10 (4) 17:31	06:46	08:37 (6) 06:39	05:37	05:05	05:18	06:02	06:52	07:41	07:35	08:20	
13	08:26 16:39	09:49 (4) 07:43 10:11 (4) 17:33	06:44	08:40 (6) 06:37	05:35	05:05	05:19	06:03	06:53	07:43	07:37	08:21	
14	08:25 16:40	09:50 (4) 07:41 10:11 (4) 17:35	06:42	08:43 (6) 06:35	05:34	05:05	05:20	06:05	06:55	07:44	07:39	08:22	
15	08:24 16:42	09:50 (4) 07:39 10:11 (4) 17:36	06:40	08:46 (6) 06:33	05:32	05:04	05:22	06:07	06:56	07:46	07:41	08:23	
16	08:23 16:43	09:51 (4) 07:38 10:10 (4) 17:38	06:37	08:49 (6) 06:31	05:31	05:04	05:23	06:08	06:58	07:48	07:42	08:24	
17	08:22 16:45	09:52 (4) 07:36 10:10 (4) 17:40	06:35	08:52 (6) 06:29	05:29	05:04	05:24	06:10	07:00	07:49	07:44	08:24	
18	08:21 16:46	09:53 (4) 07:34 10:10 (4) 17:42	06:33	08:55 (6) 06:27	05:28	05:04	05:25	06:11	07:01	07:51	07:46	08:25	
19	08:20 16:48	09:54 (4) 07:32 10:09 (4) 17:44	06:30	08:58 (6) 06:25	05:26	05:04	05:26	06:13	07:03	07:53	07:47	08:26	
20	08:19 16:50	09:55 (4) 07:30 10:08 (4) 17:46	06:28	09:01 (6) 06:23	05:24	05:04	05:28	06:14	07:04	07:54	07:49	08:27	
21	08:18 16:51	09:56 (4) 07:28 10:07 (4) 17:47	06:26	09:04 (6) 06:21	05:23	05:04	05:29	06:15	07:05	07:55	07:49	08:27	
22	08:17 16:53	10:02 (4) 07:26 10:03 (4) 17:49	06:24	09:07 (6) 06:19	05:22	05:05	05:30	06:18	07:08	07:58	07:52	08:28	
23	08:16 16:55	10:03 (4) 07:24 10:04 (4) 17:51	06:22	09:10 (6) 06:17	05:21	05:05	05:32	06:19	07:09	08:00	08:00	08:29	
24	08:15 16:56	10:04 (4) 07:22 10:05 (4) 17:53	06:20	09:13 (6) 06:15	05:20	05:05	05:33	06:21	07:11	08:02	08:02	08:29	
25	08:14 16:58	10:05 (4) 07:20 10:06 (4) 17:55	06:18	09:16 (6) 06:13	05:19	05:06	05:34	06:22	07:13	08:03	08:03	08:29	
26	08:12 17:00	10:06 (4) 07:18 10:07 (4) 17:56	06:16	09:19 (6) 06:11	05:17	05:06	05:36	06:24	07:14	08:05	08:05	08:29	
27	08:11 17:02	10:07 (4) 07:16 10:08 (4) 17:58	06:14	09:22 (6) 06:09	05:16	05:06	05:37	06:26	07:16	08:07	08:00	08:30	
28	08:10 17:03	10:08 (4) 07:14 10:09 (4) 18:00	06:12	09:25 (6) 06:07	05:15	05:07	05:39	06:28	07:18	08:09	08:02	08:30	
29	08:08 17:05	10:09 (4) 07:12 10:10 (4) 18:02	06:10	09:28 (6) 06:05	05:14	05:07	05:40	06:29	07:19	08:10	08:03	08:30	
30	08:07 17:07	10:10 (4) 07:10 10:11 (4) 18:04	06:08	09:31 (6) 06:03	05:13	05:08	05:42	06:31	07:21	08:12	08:05	08:30	
31	08:05 17:09	10:11 (4) 07:08 10:12 (4) 18:06	06:06	09:34 (6) 06:01	05:12	05:08	05:43	06:32	07:21	08:13	08:08	08:30	
	Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung	260 422	278 162	367 16	416	484	498	501	453	381	332	267	245
										179		177	654

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

Projekt:

Twerberg_GE_August14

Beschreibung:

Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte. Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°-Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer. Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite

14.08.2014 11:16 / 24

Lizenzierter Anwender:

enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de

Berechnet:

14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Immissionspunktberechnung Schattenrezeptor: X - IP X

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Table with 12 columns for months (Januar to Dezember) and rows for each day, showing start and end times of shadows and sun hours.

Sonnenscheinstunden: 260
astr.max.mögl.Beschattung: 306

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

Table defining layout: 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)

Projekt:

Twerberg_GE_August14

Beschreibung:

Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte. Die ISO-Schattenslinienendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°- Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer. Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite

14.08.2014 11:16 / 25

Lizenzierter Anwender:

enveco GmbH
Grevenor Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de
Berechnet:
14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Immissionspunktberechnung Schattenrezeptor: Y - IP Y

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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 hours (08:30 to 17:09), showing shadow duration data for each day.

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

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

Projekt:

Twerberg_GE_August14

Beschreibung:

Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte. Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°-Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer. Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite

14.08.2014 11:16 / 27

Lizenzierter Anwender:

enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de

Berechnet:

14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Immissionspunkt berechnung Schattenrezeptor: AA - IP AA

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for each day of the month, showing sunrise and sunset times and shadow duration. Includes summary rows for 'Sonnenscheinstunden' and 'astr.max.mögl.Beschattung'.

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

Table with columns: 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)

Projekt:
Twerberg_GE_August14

Beschreibung:
Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte.
Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360° Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer.
Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite
14.08.2014 11:16 / 28

Lizenzierter Anwender:
enveco GmbH
Grevenor Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de
Berechnet:
14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Immissionspunktberechnung Schattenrezeptor: AB - IP AB

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:30 16:23	10:09 (4) 10:33 (4)	08:04 17:11	07:11 18:02	08:27 (6) 19:55	07:01 20:46	05:56 21:31	05:09 21:45	05:45 21:14	06:34 20:12	07:22 19:03	08:06 16:57	09:58 (4) 10:16 (4)
2	08:30 16:24	10:10 (4) 10:33 (4)	08:02 17:12	07:09 18:04	06:58 19:57	05:54 20:47	05:11 21:32	05:09 21:45	05:46 21:12	06:36 20:10	07:24 19:01	08:08 16:56	09:59 (4) 10:18 (4)
3	08:30 16:25	10:11 (4) 10:34 (4)	08:01 17:14	07:06 18:05	06:56 19:59	05:53 20:49	05:10 21:33	05:10 21:44	05:48 21:10	06:37 20:08	07:26 18:58	08:09 16:54	09:58 (4) 10:18 (4)
4	08:30 16:26	10:11 (4) 10:34 (4)	07:59 17:16	07:04 18:07	06:54 20:00	05:09 20:51	05:09 21:34	05:11 21:44	05:49 21:09	06:39 20:05	07:27 18:56	08:11 16:52	09:59 (4) 10:19 (4)
5	08:30 16:28	10:12 (4) 10:34 (4)	07:57 17:18	07:02 18:09	06:52 20:02	05:08 20:52	05:11 21:35	05:11 21:43	05:51 21:07	06:40 20:03	07:29 18:54	08:12 16:50	09:58 (4) 10:20 (4)
6	08:29 16:29	10:12 (4) 10:34 (4)	07:56 17:20	07:00 18:11	06:49 20:04	05:47 20:54	05:08 21:36	05:12 21:43	05:52 21:05	06:42 20:01	07:31 18:52	08:13 16:48	09:58 (4) 10:20 (4)
7	08:29 16:30	10:13 (4) 10:35 (4)	07:54 17:22	06:58 18:12	06:47 20:05	05:45 20:56	05:07 21:37	05:13 21:42	05:54 21:03	06:44 19:58	07:32 18:49	08:14 16:47	09:59 (4) 10:21 (4)
8	08:28 16:31	10:13 (4) 10:34 (4)	07:52 17:23	06:55 18:14	06:45 20:07	05:44 20:57	05:07 21:38	05:14 21:42	05:55 21:01	06:45 19:56	07:34 18:47	08:16 16:45	09:59 (4) 10:22 (4)
9	08:28 16:33	10:15 (4) 10:35 (4)	07:51 17:25	06:53 18:16	06:43 20:09	05:42 20:59	05:06 21:39	05:15 21:41	05:57 21:00	06:47 19:54	07:36 18:45	08:17 16:44	09:59 (4) 10:22 (4)
10	08:27 16:34	10:15 (4) 10:34 (4)	07:49 17:27	06:51 18:18	06:40 20:11	05:40 21:00	05:06 21:40	05:16 21:40	05:59 20:58	06:48 19:52	07:37 18:43	08:18 16:42	09:59 (4) 10:22 (4)
11	08:27 16:36	10:16 (4) 10:34 (4)	07:47 17:29	06:49 18:19	06:38 20:12	05:38 21:02	05:05 21:40	05:17 21:40	06:00 20:56	06:50 19:49	07:39 18:40	08:19 16:40	09:59 (4) 10:23 (4)
12	08:26 16:37	10:17 (4) 10:33 (4)	07:45 17:31	06:46 18:21	06:36 20:14	05:37 21:04	05:05 21:41	05:18 21:39	06:02 20:54	06:52 19:47	07:41 18:38	08:20 16:33	10:00 (4) 10:24 (4)
13	08:26 16:38	10:19 (4) 10:34 (4)	07:43 17:33	06:44 18:23	06:34 20:16	05:35 21:05	05:05 21:42	05:19 21:38	06:03 20:52	06:53 19:45	07:43 18:36	08:21 16:31	10:01 (4) 10:25 (4)
14	08:25 16:40	10:21 (4) 10:33 (4)	07:41 17:35	06:42 18:25	06:31 20:17	05:34 21:07	05:05 21:42	05:20 21:37	06:05 20:50	06:55 19:42	07:44 18:34	8 09:06 (6)	10:00 (4) 10:24 (4)
15	08:24 16:42	10:23 (4) 10:32 (4)	07:39 17:36	06:40 18:26	06:29 20:19	05:32 21:08	05:04 21:43	05:22 21:36	06:07 20:48	06:56 19:40	07:46 18:32	13 09:09 (6)	10:01 (4) 10:25 (4)
16	08:23 16:43	10:24 (4) 10:28 (4)	07:38 17:38	06:37 18:26	06:27 20:21	05:31 21:10	05:04 21:43	05:23 21:35	06:08 20:46	06:58 19:38	07:48 18:30	16 09:10 (6)	10:01 (4) 10:26 (4)
17	08:22 16:45	10:29 (4) 10:36 (4)	07:36 17:40	06:35 18:30	06:25 20:22	05:29 21:11	05:04 21:44	05:24 21:34	06:10 20:44	07:00 19:35	07:49 18:27	18 08:52 (6)	10:02 (4) 10:26 (4)
18	08:21 16:46	10:37 (4) 10:40 (4)	07:34 17:42	06:33 18:32	06:23 20:24	05:28 21:13	05:04 21:44	05:25 21:33	06:11 20:42	07:01 19:33	07:51 18:25	19 08:51 (6)	10:03 (4) 10:27 (4)
19	08:20 16:48	10:38 (4) 10:40 (4)	07:32 17:44	06:30 18:33	06:21 20:26	05:26 21:14	05:04 21:45	05:26 21:32	06:13 20:40	07:03 19:31	07:53 18:23	21 08:51 (6)	10:03 (4) 10:27 (4)
20	08:19 16:50	10:40 (4) 10:41 (4)	07:30 17:46	06:28 18:35	06:19 20:27	05:25 21:16	05:04 21:45	05:28 21:31	06:15 20:38	07:05 19:28	07:55 18:21	21 08:51 (6)	10:03 (4) 10:28 (4)
21	08:18 16:51	10:42 (4) 10:41 (4)	07:28 17:47	06:26 18:37	06:16 20:29	05:23 21:17	05:04 21:45	05:29 21:29	06:16 20:36	07:06 19:26	07:56 18:19	20 08:51 (6)	10:04 (4) 10:29 (4)
22	08:17 16:53	10:44 (4) 10:40 (4)	07:26 17:49	06:24 18:38	06:14 20:31	05:22 21:18	05:05 21:46	05:30 21:32	06:18 20:34	07:08 19:24	07:58 18:17	19 08:51 (6)	10:04 (4) 10:29 (4)
23	08:16 16:55	10:46 (4) 10:39 (4)	07:23 17:51	06:21 18:40	06:12 20:32	05:21 21:20	05:05 21:46	05:28 21:27	06:19 20:32	07:09 19:21	08:00 18:15	17 08:52 (6)	10:04 (4) 10:29 (4)
24	08:15 16:56	10:48 (4) 10:40 (4)	07:21 17:53	06:19 18:42	06:10 20:34	05:20 21:21	05:05 21:46	05:33 21:26	06:21 20:30	07:11 19:19	08:02 18:13	15 09:08 (6)	10:05 (4) 10:30 (4)
25	08:14 16:58	10:50 (4) 10:41 (4)	07:19 17:55	06:17 18:43	06:08 20:36	05:19 21:23	05:06 21:46	05:34 21:27	06:23 20:27	07:13 19:17	07:03 17:11	15 09:08 (6)	10:06 (4) 10:30 (4)
26	08:12 17:00	10:52 (4) 10:42 (4)	07:17 17:58	06:14 18:45	06:06 20:37	05:17 21:24	05:06 21:46	05:36 21:23	06:24 20:25	07:14 19:15	07:05 17:09	13 08:07 (6)	10:06 (4) 10:30 (4)
27	08:11 17:02	10:54 (4) 10:43 (4)	07:15 17:58	06:12 18:47	06:04 20:39	05:16 21:25	05:06 21:46	05:37 21:21	06:26 20:23	07:16 19:12	07:07 17:07	7 08:04 (6)	10:06 (4) 10:31 (4)
28	08:10 17:03	10:56 (4) 10:45 (4)	07:13 18:00	06:10 18:49	06:02 20:41	05:15 21:26	05:07 21:46	05:39 21:20	06:28 20:21	07:18 19:10	07:09 17:05	8 10:02 (4)	10:08 (4) 10:32 (4)
29	08:08 17:05	10:58 (4) 10:47 (4)	07:11 18:01	06:08 18:49	06:00 20:42	05:14 21:28	05:07 21:46	05:40 21:18	06:29 20:19	07:19 19:08	07:10 17:03	16 10:14 (4)	10:08 (4) 10:32 (4)
30	08:07 17:07	11:00 (4) 10:56 (4)	07:09 18:03	06:07 18:49	05:58 20:43	05:13 21:30	05:08 21:45	05:42 21:17	06:31 20:16	07:21 19:05	07:12 17:01	15 09:59 (4)	10:09 (4) 10:33 (4)
31	08:05 17:09	11:02 (4) 11:00 (4)	07:07 18:05	06:05 18:49	06:00 20:44	05:12 21:32	05:07 21:45	05:43 21:17	06:32 20:16	07:14 19:05	07:14 17:01	16 10:15 (4)	10:08 (4) 10:34 (4)
	Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	501	453	381	332	267	245
	astr.max.mögl.Beschattung	291	221	4	4	4	4	4	4	228	51	723	723

