



Schattenwurfgutachten

058-15-2568-05.01

**Analyse des Schattenwurfs
durch drei Windenergieanlagen
am Standort**

Heiden - Branden

Auftraggeber: Bürgerenergie A31 Hohe Mark
Projekt GmbH & Co. KG
Leblicher Str. 25
D-46359 Heiden

Erstellt am: 01.06.2015

Erstellt von: SOLvent GmbH
Lünener Str. 211
D-59174 Kamen
Tel 0 23 07 / 24 00 63 Fax 24 00 66

Inhaltsverzeichnis

1	AUFGABENSTELLUNG	3
2	ERGEBNISÜBERSICHT	4
3	ERLÄUTERUNG DER VORGEHENSWEISE	11
3.1	DER DISCOEFFEKT UNTER BAUORDNUNGSRECHTLICHEN GESICHTSPUNKTEN	11
3.2	ANALYSE DER THEMATIK	12
3.2.1	<i>Grundlagen zum Schattenwurf</i>	12
3.2.2	<i>Zeitzone und Ortszeiten</i>	13
3.2.3	<i>Worst-Case-Betrachtungen</i>	15
3.3	KRITISCHE MAXIMALENTFERNUNG.....	16
3.3.1	<i>Kernschatten-Halbschatten, Stärke des Discoeffekts</i>	16
3.3.2	<i>Lichtstreuung</i>	17
3.4	DAUER DER ABSCHATTUNG	18
3.4.1	<i>Maximale Abschattungsdauer</i>	18
3.4.2	<i>Tatsächliche Abschattungsdauer</i>	19
3.5	DETAILBETRACHTUNGEN FÜR KRITISCHE PUNKTE	19
3.5.1	<i>Mögliche Abschattungszeiten</i>	19
4	SCHATTENWURFGUTACHTEN	20
4.1	ALLGEMEINE STANDORTGEGEBENHEITEN.....	20
4.1.1	<i>Ortsbesichtigung</i>	20
4.1.2	<i>Voraussetzungen: Beurteilte Windenergieanlagen</i>	20
4.1.3	<i>Voraussetzungen: Weitere Windenergieanlage</i>	21
4.1.4	<i>Voraussetzungen: Zu untersuchende Aufpunkte</i>	21
4.2	ÜBERSICHT UND BEWERTUNG	26
4.1	SCHATTENWURF DER BEURTEILTEN ANLAGEN.....	26
4.2	SCHATTENWURF DER WEITEREN ANLAGEN	29
4.3	GESAMTBESCHATTUNG.....	31
5	ABSCHLUSSERKLÄRUNG	34
6	ANHANG	35

1 Aufgabenstellung

Vom Auftraggeber dieser Ausarbeitung ist beabsichtigt, drei Windenergieanlagen des Typs ENERCON E-115 3.0MW mit einer Nabenhöhe von 149,0 m Nabenhöhe am Standort

Heiden - Branden

zu errichten.

Der Standort **Heiden - Branden** liegt auf dem Gebiet der Gemeinden Heiden, im Kreis Borken, Nordrhein-Westfalen.

Aufgabe dieses Gutachtens ist die Beurteilung der zu erwartenden Schattenimmission auf die benachbarte Wohnbebauung. Es handelt sich dabei um Wohngebäude auf dem Gebiet der Gemeinden Heiden und Reken, im Kreis Borken, Nordrhein-Westfalen.

An diesen Aufpunkten wird der Schattenwurf von einer weiteren bestehenden Windenergieanlage des Typs NORDEX N-117 mit 120m Nabenhöhe berücksichtigt.

Weitere in der Umgebung bereits bestehende Windenergieanlagen haben keinen Einfluss auf die berücksichtigten Immissionspunkte.

2 Ergebnisübersicht

Bei der Prognose des Schattenwurfs der drei Windenergieanlagen des Typs ENERCON E-115 3.0MW mit 149,0 m Nabenhöhe am Standort

Heiden - Branden

wird die nächstgelegene Wohnbebauung betrachtet. Gegenstand dieses Gutachtens ist die voraussichtliche Beschattungsdauer der benachbarten Wohnbebauung.

An diesen Aufpunkten wird der Schattenwurf der drei zu beurteilenden Windenergieanlagen berücksichtigt.

In der nachfolgenden Tabelle wird eine Übersicht über die Beschattungszeiten an den betrachteten Aufpunkten gegeben. Neben der Bezeichnung des Aufpunktes werden die maximalen Beschattungszeiten pro Jahr und pro Tag nach dem Worst-Case-Modell und die durchschnittlichen Beschattungszeiten pro Jahr nach dem Reale-Werte-Modell angegeben. Eine Erläuterung dieser beiden Betrachtungsmodelle findet sich im Abschnitt 4.2 dieser Ausarbeitung.

Schattenwurf der geplanten drei Anlagen (Zusatzbelastung)

- 3 x ENERCON E-115 3.0MW mit einer Nabenhöhe von 149,0 m

Immissionsort	Worst Case (Std./Jahr)	Worst Case (Std./Tag)	Reale Werte (Std./Jahr)
IP1 Voßplacke 16/1	30:18	00:29	03:52
IP2 Voßplacke 16/2	21:09	00:25	02:37
IP3 Voßplacke 11	25:50	00:24	03:13
IP4 Voßplacke 10	26:42	00:23	03:40
IP5 Voßplacke 9	23:20	00:23	03:27
IP6 Voßplacke 15	27:03	00:26	04:06
IP7/1 Voßplacke 7a	28:40	00:24	04:15
IP7/2 Voßplacke 7	30:04	00:25	04:26
IP8 Voßplacke 6	31:17	00:24	04:35
IP9 Voßplacke 5	30:05	00:23	04:22
IP10 Voßplacke 3	33:36	00:27	06:08