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)

Projekt:

Twerberg_GE_August14

Beschreibung:

Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte. Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°-Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer. Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite

14.08.2014 11:16 / 29

Lizenzierter Anwender:

enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de
Berechnet:
14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Immissionspunkt berechnung Schattenrezeptor: AC - IP AC

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Table with columns for months (Januar to Dezember) and time slots (08:30, 16:23, etc.). It contains shadow cast data for each day of the year 2014, including solar elevation and shadow length in minutes.

Summary row for solar radiation and maximum shadow cast:
Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung | 260 | 1228 | 278 | 367 | 610 | 416 | 484 | 498 | 501 | 453 | 381 | 469 | 146 | 267 | 685 | 1712

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

Table defining the layout of shadow cast data:
Tag im Monat | Sonnenaufgang (SS:MM) | Sonnenuntergang (SS:MM) | Minuten mit Schatten | Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten) | Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Twerberg_GE_August14

Beschreibung:

Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte.
Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°-Rundblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer.
Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite

14.08.2014 11:16 / 30

Lizenzierter Anwender:

enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de
Berechnet:
14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Immissionspunktberechnung **Schattenrezeptor: AD - IP AD**

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

Projekt: Twerberg_GE_August14

Beschreibung: Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte. Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°-Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer. Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite 14.08.2014 11:16 / 31
Lizenzierter Anwender:
enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de
Berechnet:
14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Immissionspunktberechnung Schattenrezeptor: AE - IP AE

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Table with 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 total hours (Sonnenscheinstunden) and maximum possible shadow (astr.max.mögl.Beschattung).

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

Table with 4 columns: Tag im Monat, Sonnenaufgang (SS:MM), Sonnenuntergang (SS:MM), Minuten mit Schatten. It also includes labels for Zeitpunkt (SS:MM) for Schattenanfang and Schattenende.

Projekt:

Twerberg_GE_August14

Beschreibung:

Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte. Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°- Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer. Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite

14.08.2014 11:16 / 32

Lizenzierter Anwender:

enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de

Berechnet:

14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Immissionspunktberechnung Schattenrezeptor: AF - IP AF

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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	09:27 (5) 08:04	08:52 (1) 07:11	07:01	05:56	05:12	05:09	05:45	06:34	07:23	07:16	08:06	09:10 (5)				
	16:23	09:39 (5) 17:11	13	09:05 (1) 18:02	19:55	20:46	21:31	21:45	21:14	20:12	19:03	16:57	18	09:28 (5)			
2	08:30	09:27 (5) 08:02	08:53 (1) 07:09	06:58	05:54	05:11	05:09	05:46	06:36	07:24	07:18	08:08	09:11 (5)				
	16:24	09:40 (5) 17:13	11	09:04 (1) 18:04	19:57	20:47	21:32	21:45	21:12	20:10	19:01	16:56	16:17	18	09:29 (5)		
3	08:30	09:27 (5) 08:01	08:54 (1) 07:06	06:56	05:53	05:10	05:10	05:48	06:37	07:26	07:19	08:09	09:11 (5)				
	16:25	09:41 (5) 17:14	9	09:03 (1) 18:05	19:59	20:49	21:33	21:44	21:10	20:08	18:59	16:54	16:16	17	09:28 (5)		
4	08:30	09:27 (5) 07:59	08:57 (1) 07:04	06:54	05:51	05:09	05:11	05:49	06:39	07:27	07:21	08:11	09:12 (5)				
	16:27	09:41 (5) 17:16	5	09:02 (1) 18:07	20:00	20:51	21:34	21:44	21:09	20:05	18:56	16:52	16:16	17	09:29 (5)		
5	08:30	09:27 (5) 07:57	07:02	06:52	05:49	05:09	05:12	05:51	06:40	07:29	07:23	08:12	09:12 (5)				
	16:28	09:42 (5) 17:18	18:09	20:02	20:52	21:35	21:44	21:07	20:03	18:54	16:50	16:15	17	09:29 (5)			
6	08:29	09:28 (5) 07:56	07:00	06:49	05:47	05:08	05:12	05:52	06:42	07:31	07:25	08:13	09:13 (5)				
	16:29	09:44 (5) 17:20	18:11	20:04	20:54	21:36	21:43	21:05	20:01	18:52	16:49	16:15	16	09:29 (5)			
7	08:29	09:27 (5) 07:54	06:58	06:47	05:45	05:07	05:13	05:54	06:44	07:32	07:27	08:26 (1) 08:14	09:14 (5)				
	16:30	09:44 (5) 17:22	18:13	20:06	20:56	21:37	21:42	21:03	19:59	18:49	16:47	6	08:32 (1) 16:14	15	09:29 (5)		
8	08:28	09:27 (5) 07:52	06:55	06:45	05:44	05:07	05:14	05:56	06:45	07:34	07:28	08:24 (1) 08:16	09:15 (5)				
	16:32	09:44 (5) 17:24	18:14	20:07	20:57	21:38	21:42	21:02	19:56	18:47	16:45	10	08:34 (1) 16:14	14	09:29 (5)		
9	08:28	09:28 (5) 07:51	06:53	06:43	05:42	05:06	05:15	05:57	06:47	07:36	07:30	08:23 (1) 08:17	09:15 (5)				
	16:33	09:45 (5) 17:25	18:16	20:09	20:59	21:39	21:41	21:00	19:54	18:45	16:44	12	08:35 (1) 16:14	14	09:28 (5)		
10	08:27	09:28 (5) 07:49	06:51	06:40	05:40	05:06	05:16	05:59	06:48	07:38	07:32	08:23 (1) 08:18	09:16 (5)				
	16:34	09:46 (5) 17:27	18:18	20:11	21:00	21:40	21:40	20:58	19:52	18:43	16:42	13	08:36 (1) 16:14	13	09:29 (5)		
11	08:27	09:28 (5) 07:47	06:49	06:38	05:38	05:05	05:17	06:00	06:50	07:39	07:34	08:23 (1) 08:19	09:18 (5)				
	16:36	09:46 (5) 17:29	18:20	20:12	21:02	21:40	21:40	20:56	19:49	18:41	16:40	14	08:37 (1) 16:13	12	09:30 (5)		
12	08:26	09:29 (5) 07:45	08:25 (4) 06:46	06:36	05:37	05:05	05:18	06:02	06:52	07:41	07:35	08:22 (1) 08:20	09:19 (5)				
	16:37	09:47 (5) 17:31	4	08:29 (4) 18:21	20:14	21:04	21:41	21:39	20:54	19:47	18:38	15	08:37 (1) 16:13	11	09:30 (5)		
13	08:26	09:29 (5) 07:43	08:22 (4) 06:44	06:34	05:35	05:05	05:19	06:03	06:53	07:43	07:37	08:23 (1) 08:21	09:20 (5)				
	16:39	09:48 (5) 17:33	10	08:32 (4) 18:23	20:16	21:05	21:42	21:38	20:52	19:45	18:36	15	08:38 (1) 16:13	10	09:30 (5)		
14	08:25	09:29 (5) 07:41	08:20 (4) 06:42	06:32	05:34	05:05	05:20	06:05	06:55	07:44	07:39	08:22 (1) 08:22	09:20 (5)				
	16:40	09:48 (5) 17:35	13	08:33 (4) 18:25	20:17	21:07	21:42	21:37	20:50	19:42	18:34	15	08:37 (1) 16:13	10	09:30 (5)		
15	08:24	09:30 (5) 07:39	08:19 (4) 06:40	06:29	05:32	05:04	05:22	06:07	06:57	07:46	07:41	08:23 (1) 08:23	09:22 (5)				
	16:42	09:48 (5) 17:36	15	08:34 (4) 18:26	20:19	21:08	21:43	21:36	20:48	19:40	18:32	14	08:37 (1) 16:13	9	09:29 (5)		
16	08:23	09:30 (5) 07:38	08:19 (4) 06:37	06:27	05:31	05:04	05:23	06:08	06:58	07:48	07:42	08:23 (1) 08:24	09:20 (5)				
	16:43	09:48 (5) 17:38	15	08:34 (4) 18:28	20:21	21:10	21:44	21:35	20:46	19:38	18:30	16:33	14	08:37 (1) 16:13	7	09:29 (5)	
17	08:22	09:31 (5) 07:36	08:19 (4) 06:35	06:25	05:29	05:04	05:24	06:10	07:00	07:49	07:44	08:24 (1) 08:25	09:23 (5)				
	16:45	09:49 (5) 17:40	16	08:35 (4) 18:30	20:22	21:11	21:44	21:34	20:44	19:35	18:27	16:32	13	08:37 (1) 16:14	6	09:29 (5)	
18	08:21	09:31 (5) 07:34	08:19 (4) 06:33	06:23	05:28	05:04	05:25	06:11	07:01	07:51	07:46	08:25 (1) 08:25	09:24 (5)				
	16:46	09:49 (5) 17:42	16	08:35 (4) 18:32	20:24	21:13	21:44	21:33	20:42	19:33	18:25	16:30	15	09:17 (5) 16:14	5	09:29 (5)	
19	08:20	09:31 (5) 07:32	08:19 (4) 06:31	06:21	05:26	05:04	05:26	06:13	07:03	07:53	07:47	08:27 (1) 08:26	09:24 (5)				
	16:48	09:48 (5) 17:44	16	08:35 (4) 18:33	20:26	21:14	21:45	21:32	20:40	19:31	18:23	6	09:00 (4) 16:29	17	09:20 (5) 16:14	5	09:29 (5)
20	08:19	09:32 (5) 07:30	08:19 (4) 06:28	06:19	05:25	05:04	05:28	06:15	07:05	07:55	07:49	08:30 (1) 08:27	09:25 (5)				
	16:50	09:48 (5) 17:46	15	08:34 (4) 18:35	20:27	21:16	21:45	21:31	20:38	19:29	18:21	10	09:02 (4) 16:28	15	09:22 (5) 16:14	4	09:28 (5)
21	08:18	09:34 (5) 07:28	08:19 (4) 06:26	06:16	05:24	05:05	05:29	06:16	07:06	07:56	07:50 (4) 07:51	09:09 (5) 08:27	09:26 (5)				
	16:51	09:48 (5) 17:47	13	08:32 (4) 18:37	20:29	21:17	21:45	21:29	20:36	19:26	18:19	14	09:04 (4) 16:27	14	09:23 (5) 16:15	4	09:30 (5)
22	08:17	08:55 (1) 07:26	08:21 (4) 06:24	06:14	05:22	05:05	05:30	06:18	07:08	07:58	07:52 (4) 07:52	09:08 (5) 08:28	09:26 (5)				
	16:53	09:47 (5) 17:49	10	08:31 (4) 18:38	20:31	21:19	21:46	21:28	20:34	19:24	18:17	15	09:05 (4) 16:26	16	09:24 (5) 16:15	4	09:30 (5)
23	08:16	08:52 (1) 07:24	08:24 (4) 06:21	06:12	05:21	05:05	05:32	06:20	07:09	07:09	08:00	08:48 (4) 07:54	09:08 (5) 08:28	09:26 (5)			
	16:55	09:45 (5) 17:51	3	08:27 (4) 18:40	20:32	21:20	21:46	21:27	20:32	19:22	18:15	16	09:04 (4) 16:25	17	09:25 (5) 16:16	4	09:30 (5)
24	08:15	08:51 (1) 07:21	06:19	06:10	05:20	05:05	05:33	06:21	07:11	08:02	08:48 (4) 07:56	09:09 (5) 08:29	09:27 (5)				
	16:56	09:43 (5) 17:53	18:42	20:34	21:21	21:46	21:26	20:30	19:19	18:13	16	09:04 (4) 16:23	17	09:26 (5) 16:16	5	09:32 (5)	
25	08:14	08:51 (1) 07:19	06:17	06:08	05:19	05:06	05:35	06:23	07:13	08:03	07:48 (4) 07:57	09:09 (5) 08:29	09:27 (5)				
	16:58	09:04 (1) 17:55	18:44	20:36	21:23	21:46	21:24	20:27	19:17	17:11	16	08:04 (4) 16:22	18	09:27 (5) 16:17	5	09:32 (5)	
26	08:12	08:50 (1) 07:17	06:14	06:06	05:17	05:06	05:36	06:24	07:14	08:05	07:49 (4) 07:59	09:08 (5) 08:29	09:27 (5)				
	17:00	09:04 (1) 17:57	18:45	20:37	21:24	21:46	21:23	20:25	19:15	17:09	15	08:04 (4) 16:22	19	09:27 (5) 16:18	6	09:33 (5)	
27	08:11	08:51 (1) 07:15	06:12	06:04	05:16	05:06	05:37	06:26	07:16	08:07	07:49 (4) 08:00	09:09 (5) 08:30	09:27 (5)				
	17:02	09:05 (1) 17:58	18:47	20:39	21:25	21:46	21:21	20:23	19:12	17:07	14	08:03 (4) 16:21	18	09:27 (5) 16:18	7	09:34 (5)	
28	08:10	08:50 (1) 07:13	06:10	06:02	05:15	05:07	05:39	06:28	07:18	08:09	07:50 (4) 08:02	09:09 (5) 08:30	09:28 (5)				
	17:03	09:05 (1) 18:00	18:49	20:41	21:26	21:46	21:20	20:21	19:10	17:05	12	08:02 (4) 16:20	19	09:28 (5) 16:19	7	09:35 (5)	
29	08:08	08:51 (1)	07:08	06:00	05:14	05:07	05:40	06:29	07:19	08:10	07:52 (4) 08:03	09:09 (5) 08:30	09:27 (5)				
	17:05	09:06 (1)	19:50	20:43	21:28	21:46	21:18	20:19	19:08	17:03	9	08:01 (4) 16:19	19	09:28 (5) 16:20	9	09:36 (5)	
30	08:07	08:51 (1)	07:05	05:58	05:13	05:08	05:42	06:31	07:21	08:12	08:05	09:10 (5) 08:30	09:28 (5)				
	17:07	09:06 (1)	19:52	20:44	21:29	21:45	21:17	20:17	19:05	17:01	16:18	18	09:28 (5) 16:21	9	09:37 (5)		
31	08:05	08:51 (1)	07:03		05:12		05:43	06:32		07:14			08:30	09:28 (5)			
	17:09	09:05 (1)	19:54		21:30		21:15	20:14		16:59			16:22	10	09:38 (5)		
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	501	453	381	332	267	363	245	308			
astr.max.mögl.Beschattung	492	184								143							

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)

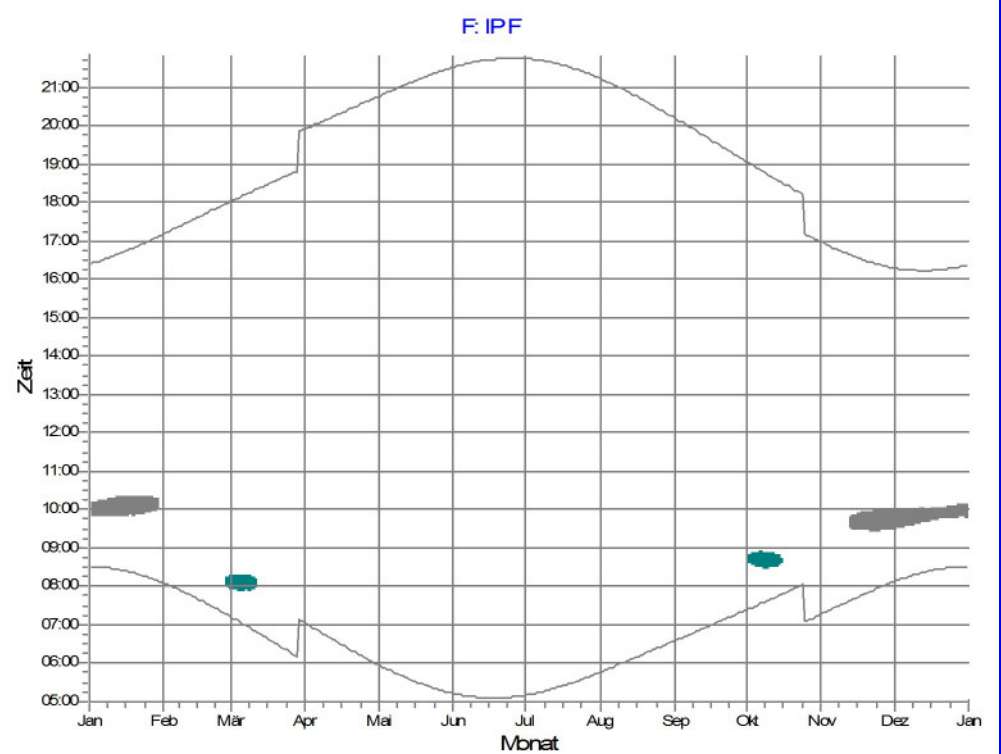
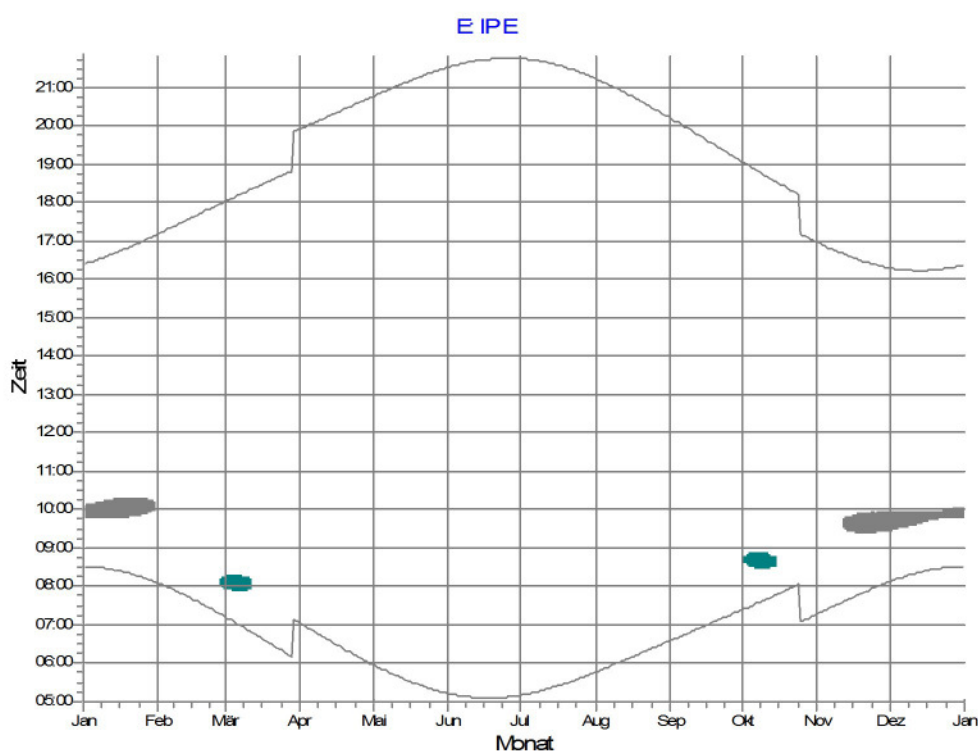
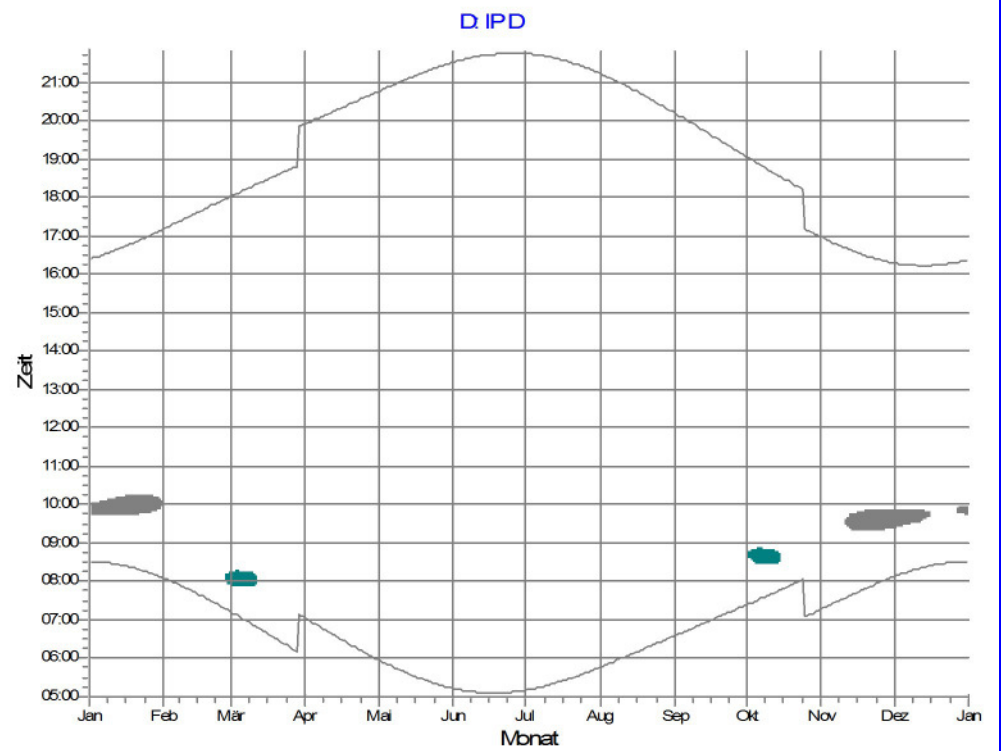
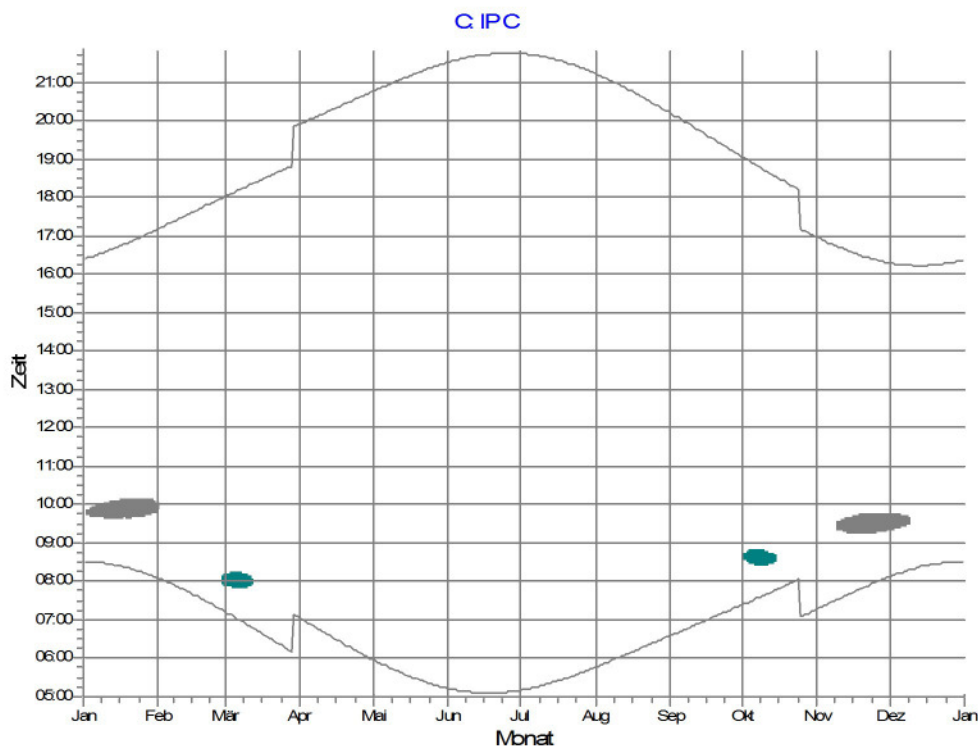
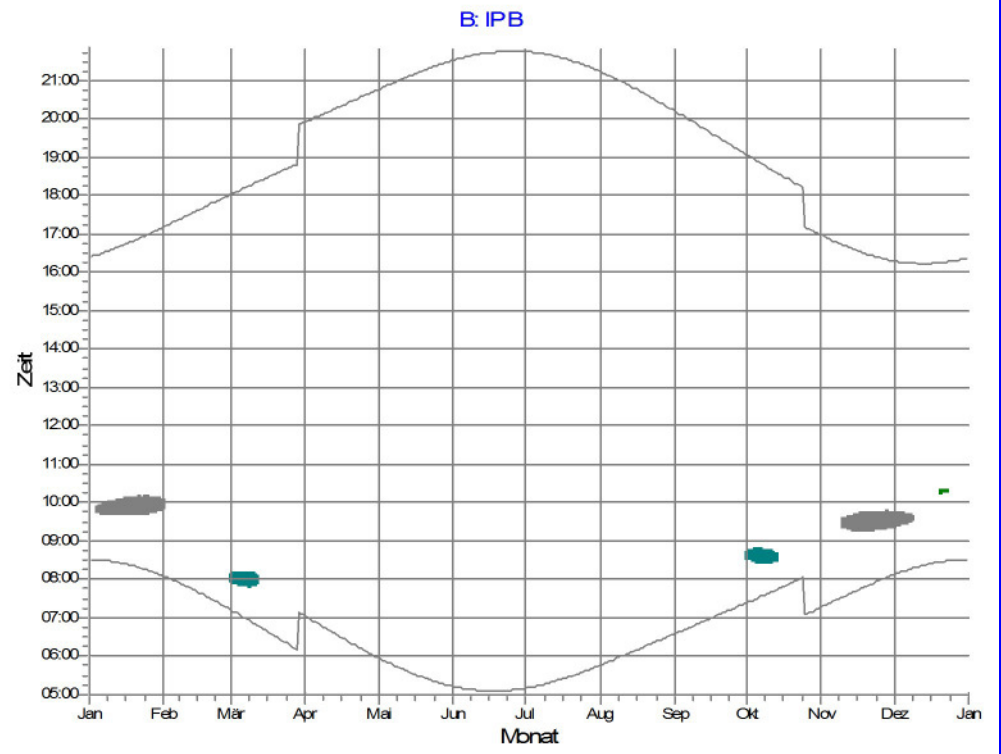
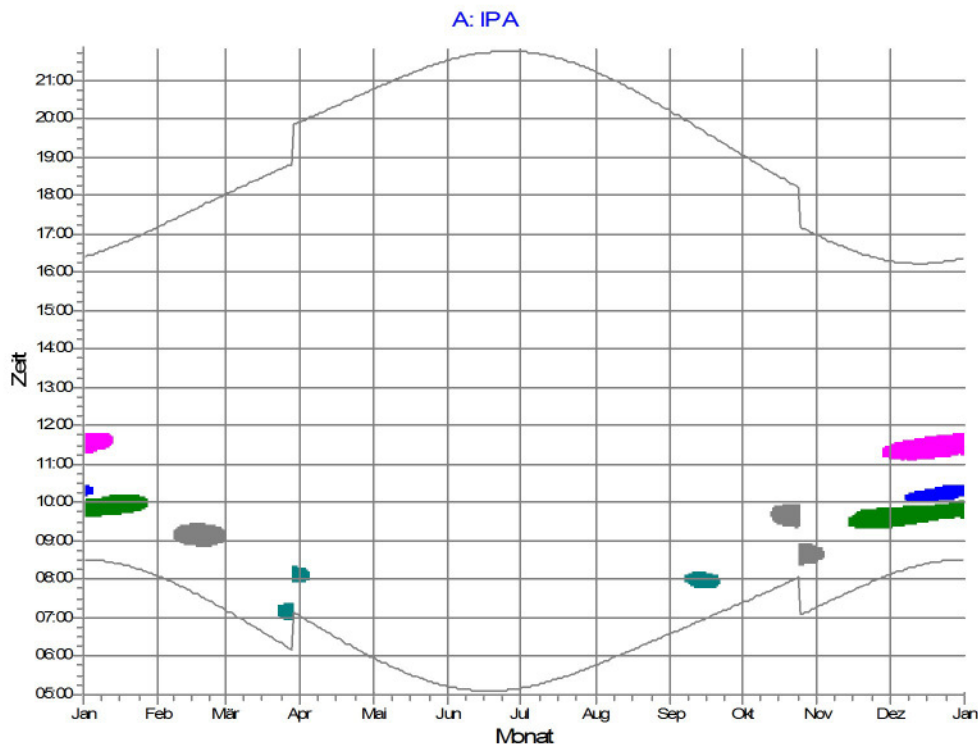
Projekt:
Twerberg_GE_August14