Immissionsort	Worst Case (Std./Jahr)	Worst Case (Std./Tag)	Reale Werte (Std./Jahr)
IP11 Voßplacke 2	38:12	00:29	07:06
IP12 Voßplacke 1	40:04	00:30	07:47
IP13 Illerhusen 10	42:54	00:25	09:04
IP14 Illerhusen 12	30:00	00:26	06:24
IP15/1 Illerhusen 16	44:24	00:33	09:19
IP15/2 Illerhusen 16	54:24	00:34	11:20
IP16 Illerhusen 15	50:22	00:34	10:35
IP17 Illerhusen 20	21:35	00:35	05:05
IP18/1 Illerhusen 19	22:43	00:35	05:16
IP18/2 Illerhusen 19a	20:46	00:33	04:49
IP19 Illerhusen 18	25:10	00:32	05:13
IP20 Illerhusen 21	00:00	00:00	00:00
IP21 Lehmkuhle 7a	41:34	00:36	10:59
IP22/1 Lehmkuhle 9a	54:24	00:42	14:02
IP22/2 Lehmkuhle 9b	57:27	00:42	14:41
IP23/1 Lehmkuhle 5a	63:45	00:37	15:01
IP23/2 Lehmkuhle 5b	68:03	00:38	15:45
IP24 Lehmkuhle 1	55:56	00:33	09:40
IP25/1 Hünenweg 4	20:20	00:18	02:04
IP25/2 Hünenweg 4	18:09	00:19	01:55
IP26 Hünenweg 2	17:16	00:21	01:52
IP27 Hünenweg 1	21:11	00:20	01:49
IP28 Illerhusen 9	43:26	00:25	09:10
IP29 Illerhusen 8	42:41	00:24	09:00
IP30 Illerhusen 14	34:54	00:28	07:18

Immissionsort	Worst Case (Std./Jahr)	Worst Case (Std./Tag)	Reale Werte (Std./Jahr)
IP31 Illerhusen 13	31:49	00:28	06:41
IP32 Illerhusen 7	21:15	00:20	04:35
IP33 Illerhusen 6	19:07	00:19	04:08
IP34 Hörnerhok 11	25:17	00:20	05:20

Wie in Kapitel 4.2 beschrieben, gelten Beschattungsdauern nach dem Worst-Case-Modell von über 30 Std./Jahr sowie von über 30 Min./Tag als kritisch.

Der Wert von 30 Std./Jahr wird nach dem Worst-Case-Modell durch die beurteilten Anlagen an den der betrachteten Aufpunkten *IP 01*, *IP 07/2 bis IP 16*, *IP 21 bis IP 24* und *IP 28 bis IP 31* überschritten bzw. erreicht.

Der Wert von 30 min./Tag wird nach dem Worst-Case-Modell durch die beurteilten Anlagen an lediglich an den betrachteten Aufpunkten *IP 12*, *IP 15/1 bis IP 18/2*, *IP 21 bis IP 24*, *IP 28* überschritten bzw. erreicht.

Schattenwurf der bestehenden Anlagen (Vorbelastung)

- 1 x NORDEX N-117 2.4MW mit einer Nabenhöhe von 120,0 m

Immissionsort	Worst Case (Std./Jahr)	Worst Case (Std./Tag)	Reale Werte (Std./Jahr)
IP1 Voßplacke 16/1	00:00	00:00	00:00
IP2 Voßplacke 16/2	00:00	00:00	00:00
IP3 Voßplacke 11	00:00	00:00	00:00
IP4 Voßplacke 10	00:00	00:00	00:00
IP5 Voßplacke 9	00:10	00:03	00:01
IP6 Voßplacke 15	00:41	00:07	00:04
IP7/1 Voßplacke 7a	15:46	00:27	01:39
IP7/2 Voßplacke 7	20:27	00:29	02:11
IP8 Voßplacke 6	25:38	00:31	02:47
IP9 Voßplacke 5	25:54	00:30	02:48
IP10 Voßplacke 3	34:44	00:41	04:54

Immissionsort	Worst Case (Std./Jahr)	Worst Case (Std./Tag)	Reale Werte (Std./Jahr)
IP11 Voßplacke 2	42:58	00:46	06:15
IP12 Voßplacke 1	45:58	00:50	07:40
IP13 Illerhusen 10	54:08	00:44	10:11
IP14 Illerhusen 12	11:34	00:26	02:11
IP15/1 Illerhusen 16	00:00	00:00	00:00
IP15/2 Illerhusen 16	00:00	00:00	00:00
IP16 Illerhusen 15	00:00	00:00	00:00
IP17 Illerhusen 20	00:00	00:00	00:00
IP18/1 Illerhusen 19	00:00	00:00	00:00
IP18/2 Illerhusen 19a	00:00	00:00	00:00
IP19 Illerhusen 18	00:00	00:00	00:00
IP20 Illerhusen 21	00:00	00:00	00:00
IP21 Lehmkuhle 7a	00:00	00:00	00:00
IP22/1 Lehmkuhle 9a	14:55	00:21	03:52
IP22/2 Lehmkuhle 9b	16:26	00:22	04:14
IP23/1 Lehmkuhle 5a	09:26	00:22	02:20
IP23/2 Lehmkuhle 5b	09:54	00:22	02:26
IP24 Lehmkuhle 1	07:28	00:21	01:16
IP25/1 Hünenweg 4	00:00	00:00	00:00
IP25/2 Hünenweg 4	00:00	00:00	00:00
IP26 Hünenweg 2	00:00	00:00	00:00
IP27 Hünenweg 1	00:00	00:00	00:00
IP28 Illerhusen 9	57:13	00:42	10:47
IP29 Illerhusen 8	56:42	00:41	10:43
IP30 Illerhusen 14	00:00	00:00	00:00

Immissionsort	Worst Case (Std./Jahr)	Worst Case (Std./Tag)	Reale Werte (Std./Jahr)
IP31 Illerhusen 13	00:00	00:00	00:00
IP32 Illerhusen 7	17:57	00:30	03:31
IP33 Illerhusen 6	15:17	00:28	03:03
IP34 Hörnerhok 11	17:47	00:27	03:20

Wie in Kapitel 4.2 beschrieben, gelten Beschattungsdauern nach dem Worst-Case-Modell von über 30 Std./Jahr sowie von über 30 Min./Tag als kritisch.

Der Wert von 30 Std./Jahr wird nach dem Worst-Case-Modell durch die bestehende Anlage an den betrachteten Aufpunkten *IP 10 bis IP 13, IP 28* und *IP 29* überschritten.

Der Wert von 30 min./Tag wird nach dem Worst-Case-Modell durch die bestehende Anlage an den betrachteten Aufpunkten *IP 08 bis IP 13, IP 28, IP 29* und *IP 32* überschritten.