Beschreibung:
Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte. Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°-Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer. Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite
18.08.2014 14:15 / 1
Lizenzierter Anwender:
enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de
Berechnet:
14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Immissionspunktberechnung



WEA

- 1: WEA 1
- 3: WEA 3
- 4: WEA 4
- 5: WEA 5
- 6: WEA 6

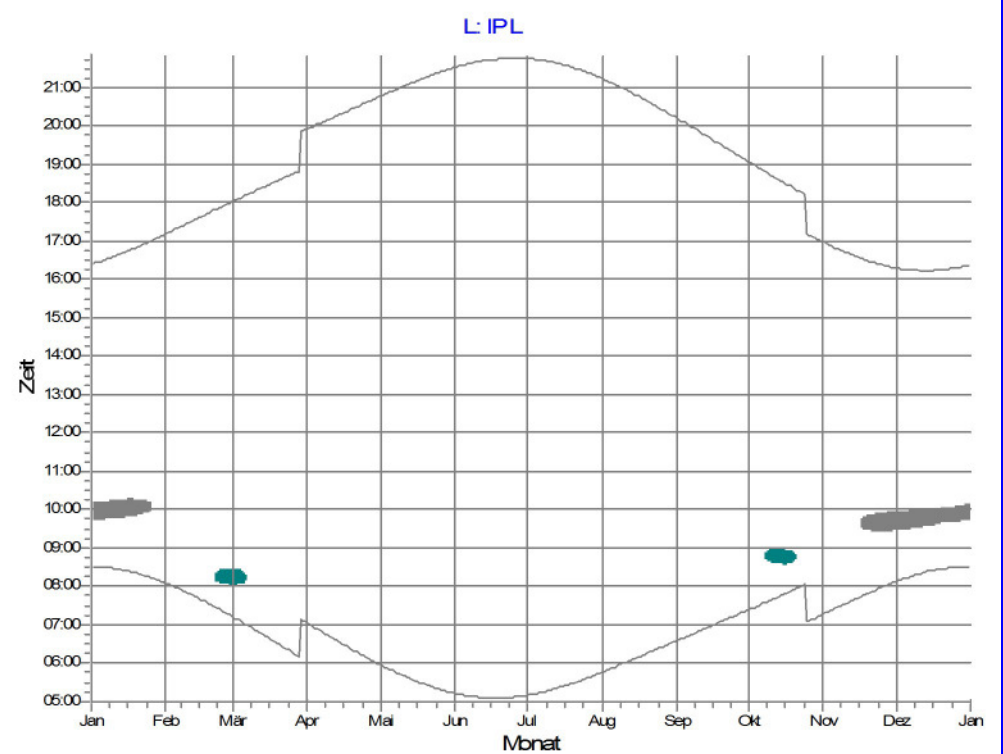
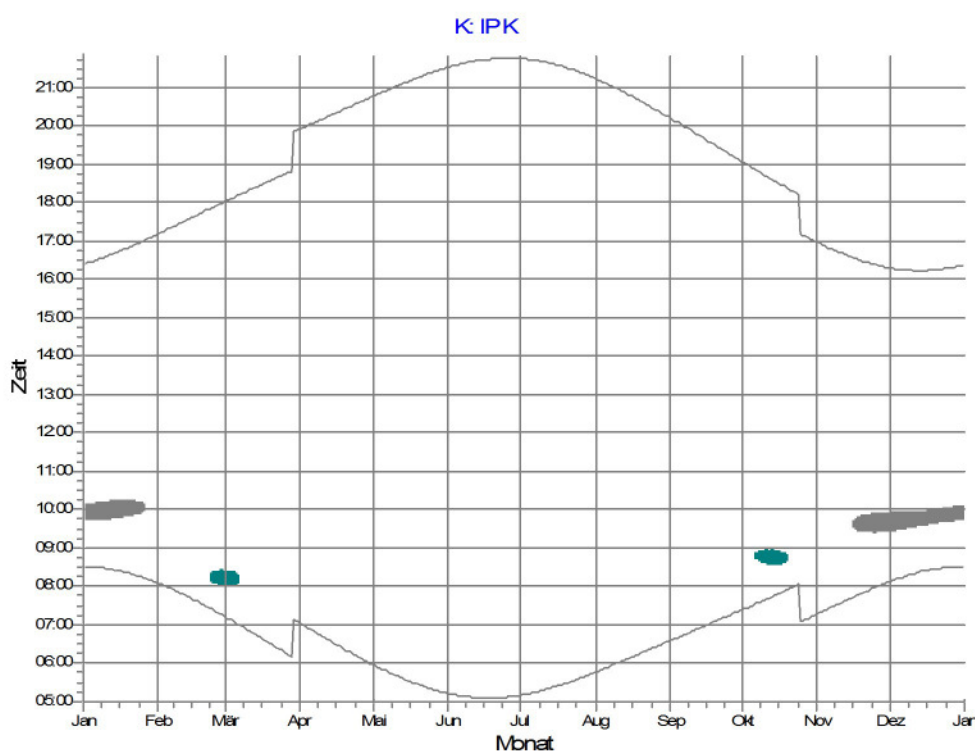
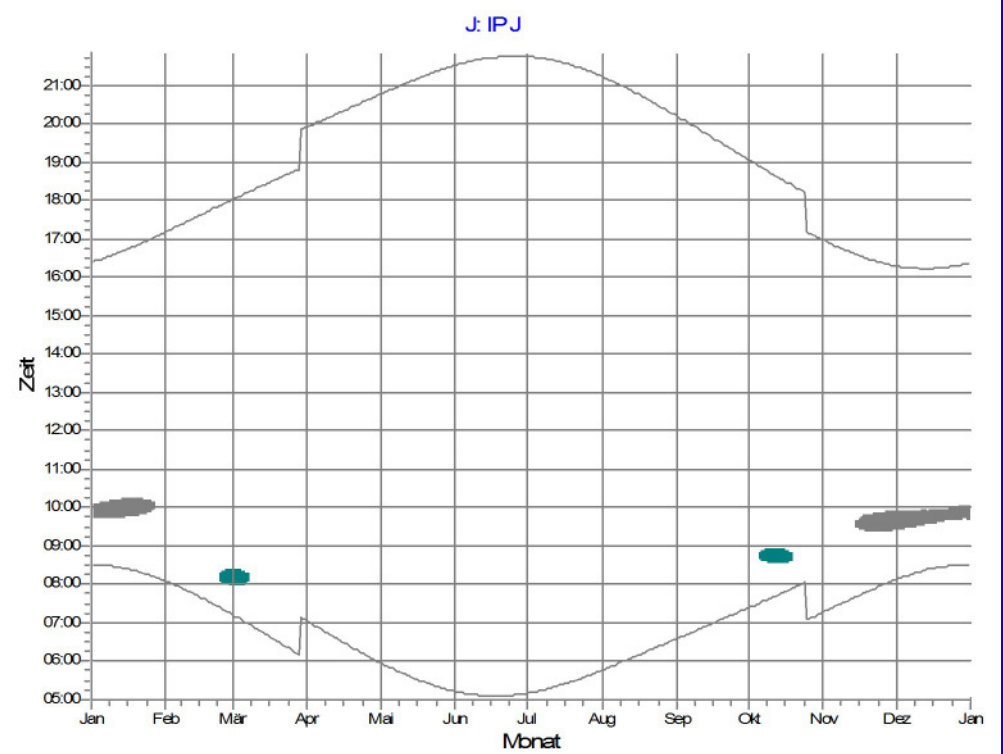
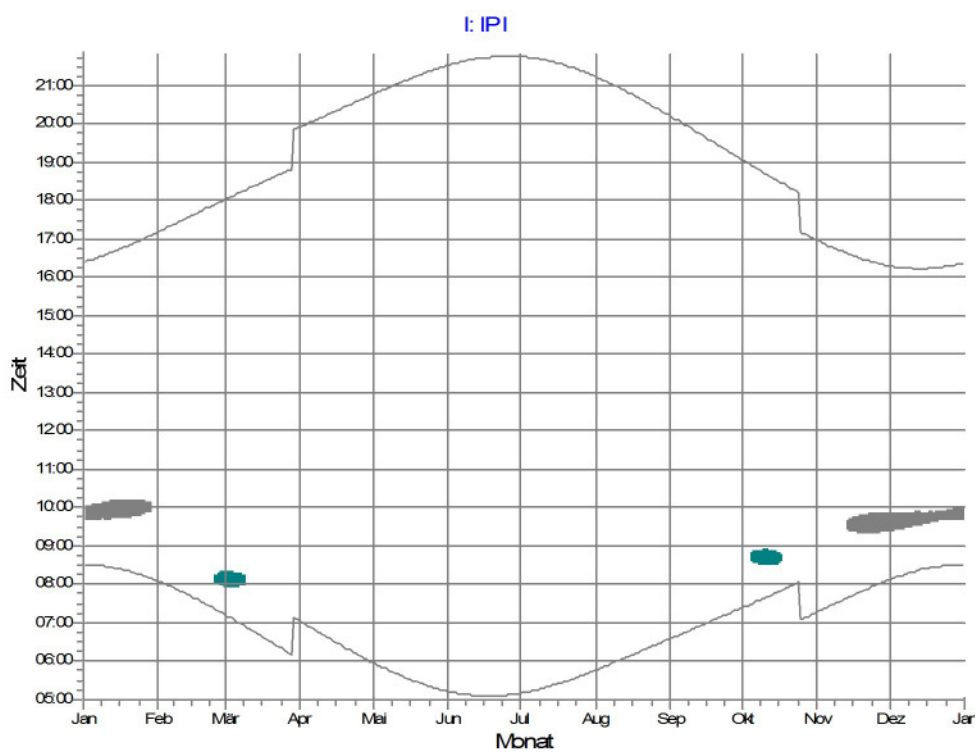
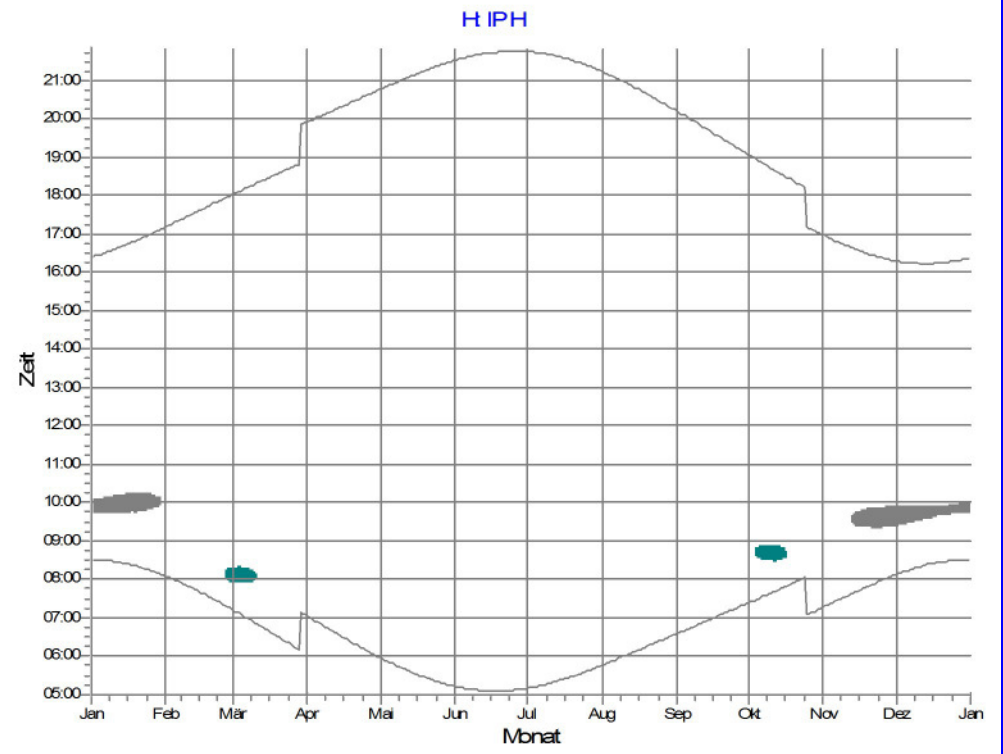
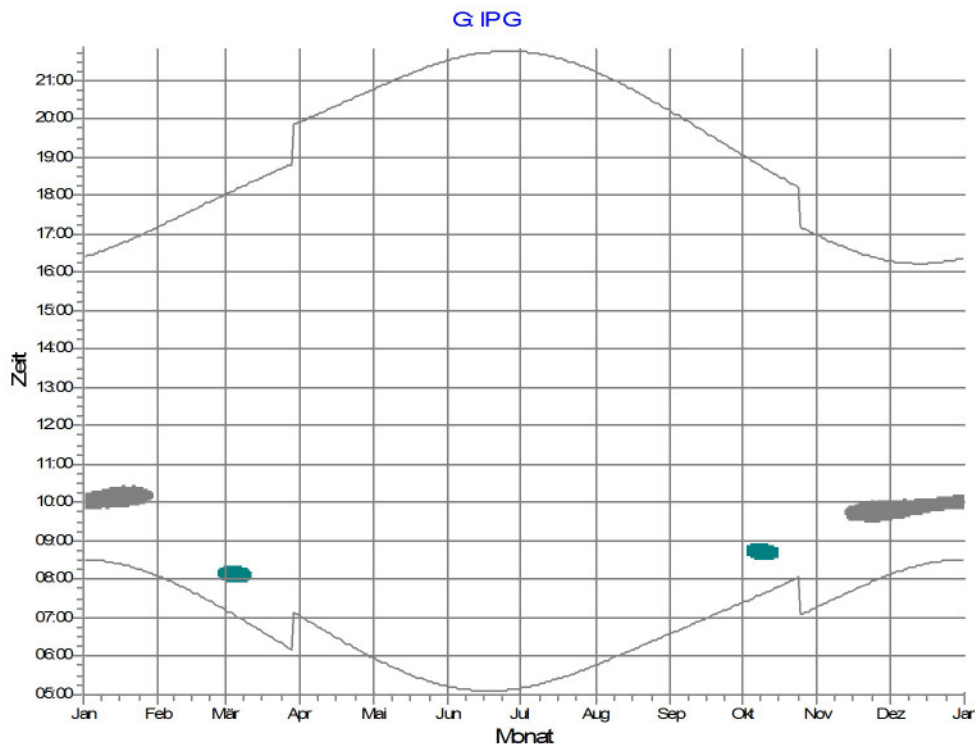
Projekt:
Twerberg_GE_August14