Schattenwurf durch die drei geplanten Anlagen und die eine bestehenden Anlage (Gesamtbelastung)

- 3 x ENERCON E-115 3.0MW mit einer Nabenhöhe von 149,0 m
- 1 x NORDEX N-117 2.4MW mit einer Nabenhöhe von 120,0 m

Immissionsort	Worst Case (Std./Jahr)	Worst Case (Std./Tag)	Reale Werte (Std./Jahr)
IP1 Voßplacke 16/1	30:18	00:29	03:48
IP2 Voßplacke 16/2	21:09	00:25	02:34
IP3 Voßplacke 11	25:50	00:24	03:09
IP4 Voßplacke 10	26:42	00:23	03:36
IP5 Voßplacke 9	23:30	00:23	03:24
IP6 Voßplacke 15	27:44	00:26	04:06
IP7/1 Voßplacke 7a	44:26	00:43	05:58
IP7/2 Voßplacke 7	50:31	00:46	06:42
IP8 Voßplacke 6	55:28	00:45	07:19

Immissionsort	Worst Case (Std./Jahr)	Worst Case (Std./Tag)	Reale Werte (Std./Jahr)
IP9 Voßplacke 5	52:43	00:41	06:56
IP10 Voßplacke 3	61:02	00:48	10:21
IP11 Voßplacke 2	73:56	00:57	12:45
IP12 Voßplacke 1	81:30	01:07	15:13
IP13 Illerhusen 10	88:14	00:58	17:58
IP14 Illerhusen 12	39:08	00:33	08:07
IP15/1 Illerhusen 16	44:24	00:33	09:08
IP15/2 Illerhusen 16	54:24	00:34	11:07
IP16 Illerhusen 15	50:22	00:34	10:23
IP17 Illerhusen 20	21:35	00:35	04:59
IP18/1 Illerhusen 19	22:43	00:35	05:10
IP18/2 Illerhusen 19a	20:46	00:33	04:43
IP19 Illerhusen 18	25:10	00:32	05:07
IP20 Illerhusen 21	00:00	00:00	00:00
IP21 Lehmkuhle 7a	41:34	00:36	10:46
IP22/1 Lehmkuhle 9a	69:19	01:02	17:52
IP22/2 Lehmkuhle 9b	73:53	01:01	18:55
IP23/1 Lehmkuhle 5a	73:11	00:37	17:12
IP23/2 Lehmkuhle 5b	77:57	00:38	18:01
IP24 Lehmkuhle 1	63:24	00:51	10:50
IP25/1 Hünenweg 4	20:20	00:18	02:02
IP25/2 Hünenweg 4	18:09	00:19	01:53
IP26 Hünenweg 2	17:16	00:21	01:50
IP27 Hünenweg 1	21:11	00:20	01:47
IP28 Illerhusen 9	94:06	00:58	19:09

Immissionsort	Worst Case (Std./Jahr)	Worst Case (Std./Tag)	Reale Werte (Std./Jahr)
IP29 Illerhusen 8	96:34	00:58	19:41
IP30 Illerhusen 14	34:54	00:28	07:09
IP31 Illerhusen 13	31:49	00:28	06:33
IP32 Illerhusen 7	39:12	00:40	08:16
IP33 Illerhusen 6	34:24	00:34	07:19
IP34 Hörnerhok 11	33:09	00:27	06:48

Wie in Kapitel 4.2 beschrieben, gelten Beschattungsdauern nach dem Worst-Case-Modell von über 30 Std./Jahr sowie von über 30 Min./Tag als kritisch.

Der Wert von 30 Std./Jahr wird nach dem Worst-Case-Modell durch die beurteilten und die bestehenden Anlagen an den der betrachteten Aufpunkten *IP 01, IP 07/1 bis IP 16, IP 21 bis IP 24* und *IP 28 bis IP 34* überschritten.

Der Wert von 30 min./Tag wird nach dem Worst-Case-Modell durch die beurteilten und die bestehenden Anlagen an lediglich an den betrachteten Aufpunkten *IP 07/1 bis IP 19, IP 21 bis IP 24, IP 28, IP 29, IP 32* und *IP 33* überschritten.

Nach dem Stand der Technik ist es möglich, Windenergieanlagen mit einer für definierte Aufpunkte zu programmierenden automatischen Schattenabschaltung auszustatten. Die entsprechende Windenergieanlage kann dadurch in den möglichen Beschattungszeiten vorübergehend abgeschaltet werden, sofern zu diesem Zeitpunkt tatsächlich die Sonne scheint und der Rotor so steht, dass das Gebäude von seinem Schatten getroffen wird. Die drei genannten Voraussetzungen für eine Abschaltung treffen in der Realität deutlich seltener zusammen, als im Worst-Case-Modell angenommen.

3 Erläuterung der Vorgehensweise

Die zunehmende Anzahl von Windenergieanlagen in der näheren und weiteren Umgebung von Wohngebäuden erfordert eine sorgfältige Analyse eventueller Beeinträchtigungen der Wohnqualität durch Auswirkungen, die mit Windenergieanlagen im Zusammenhang stehen. Es ist insbesondere notwendig, solche Auswirkungen im Hinblick auf die Erhaltung und Verbesserung der Akzeptanz dieses umweltfreundlichen Energieträgers in der Bevölkerung durch vorausschauende Planung bzw. entsprechende Regelung zu vermeiden.

In der Vergangenheit erwies sich insbesondere der Schattenwurf von Windenergieanlagen auf Wohngebäude und -bereiche als störend. Problematisch ist hier weniger der Schatten an sich als dessen Bewegung, der von betroffenen Anwohnern als rhythmische Verdunkelung der Sonnenscheibe, als sogenannter "Discoeffekt" wahrgenommen wird.

Moderne Windenergieanlagen verfügen heute häufig über Regelungen, die zu Zeiten, in denen kritische Punkte in der Umgebung vom Rotorschatten getroffen werden können, den Betrieb kurzzeitig unterbrechen. Ist der Schatten weitergewandert, wird die Stromproduktion wieder aufgenommen. Für eine entsprechende Regelung ist die genaue Kenntnis der kritischen Zeiträume notwendig.

Das vorliegende Gutachten ermittelt, wie häufig und wie lange der Schatten des Rotors bestimmte Areale in kritischem Maße trifft, zu welchen Uhrzeiten und Jahreszeiten dies der Fall ist und welche Bereiche der näheren Umgebung frei von Beschattung sind.