Beschreibung:
Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte. Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°-Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer. Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite
18.08.2014 14:15 / 2
Lizenzierter Anwender:
enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de
Berechnet:
14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Immissionspunktberechnung



WEA

4: WEA 4 6: WEA 6

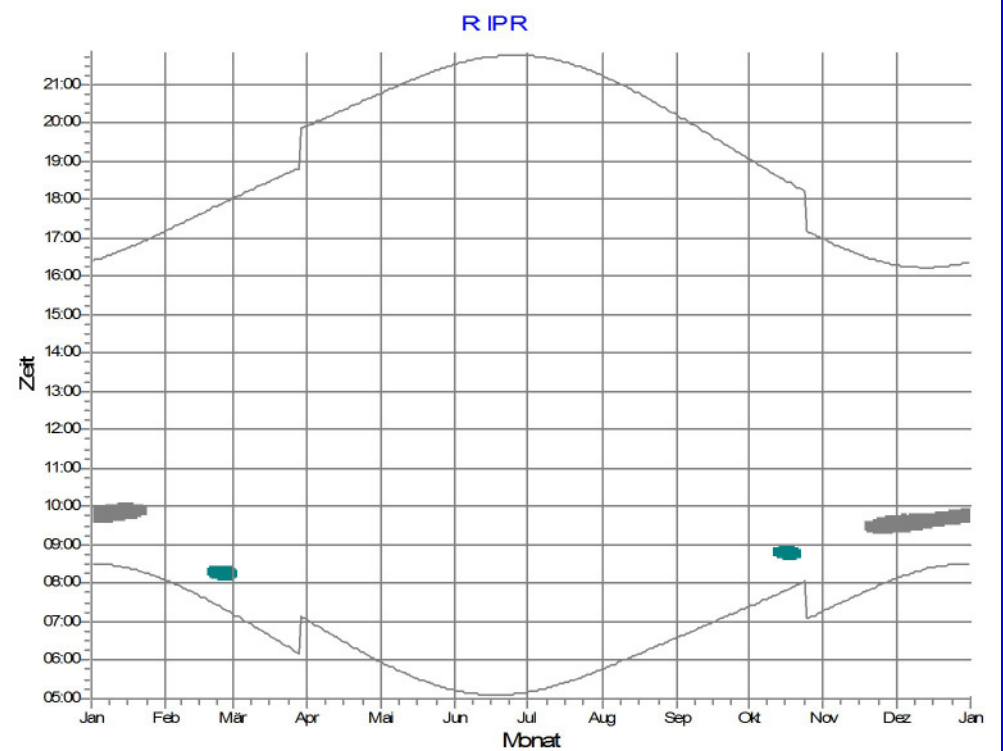
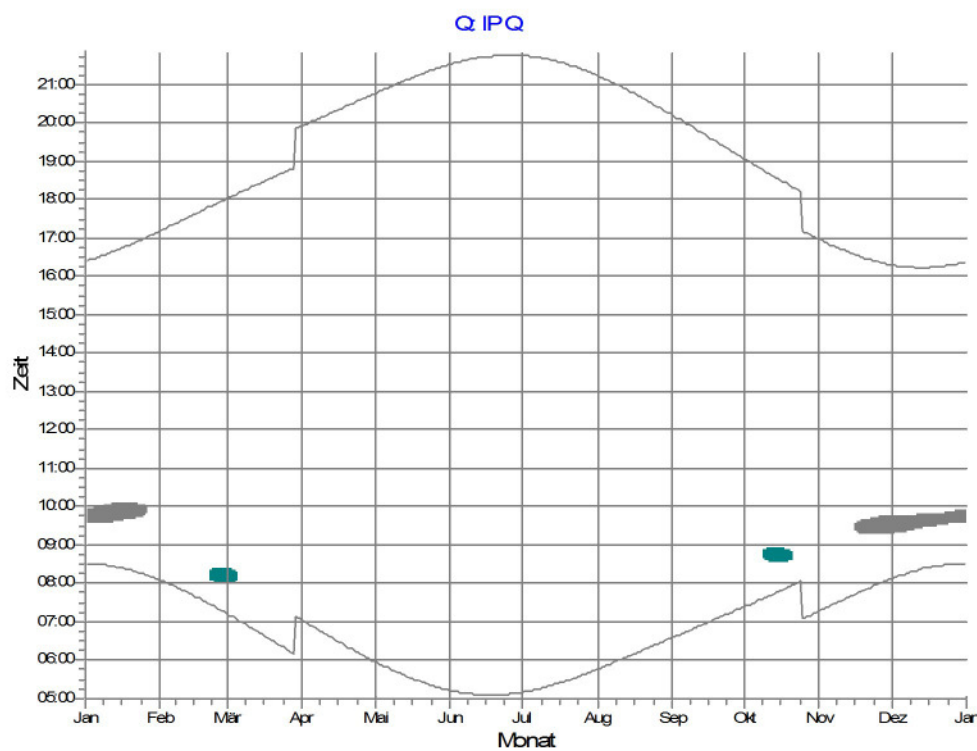
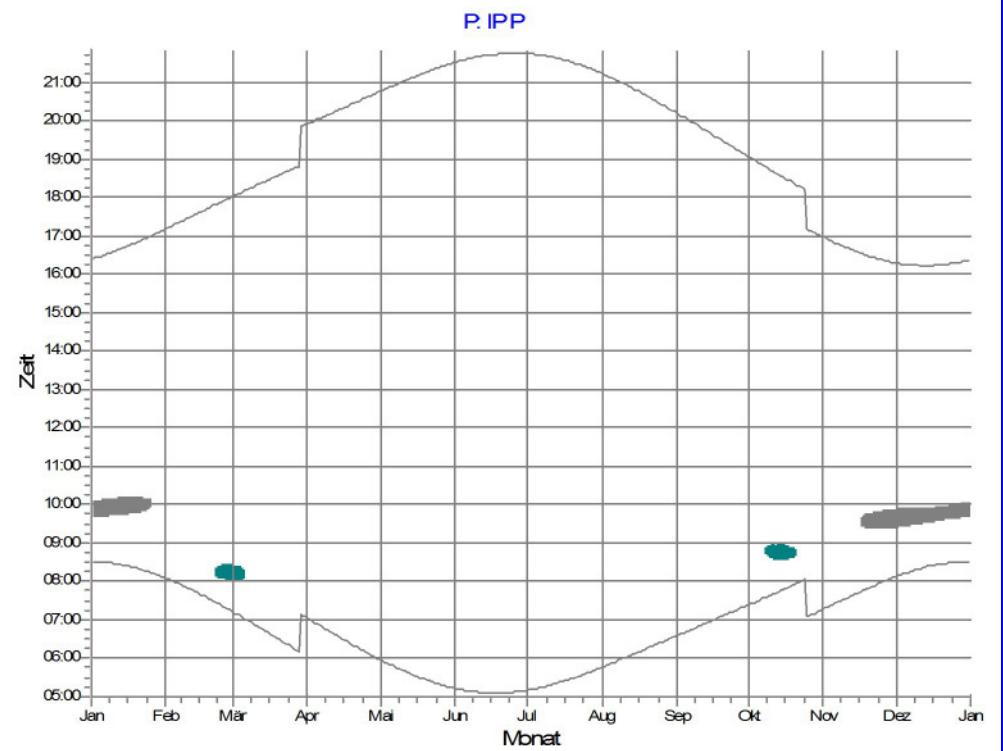
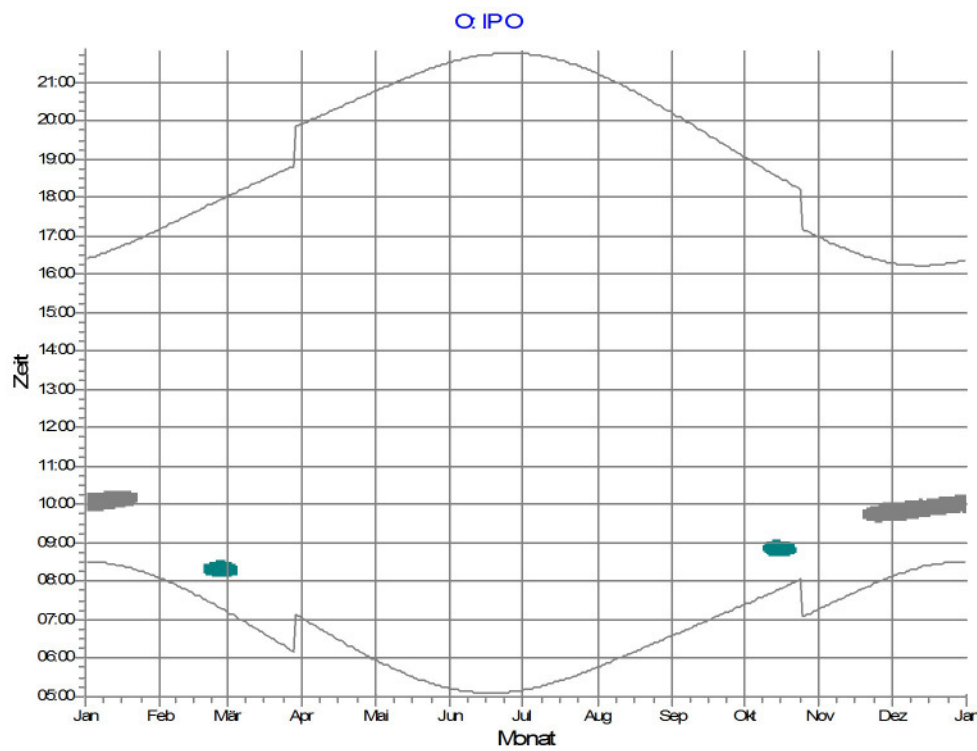
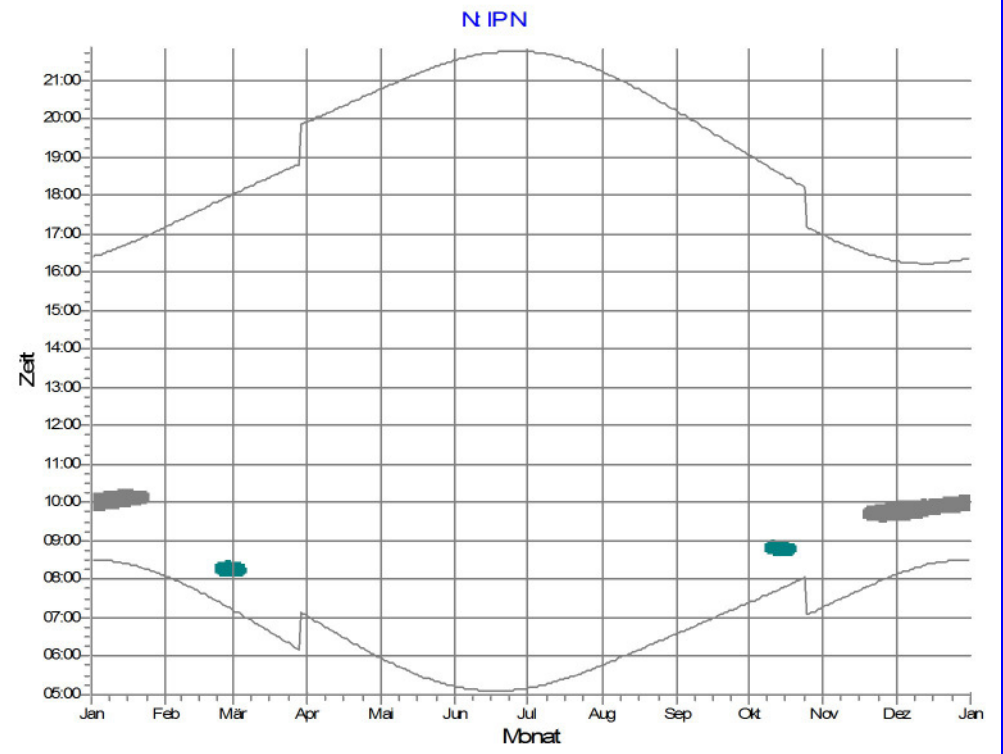
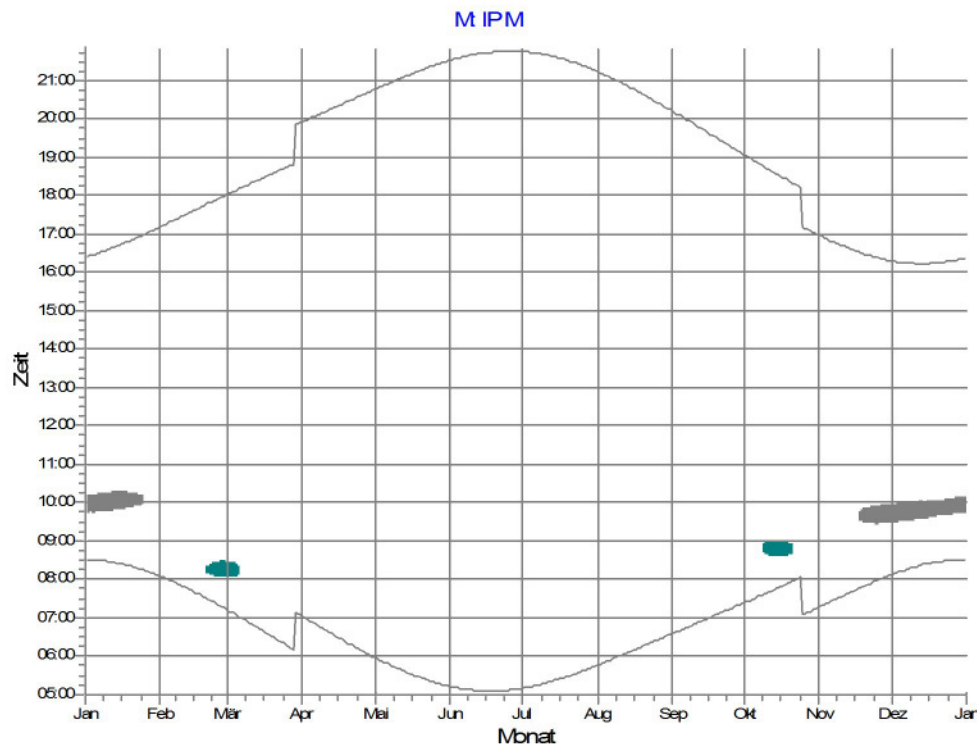
Projekt:
Twerberg_GE_August14