3.1 Der Discoeffekt unter bauordnungsrechtlichen Gesichtspunkten

Der sogenannte Discoeffekt war Gegenstand einer Entscheidung des OVG Münster¹. Nach Auffassung des Gerichts hat eine Windenergieanlage unter anderem aufgrund des Discoeffekts einen gewissen Abstand von Nachbargrundstücken zu halten. Grundsätzlich ist jedoch eine Einzelfallbewertung notwendig, inwieweit durch den Discoeffekt tatsächlich erhebliche Beeinträchtigungen der Nachbarschaft eintreten können. Dabei gilt es zu bedenken, dass die beschriebenen Effekte aufgrund meteorologischer Bedingungen nur äußerst selten werden auftreten können.

¹ OVG NW, Urt. v. 30.10.1992, NWVBL 1993, 174 f.

3.2 Analyse der Thematik

3.2.1 Grundlagen zum Schattenwurf

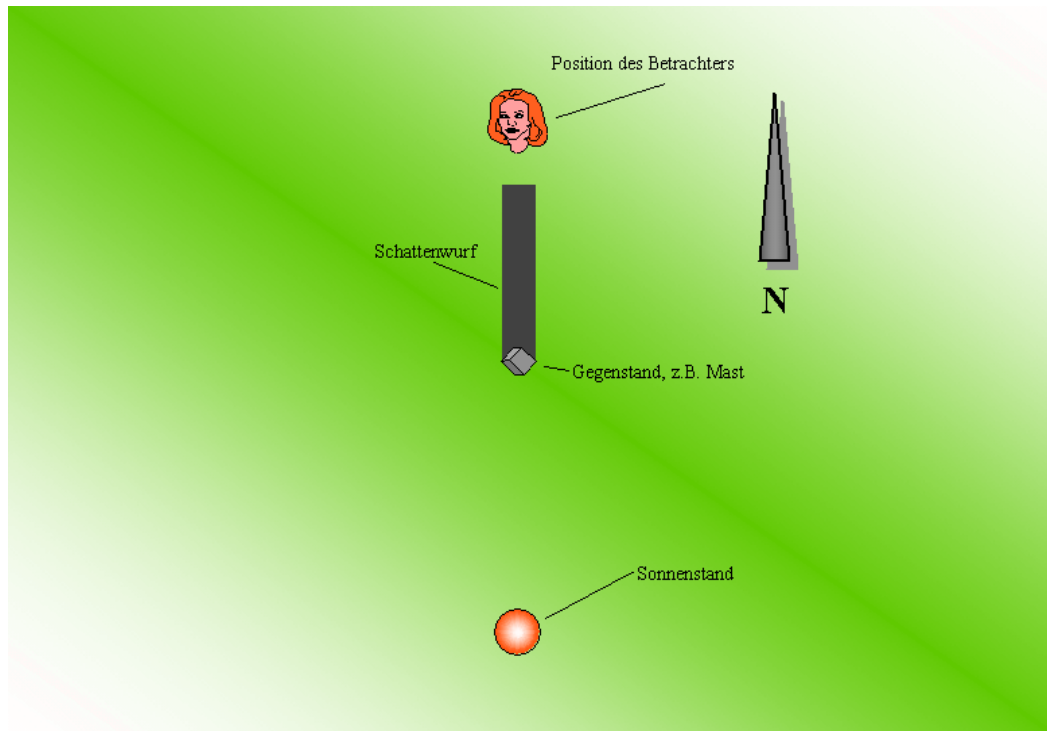


Abbildung 3-1, Schattenwurf in Abhängigkeit vom Sonnenstand, Aufsicht

Ein Schatten kann einen bestimmten Punkt im Gelände prinzipiell nur dann treffen, wenn die Sonne bezüglich des schattenwerfenden Gegenstandes diesem Geländepunkt genau gegenübersteht. Zum Beispiel kann ein Punkt exakt nördlich eines Mastes nur dann von dessen Schatten getroffen werden, wenn die Sonne genau im Süden steht. Dies ist bekanntlich um 12:00 Uhr Ortszeit der Fall, womit die Uhrzeit, zu der eine Abschattung möglich ist, bereits feststeht. Sie ergibt sich direkt aus der Lage des Geländepunktes relativ zum schattenwerfenden Gegenstand.

Zu beachten ist, dass es sich hier um Angaben in Ortszeit handelt. Je nach dem, wo man sich befindet, kann diese Ortszeit mehr oder weniger stark von der Zeit in der gültigen Zeitzone abweichen. Zum Beispiel steht in Köln die Sonne einige Minuten später im Süden als in Berlin, obwohl beide Orte in derselben Zeitzone, der Mitteleuropäischen Zeit (MEZ) liegen. Siehe hierzu auch Kapitel 3.2.2.

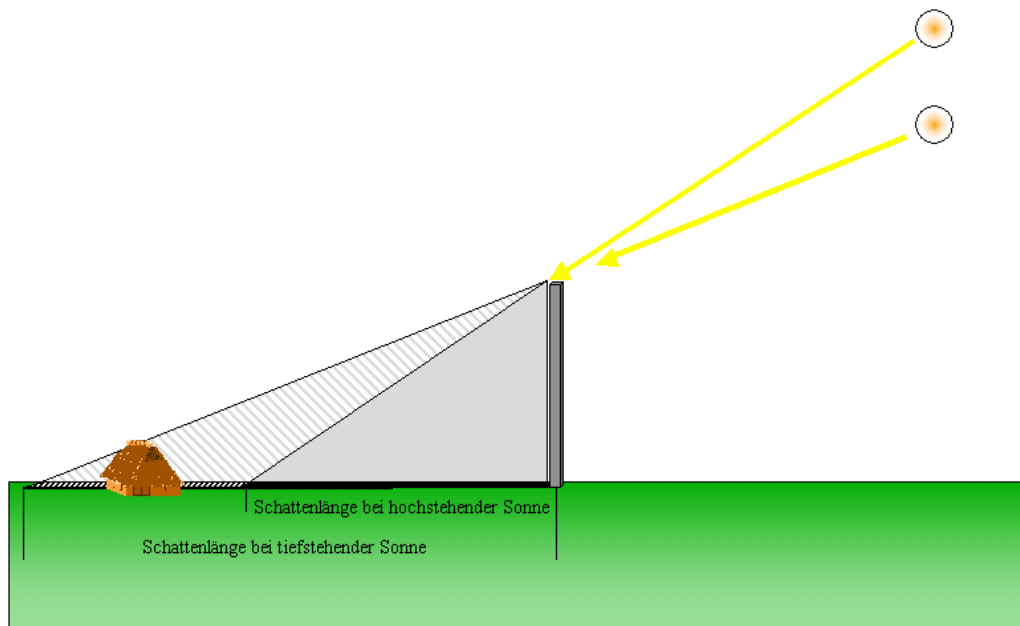


Abbildung 3-2, Schattenlängen bei verschiedenen Sonnenständen

Mit der Ermittlung der fraglichen Uhrzeit ist natürlich noch nicht gesagt, dass es zu dieser Zeit auch tatsächlich zu einer Abschattung kommt. Hierfür ist die Länge des Schattens maßgeblich. Ein 300 m langer Schatten kann verständlicherweise einen Ort in 400 m Entfernung nicht treffen. Die Länge eines Schattens hängt von zwei Parametern ab, zum einen von der Länge des schattenwerfenden Gegenstands und zum anderen von der Sonnenhöhe. Die Sonnenhöhe ändert sich zu einer gegebenen Uhrzeit im Jahresverlauf innerhalb eines bestimmten Intervalls. Mit der Kenntnis dieses Intervalls kann nun angegeben werden, ob und in welchem Zeitraum innerhalb eines Jahres es zu einer Beschattung kommen kann.

3.2.2 Zeitzonen und Ortszeiten

Die Uhrzeitangaben auf unseren Uhren geben mehr oder weniger genau die Uhrzeit der Zeitzone an, in der wir uns befinden, zum Beispiel die Mitteleuropäische Zeit MEZ. Diese Uhrzeit gibt nicht den tatsächlichen Sonnenstand wieder, sondern bezieht sich auf einen bestimmten Längengrad, im Fall der MEZ den 15. Längengrad Ost. In Orten westlich des 15. Längengrads steht demzufolge die Sonne einige Minuten später als 12.00 Uhr im Süden, in Orten östlich einige Minuten früher. Im "normalen Leben" spielt diese Abweichung keine große Rolle, bei der Angabe von Beschattungszeiten, die sich im Minutenbereich bewegen, hingegen schon.

Errechnet man aus der geographischen Länge den Zeitversatz bezüglich der Zeitzone, erhält man die Mittlere Ortszeit (MOZ). In dieser Angabe ist die Uhrzeit bezüglich der geographischen Länge also korrekt angegeben.

Unglücklicherweise repräsentiert auch die MOZ noch keineswegs den tatsächlichen Sonnenstand.

Da die Bahn der Erde um die Sonne nicht kreisförmig, sondern elliptisch geformt ist, kommt es im Jahresverlauf im Sonnenstand zu Zeitverschiebungen von bis zu 15 Min gegenüber der Mittleren Ortszeit. Die Verschiebung dokumentiert Abbildung 2-3.

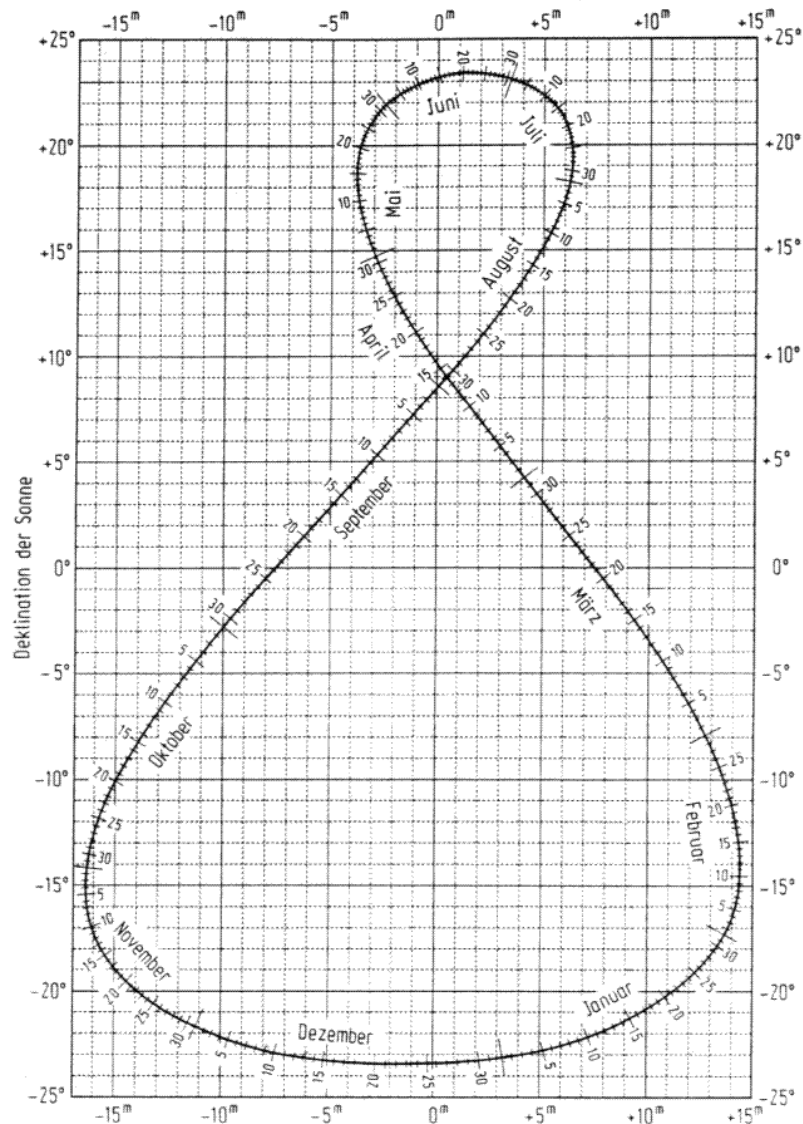


Abbildung 3-3, Verschiebungen der tatsächlichen zur mittleren Ortszeit

Berechnet man diese Verschiebung ein, erhält man die Tatsächliche Ortszeit (TOZ). Sie repräsentiert nun den Lauf der Sonne (und damit auch des Schattens) an einem definierten Ort im Jahresverlauf.

Alle Berechnungen dieses Gutachtens wurden auf der Basis der Tatsächlichen Ortszeit vorgenommen. Die Zeitangaben erfolgten der Übersichtlichkeit halber in Mitteleuropäischer Zeit MEZ, jedoch ohne Berücksichtigung evtl. Verschiebungen z. B. durch Sommerzeit.