Beschreibung:
Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte. Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°-Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer. Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite
18.08.2014 14:15 / 3
Lizenzierter Anwender:
enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de
Berechnet:
14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Immissionspunktberechnung



WEA

4: WEA 4 6: WEA 6

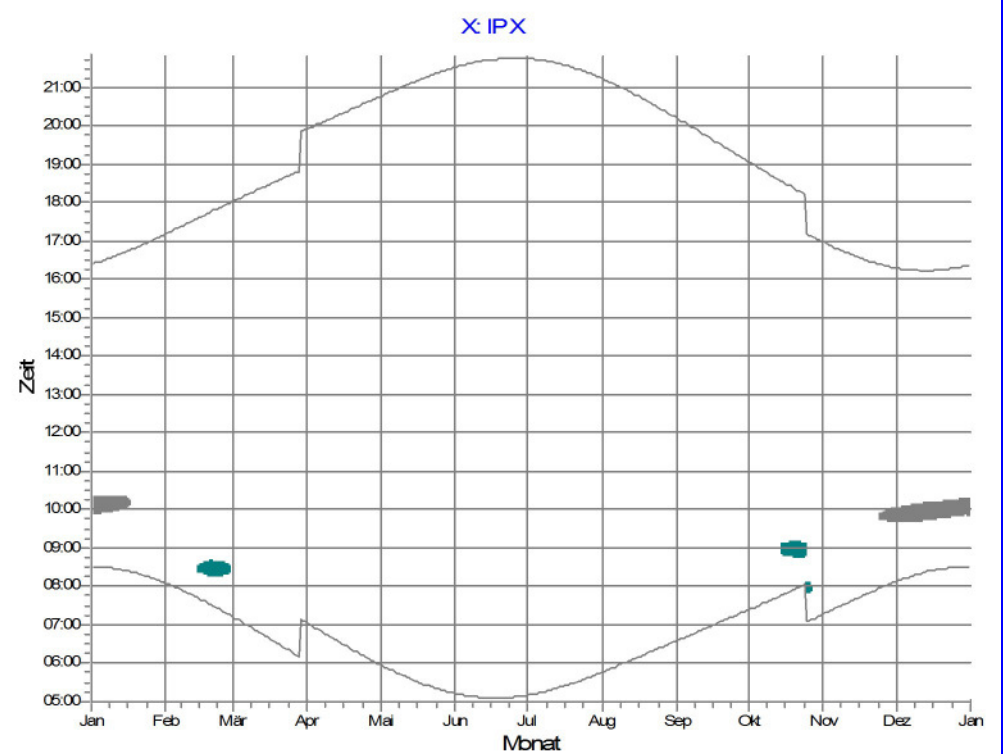
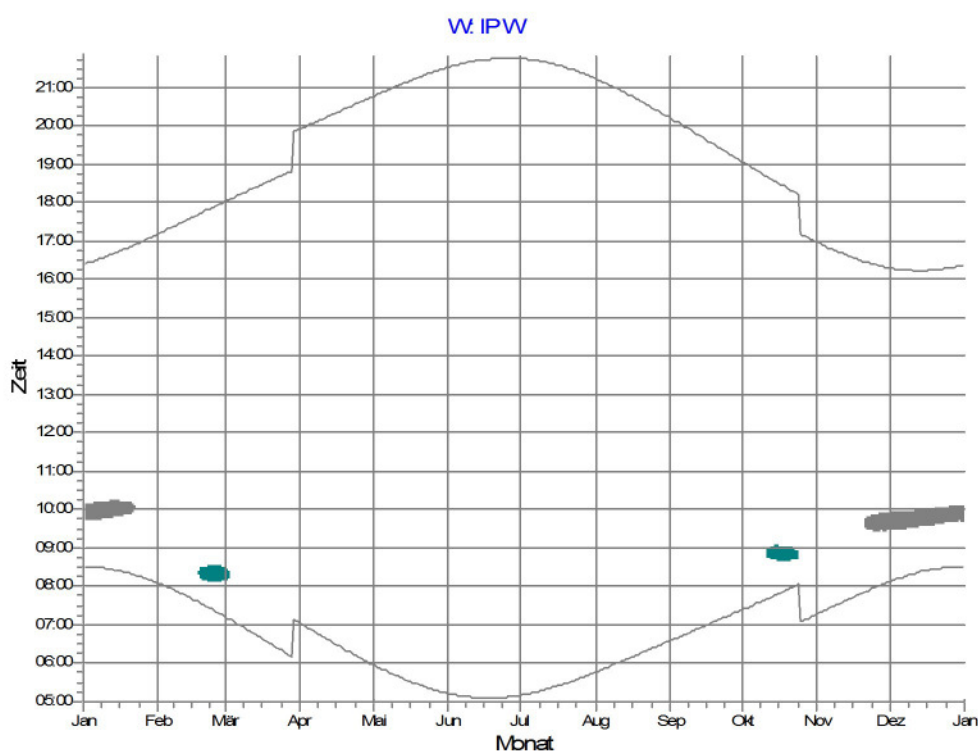
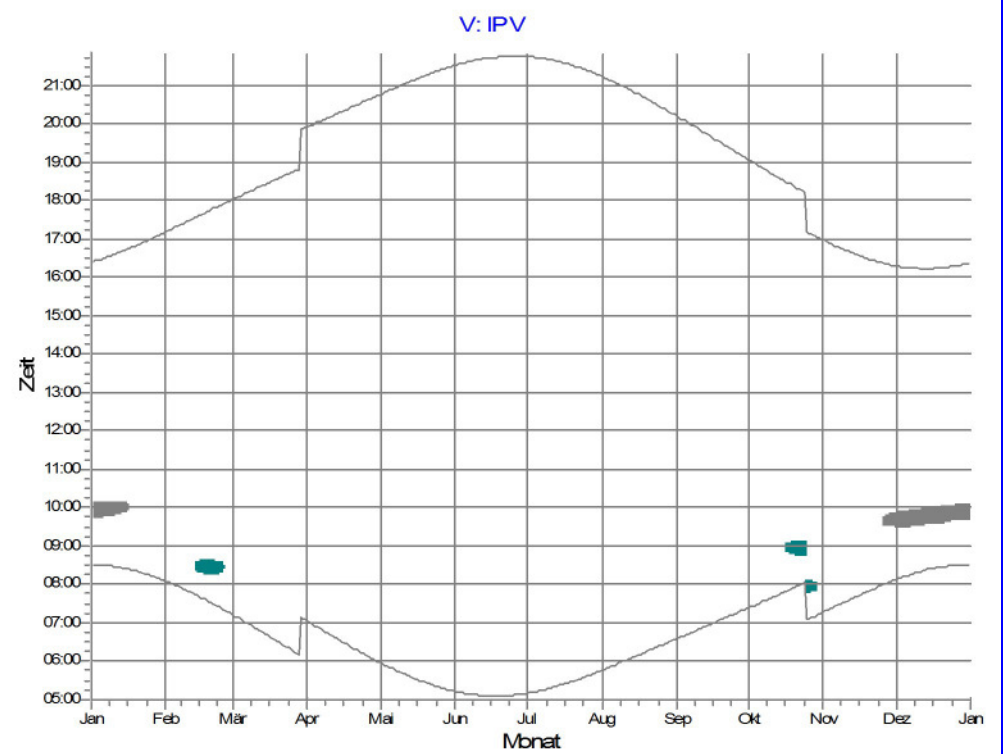
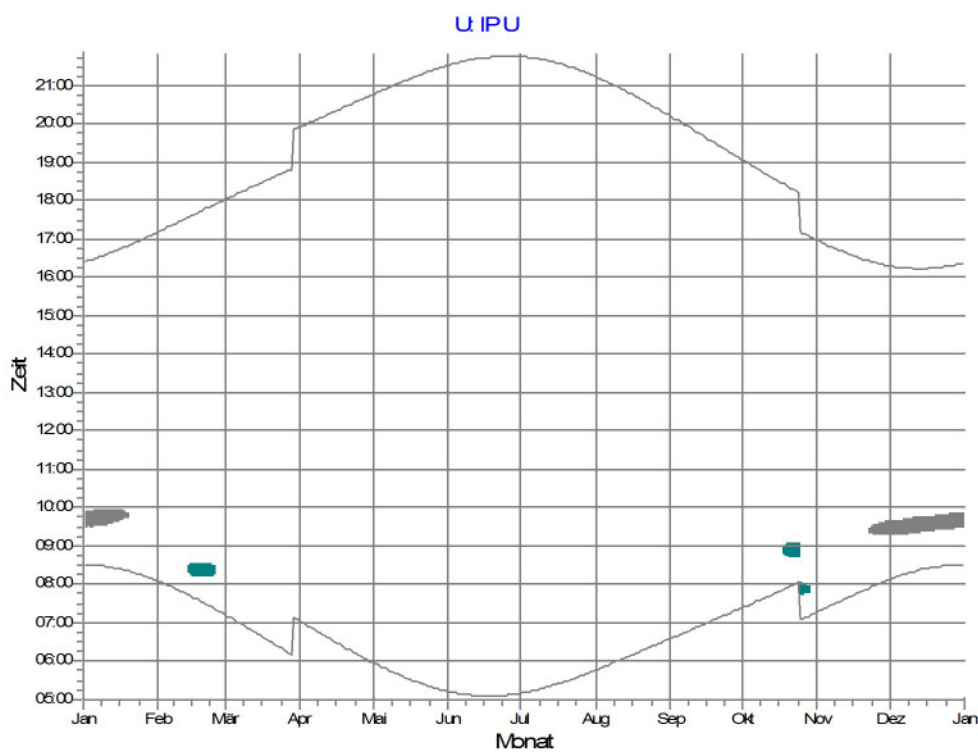
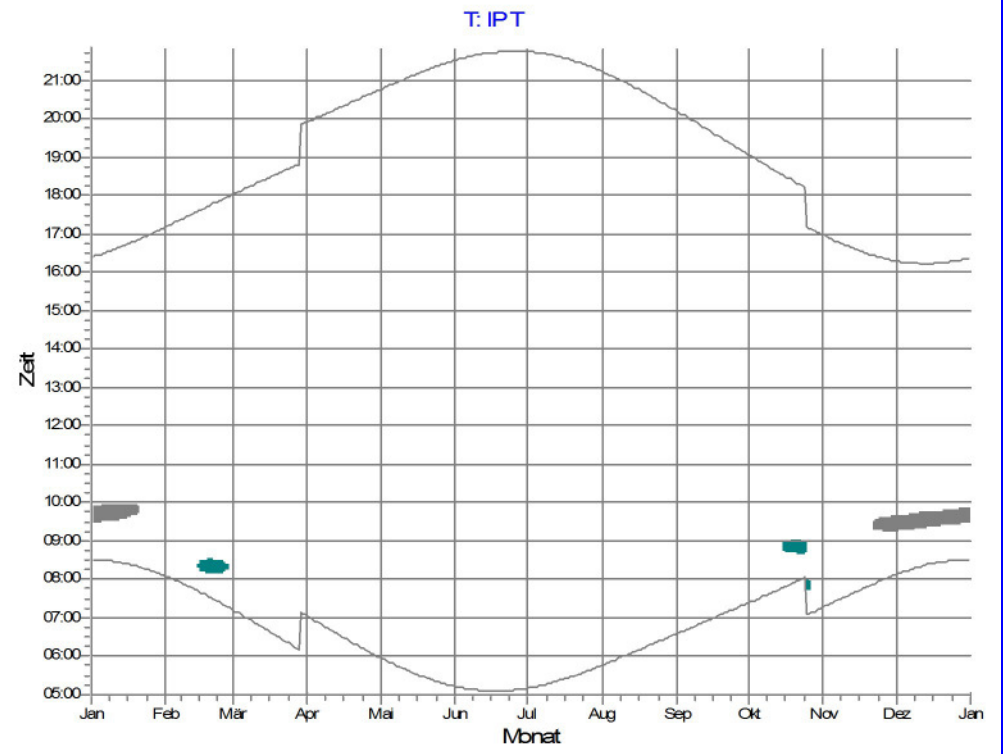
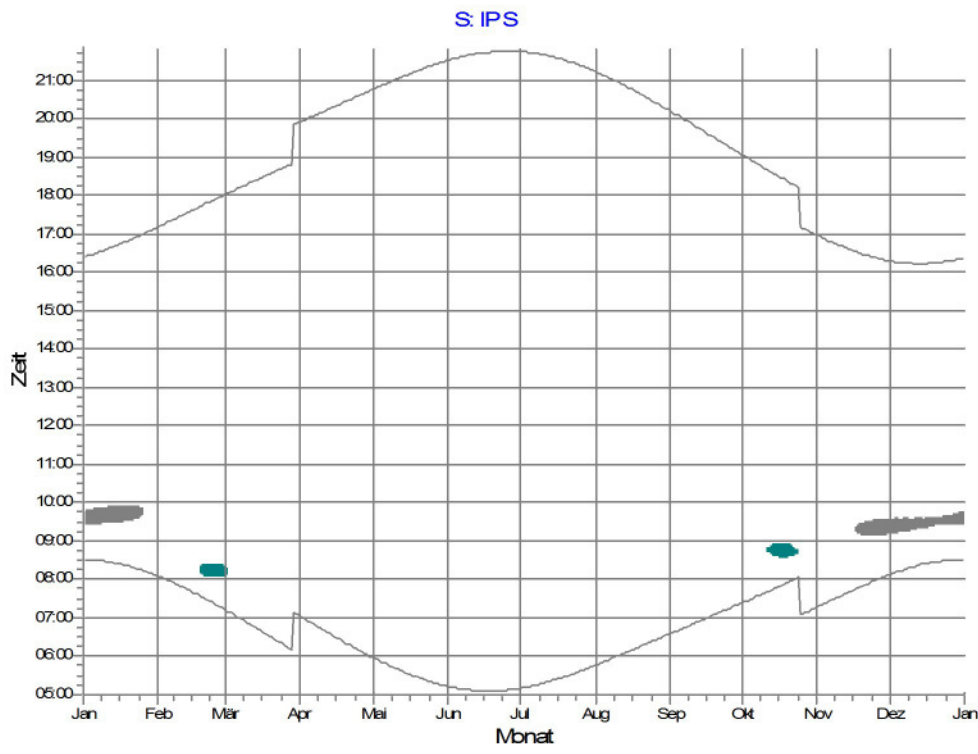
Projekt:
Twerberg_GE_August14