3.2.3 Worst-Case-Betrachtungen

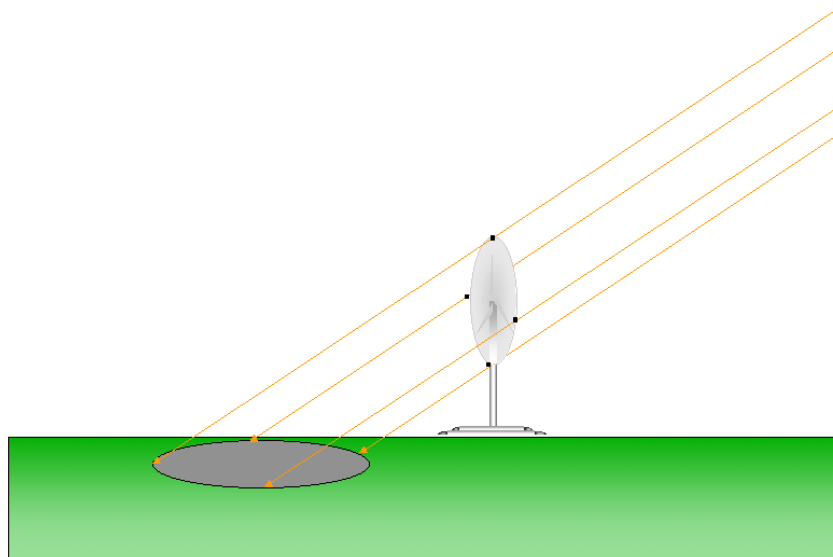


Abbildung 3-4, Schattenwurf bei senkrecht zur Sonneneinstrahlung positioniertem Rotor.

Der Schattenwurf und die Schattenfläche des sich drehenden Rotors einer Windenergieanlage verändert sich mit dem Winkel, in dem die Rotorblattebene sich relativ zum Sonnenstand befindet. Dies hängt außer von der Tageszeit maßgeblich von der herrschenden Windrichtung ab, nach der sich die Windenergieanlage ja ausrichtet. Diese zu einer bestimmten Uhrzeit und einem bestimmten Datum vorherzusagen ist innerhalb eines Gutachtens nicht möglich.

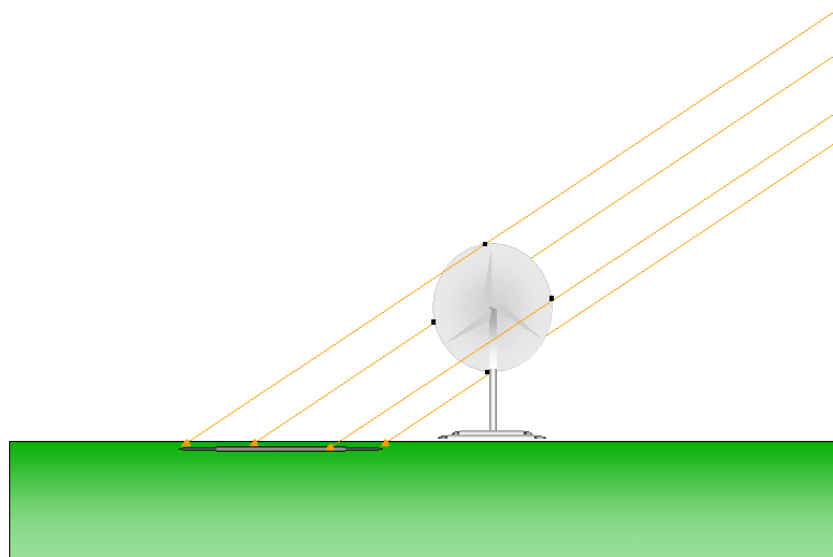


Abbildung 3-5, Schattenwurf bei waagrecht zur Sonneneinstrahlung positioniertem Rotor.

Für die Ermittlung der vom Rotorschatten getroffenen Flächen wird daher stets davon ausgegangen, dass der Rotor sich exakt senkrecht zur Sonne positioniert und somit den maximal möglichen Schatten wirft. Man geht also von dem schlechtesten anzunehmenden Fall (engl. Worst Case) aus.

3.3 Kritische Maximalentfernung

Ein Schatten kann theoretisch in bestimmten Himmelsrichtungen beliebig lang werden. Dies ist immer zum Zeitpunkt des Sonnenauf- bzw. unterganges der Fall zum Beispiel am 21.03. genau um 6:00 Uhr. Der Schatten zeigt dann genau nach Westen.

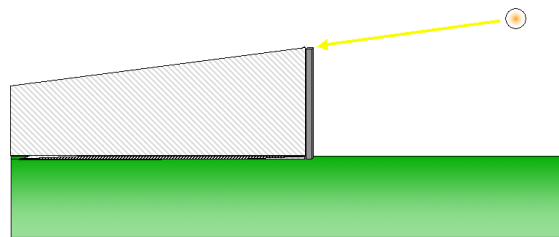


Abbildung 3-6, Extrem langer Schatten bei tiefstehender Sonne

Die Schattenlänge ist dann in der Theorie nur noch von der Erdkrümmung begrenzt. Natürlich ist der Schatten einer Windenergieanlage, wie jeder Schatten, in größeren Entfernungen nicht mehr wahrnehmbar und somit auch nicht mehr störend. Es ist somit von Interesse, die Entfernung zu bestimmen, bis zu der ein Schatten sich in der Umgebung noch bemerkbar machen kann.

Große Schattenlängen sind nur in den Sektoren östlich und westlich einer Windenergieanlage möglich. Der Südsektor kann in unseren Breiten überhaupt nicht von einem Schatten getroffen werden, da hierzu die Sonne im Norden stehen müsste. Der Nordsektor hingegen kann nicht von übermäßig langen Schatten getroffen werden, da die Sonne um die Mittagszeit bei uns auch im Winter nie extrem flach steht.

3.3.1 Kernschatten-Halbschatten, Stärke des Discoeffekts

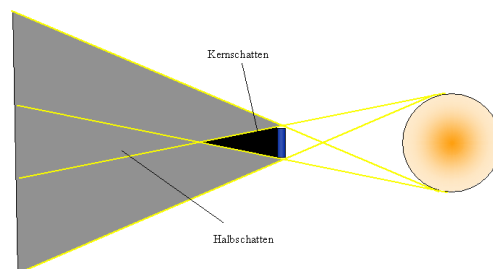


Abbildung 3-7, Entstehung von Kern- und Halbschattengebieten bei Abschattung der Sonnenscheibe

In geringer Entfernung von einem schattenwerfenden Gegenstand befindetet man sich in dessen Kernschatten. Für den Betrachter macht sich dies dahingehend bemerkbar, dass die Sonnenscheibe komplett abgeschattet wird.

Mit zunehmender Entfernung verlässt man diesen Bereich und erreicht das Gebiet des Halbschattens.

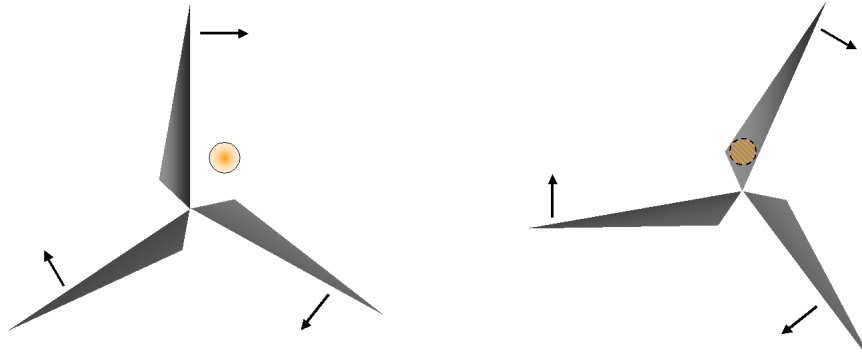


Abbildung 3-8, Totalabschattung der Sonnenscheibe durch die Rotorblätter im Kernschattengebiet

Innerhalb des Halbschattens befindet sich der Gegenstand, z.B. das Rotorblatt, zwar vor der Sonnenscheibe, ist aber zu weit vom Betrachter entfernt, um diese noch komplett bedecken zu können. Der Grad der Abschattung, und bei Windenergieanlagen folglich die Stärke des Discoeffektes nimmt dabei mit zunehmender Entfernung des Betrachters von der Windenergieanlage immer weiter ab.



Abbildung 3-9, Teilabschattung der Sonnenscheibe durch die Rotorblätter im Halbschattengebiet

Bei gängigen Großwindenergieanlagen befindet man sich in einem Umkreis von etwa 400 m um die Windenergieanlage im Kernschattenbereich der Rotorblätter.

3.3.2 Lichtstreuung

Einen wesentlichen Anteil an der Bestimmung der kritischen Maximalentfernung hat die Streuung des Sonnenlichts bedingt durch atmosphärische Trübungen, die in größeren Entfernungen zunehmend zu Zerstreung und zum Diffuswerden eines Schattens führen. Diese Streuung hängt wiederum vom Trübungsgrad der Atmosphäre und somit von der Witterung ab.

In welcher Entfernung der Schattenwurf objektiv nicht mehr störend wirkt, ist nur schwer zu beurteilen. Das subjektive Störepfinden hängt

erfahrungsgemäß sehr stark mit der positiven bzw. negativen Grundeinstellung des Betrachters zu Windenergieanlagen zusammen.

Objektiv gesehen kann davon ausgegangen werden, dass die Störwirkung des Discoeffekts im Halbschattenbereich stark nachlässt und ab etwa 500 m Entfernung von der Windenergieanlage auch die Streuung des Sonnenlichts den Schattenwurf abmildert. Selbst bei klarer Sicht wird der Schatten einer Windenergieanlage soweit zerstreut, dass er, je nach Rotorblattdicke, spätestens in einer Entfernung von 600 - 1000 m nicht mehr als störend bewertet werden kann.

3.4 Dauer der Abschattung

Die Dauer der Abschattung über ein Jahr aufsummiert ist ein Maß dafür, wie stark der betreffende Geländepunkt von dem Schattenwurf einer Windenergieanlage beeinträchtigt wird. Begutachtet wird hierbei der Zeitraum, in dem der Rotor selbst zu einer Abschattung führt. Abschattungen, die nur vom Turm einer Windenergieanlage herrühren führen nicht zu einem Discoeffekt und werden daher nicht mitgerechnet.

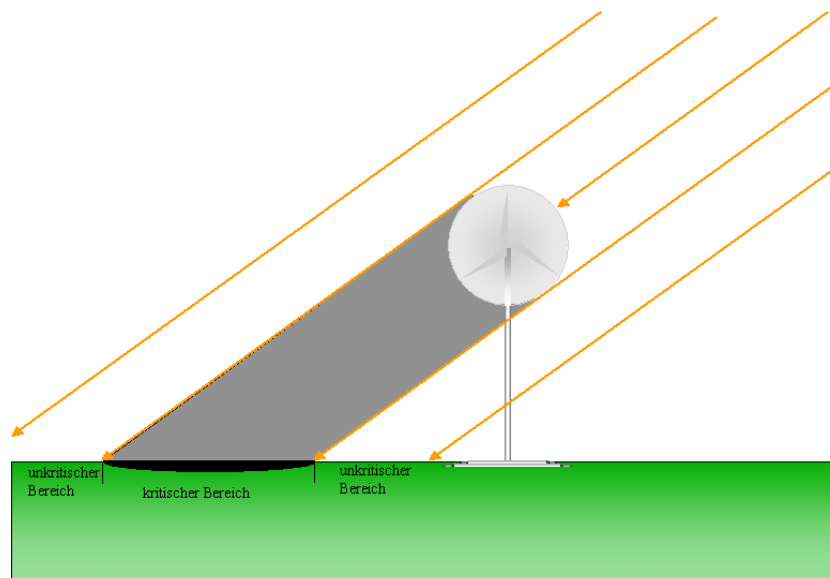


Abbildung 3-10, kritischer, durch den Rotor der Windenergieanlage verursachter Schattenbereich

3.4.1 Maximale Abschattungsdauer

Die maximale theoretische Abschattungsdauer eines Jahres bezeichnet die Zeitsumme, in der sich ein Geländepunkt aufgrund der astronomischen Gegebenheiten im Rotorschatten befindet. Hierbei handelt es sich um den in den Tabellen dargestellten und durch ein Schattengutachten zu erfassenden Wert. Es ist dies stets die Obergrenze für die mögliche tatsächliche Beschattungsdauer.