Beschreibung:
Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte. Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°-Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer. Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite
18.08.2014 14:15 / 4
Lizenzierter Anwender:
enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de
Berechnet:
14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Immissionspunktberechnung



WEA

4: WEA 4 6: WEA 6

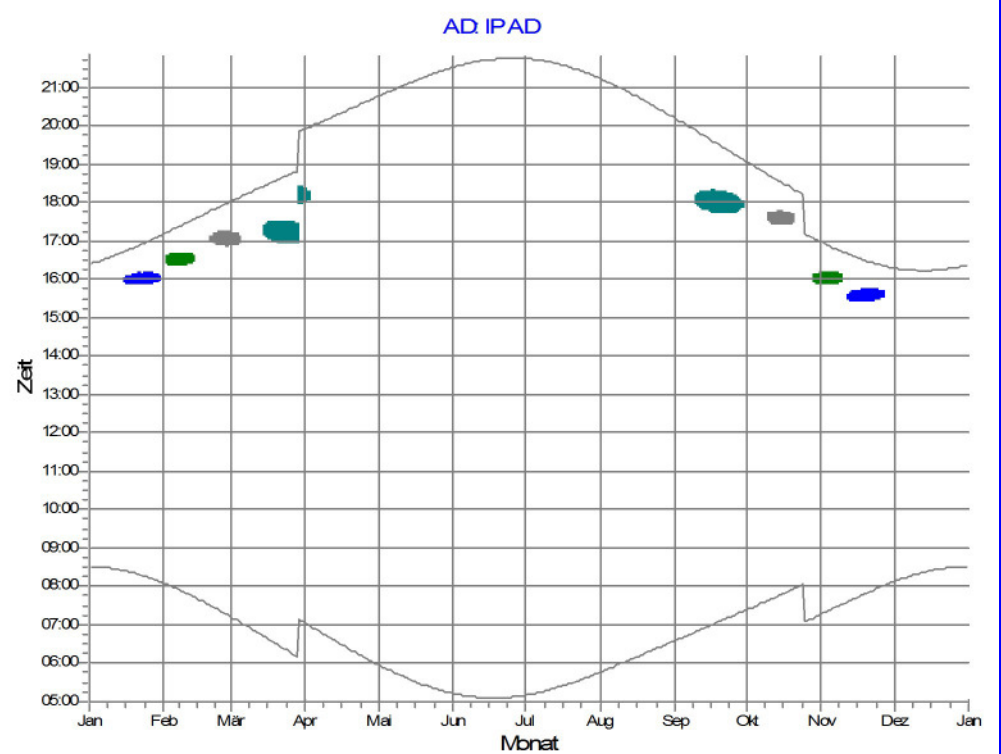
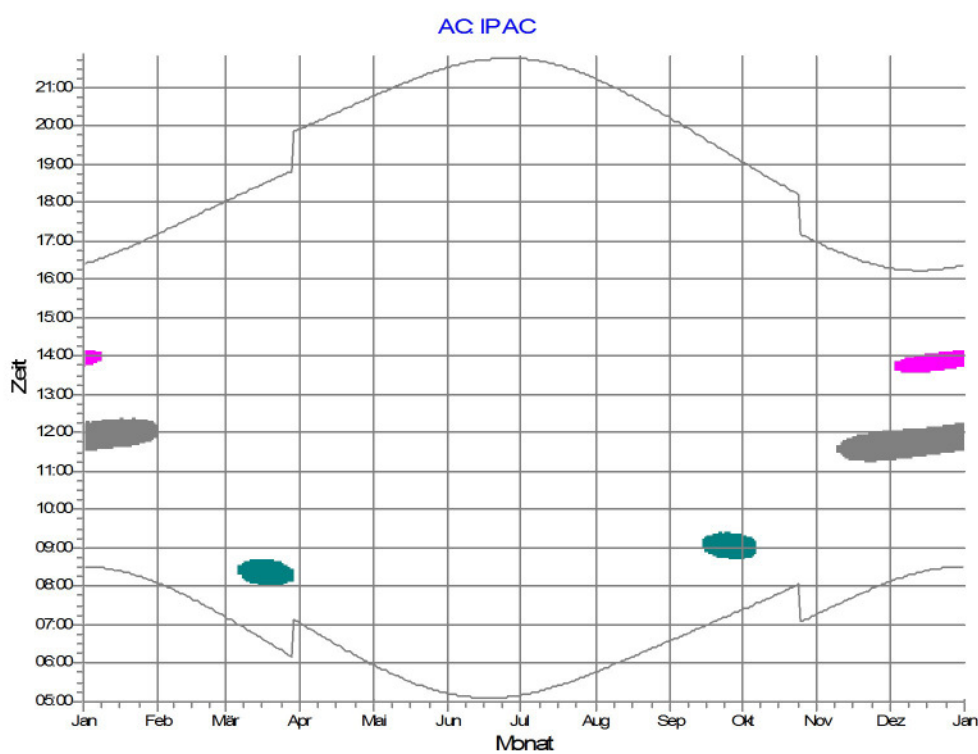
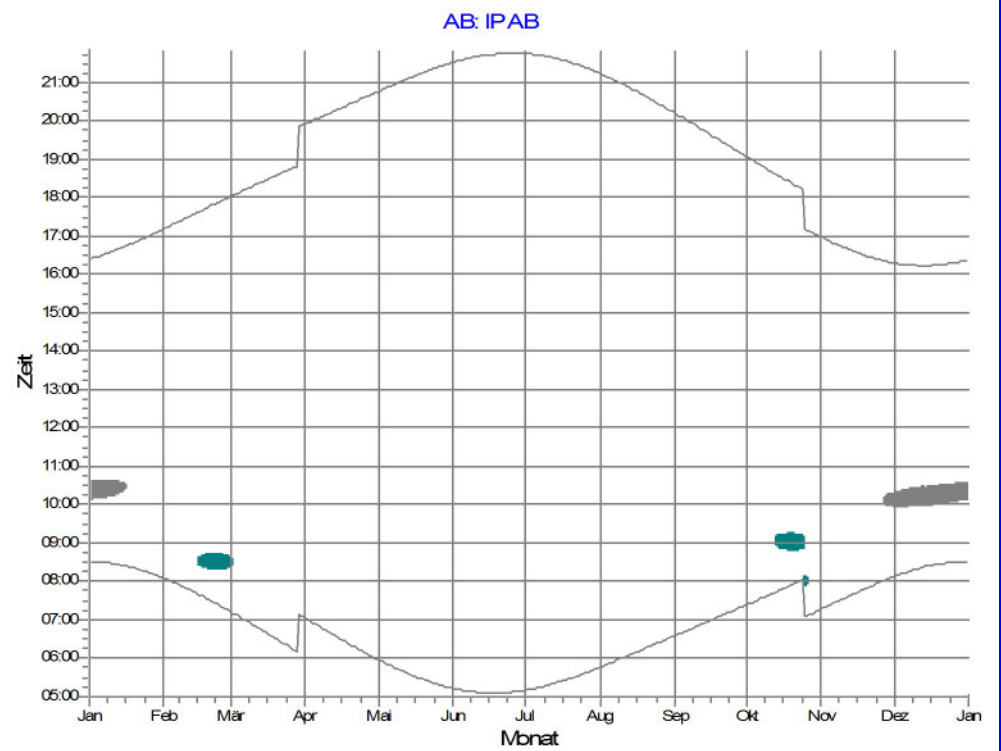
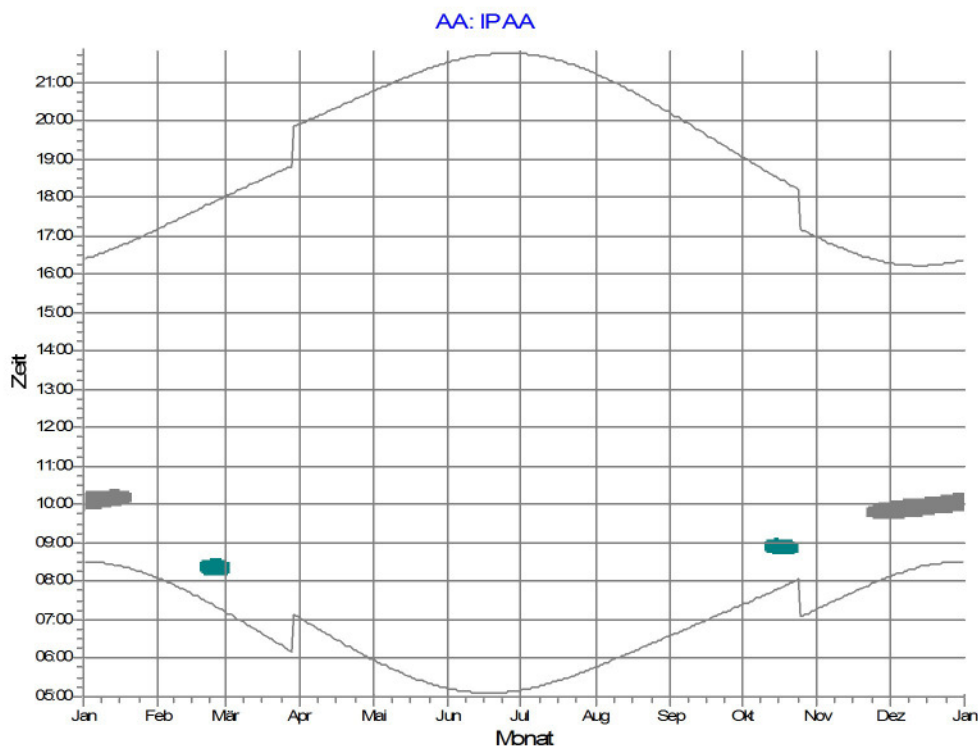
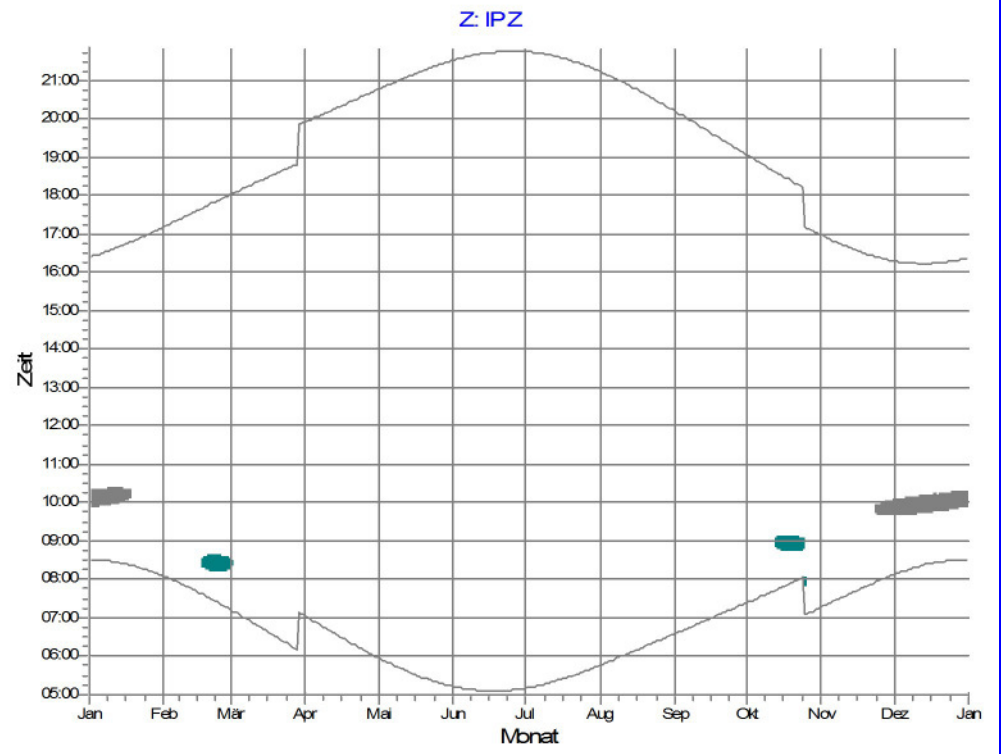
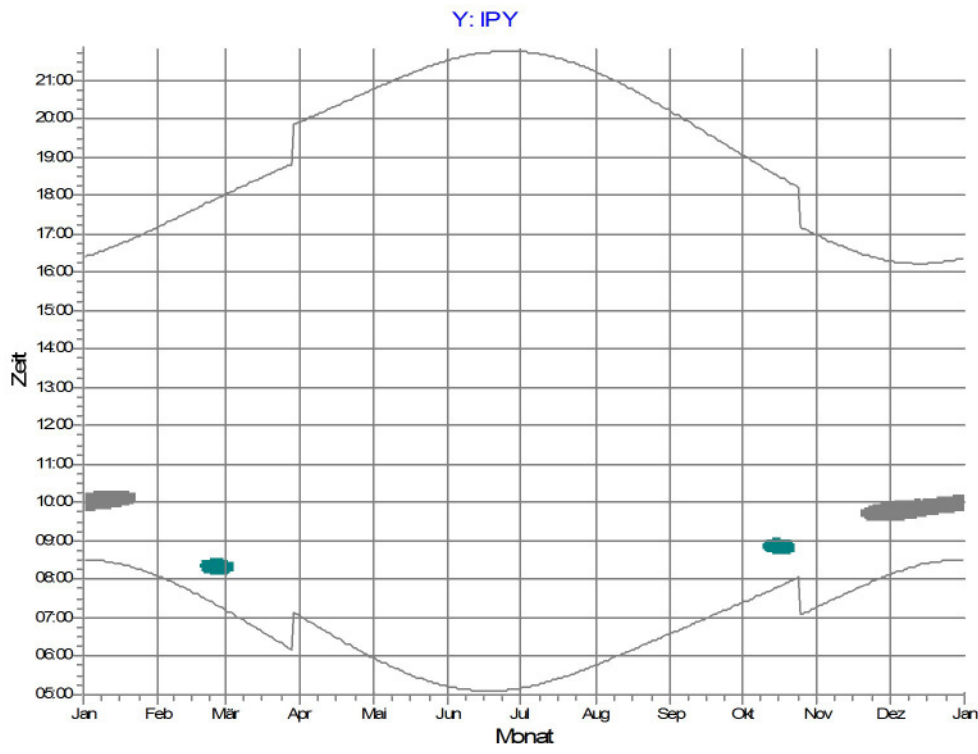
Projekt:
Twerberg_GE_August14

Beschreibung:
Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte. Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°-Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer. Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite
18.08.2014 14:15 / 5
Lizenzierter Anwender:
enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de
Berechnet:
14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Immissionspunktberechnung



WEA

- 1: WEA 1
- 3: WEA 3
- 4: WEA 4
- 5: WEA 5
- 6: WEA 6

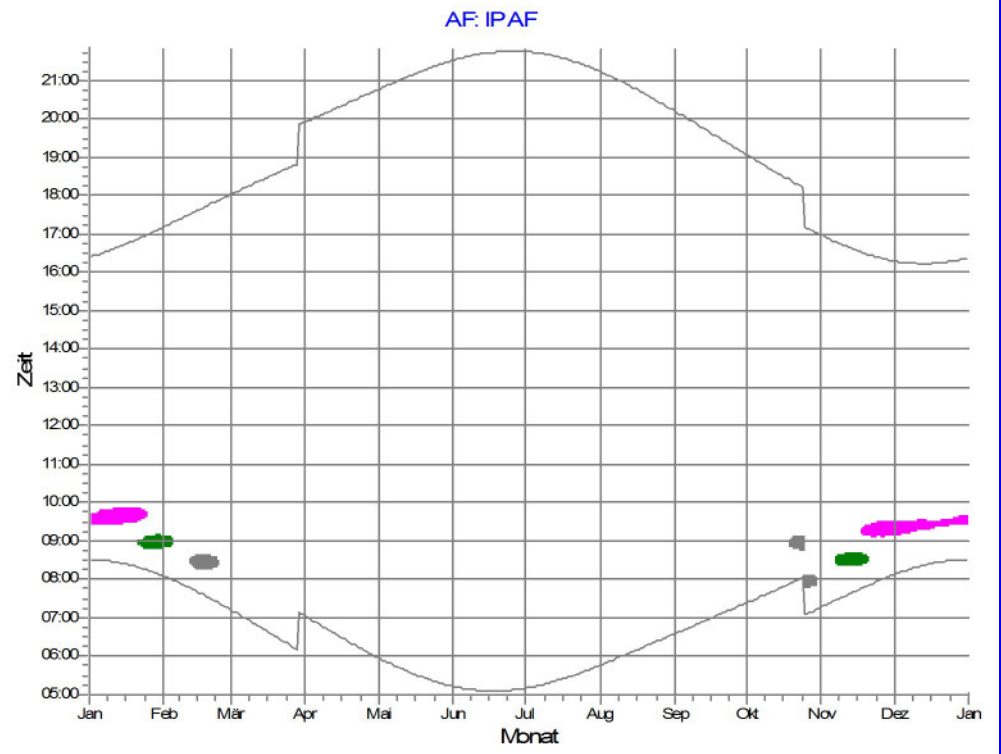
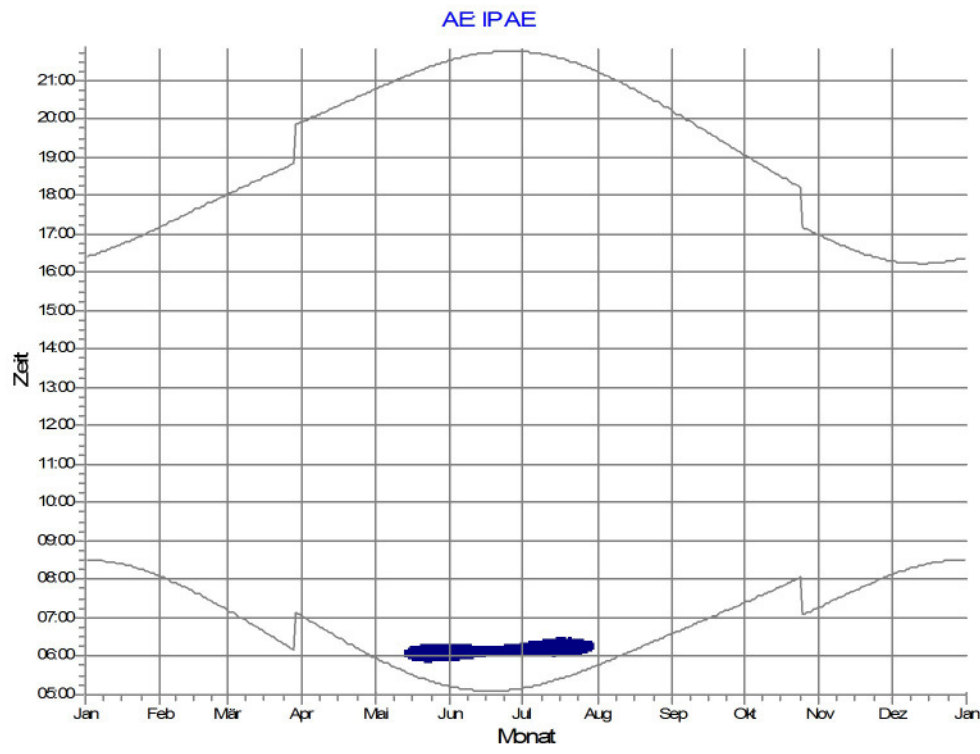
Projekt:
Twerberg_GE_August14

Beschreibung:
Wichtige ergänzende Anmerkungen z.B. zur Datengrundlage befinden sich im Textteil der Untersuchung. Bei den Maßstäben der dargestellten Karten handelt es sich um Näherungswerte. Die ISO-Schattenliniendarstellung (jährliche Belastung für einen Rezeptor mit 360°-Rundumblick in 0 m Höhe über Grund) erfolgt für einen begrenzten Ausschnitt der dargestellten Karte und nur für den in der Legende angegebenen Bereich der Schattenwurfdauer. Die WEA-Typen wurden dem WEA-Katalog der Software entnommen. Daher müssen die in der WEA-Liste angegebenen Parameter nicht notwendigerweise mit den Projektparametern übereinstimmen.

Ausdruck/Seite
18.08.2014 14:15 / 6
Lizenzierter Anwender:
enveco GmbH
Grevener Straße 61c
DE-48149 Münster
(+49) 0251 - 315810
enveco / mail@enveco.de
Berechnet:
14.08.2014 09:49/2.8.552

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Immissionspunktberechnung



WEA

- 1: WEA 1
- 4: WEA 4
- 5: WEA 5
- 7: WEA 7