3.4.2 Tatsächliche Abschattungsdauer

Die tatsächliche Abschattungsdauer ist die Zeitsumme innerhalb eines bestimmten Jahres, in der ein Geländepunkt in diesem Jahr vom Schatten der Windenergieanlage getroffen wird. Dies hängt maßgeblich davon ab, ob die Anlage in der Zeit, in der eine Beschattung möglich wäre, überhaupt einen Schatten geworfen hat, also vom Wetter. Weiterhin ist die Stellung des Rotors zu berücksichtigen, die ebenfalls witterungsabhängig ist und bei der Bestimmung der maximalen Abschattungsdauer, wie bereits erläutert, stets als senkrecht zur Sonneneinstrahlung angenommen wird.

Zusätzlich kann die Windenergieanlage von anderen Gegenständen, Bäumen oder Gebäuden verdeckt werden, so dass eine Beschattung prinzipiell nicht möglich ist.

Die tatsächliche Abschattungsdauer variiert von Jahr zu Jahr und ist gutachterlich aus den genannten Gründen nicht zu bestimmen, sondern kann nur über Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten und Windstatistiken angenähert werden.

Die aufgeführten Faktoren führen dazu, dass die reale Beschattungsdauer nur etwa bei 10% bis 20% der maximalen Abschattungsdauer liegt. Dieser Wert ist als Jahresmittelwert anzusehen. Liegt die theoretisch mögliche Schattenwurfzeit in Monaten mit geringer täglicher Sonnenscheindauer, z.B. im Winter, so ist die Wahrscheinlichkeit eines Schattenwurfs erheblich geringer als in den Monaten mit hoher täglicher Sonnenscheindauer.

3.5 Detailbetrachtungen für kritische Punkte

Mit den bis hierher getätigten Betrachtungen ist es nunmehr möglich, Aussagen über den Bereich zu treffen, in dem im Jahresverlauf kritische Beschattungen im Sinne des Discoeffekts auftreten. Für Gebäude innerhalb dieses Bereiches erfolgt im Anschluss eine detaillierte Analyse der Stärke des Discoeffekts sowie der Zeiträume, die möglichen Abschattungszeiten, in denen ein solcher Effekt auftritt. Es wird die Abschattung einer liegenden Fläche mit den Abmessungen 0,1 m x 0,1 m untersucht, die sich in 2 m Höhe über Grund befindet.

3.5.1 Mögliche Abschattungszeiten

Hierbei handelt es sich wiederum um die theoretischen Maximalzeiträume, zu denen das Fenster an dem begutachteten Gebäude vom Rotor abgeschattet wird.

Ob es tatsächlich zu einem Schattenwurf kommt, hängt abermals von der Witterung ab.

4 Schattenwurfgutachten

4.1 Allgemeine Standortgegebenheiten

Der Standort

Heiden - Branden

liegt auf dem Gebiet der Gemeinden Heiden im Kreis Borken, Nordrhein-Westfalen. Die hier ebene Landschaft des westlichen Münsterlandes liegt auf Höhen von ca. 70 m bis 100 m über NN. Der Standort selbst befindet sich auf einer Höhe von ca. 88 m bis 95 m über NN.

Der betrachtete Standort, befindet sich in ca. 2,5 km westlich des Hauptsiedlungsgebietes der Gemeinde Reken. Das Hauptsiedlungsgebiet der Gemeinde Heiden liegt ca. 3,5 km westlich der geplanten Anlagen.

Die direkte Umgebung der geplanten Anlagen wird überwiegend land- und forstwirtschaftlich genutzt.

Bei der Prognose des Schattenwurfs der beurteilten Windenergieanlagen wird die nächstgelegene Wohnbebauung betrachtet. Es handelt sich dabei um Wohngebäude auf dem Gebiet der Gemeinden Heiden und Reken, im Kreis Borken, Nordrhein-Westfalen.

4.1.1 Ortsbesichtigung

Der Standort sowie die umliegende Wohnbebauung wurde zuletzt am 27.05.2015 um 11:00 Uhr bei wolkeigem Wetter mit guten Sichtverhältnissen vom Gutachter besucht.

4.1.2 Voraussetzungen: Beurteilte Windenergieanlagen

Bei der Prognose des Schattenwurfs der dreier geplanten Windenergieanlagen, werden folgende Berechnungsvoraussetzungen verwendet:

Bez.	Anlagentyp	Nabenhöhe (m)	Rotor Ø (m)	Gauß-Krüger-Koordinaten*		Höhe über NN (m)
				Rechtswert	Hochwert	
WEA 1	ENERCON E-115 3.0MW	149,0	115,7	2.568.856	5.745.054	91,4
WEA 2	ENERCON E-115 3.0MW	149,0	115,7	2.568.840	5.744.685	93,0
WEA 3	ENERCON E-115 3.0MW	149,0	115,7	2.568.767	5.744.242	95,0

* Koordinatensystem in diesem Gutachten:
Gauß-Krüger 3°-Streifen-System, Bessel-Ellipsoid, Potsdam Datum, Zone 4

4.1.3 Voraussetzungen: Weitere Windenergieanlage

In der Umgebung des Standortes wird eine weitere Windenergieanlage berücksichtigt. Zur Berechnung der durch diese Anlage verursachten möglichen Beschattungszeiten werden folgende Berechnungsvoraussetzungen verwendet:

Bez.	Anlagentyp	Naben- höhe (m)	Rotor Ø (m)	Gauß-Krüger- Koordinaten*		Höhe über NN (m)
				Rechtswert	Hochwert	
WEA 4	NORDEX N- 117	120,0	117,0	2.569.299	5.744.766	88,0

* Koordinatensystem in diesem Gutachten:
Gauß-Krüger 3°-Streifen-System, Bessel-Ellipsoid, Potsdam Datum, Zone 4

Weitere in der Umgebung bereits bestehende Windenergieanlagen haben keinen Einfluss auf die berücksichtigten Immissionspunkte. Eine entsprechende Berechnung findet sich im Anhang.

4.1.4 Voraussetzungen: Zu untersuchende Aufpunkte

Um die zu untersuchenden Aufpunkte festzustellen, wird anhand einer (Worst Case -) Berechnung der Iso-Schatten-Linien das vom Schattenwurf der beurteilten Anlagen betroffene Gebiet eingegrenzt. Am Rand des hier zu betrachtenden Gebietes befinden sich mehrere Wohngebäude im Außenbereich der Gemeinden Heiden und Reken, im Kreis Borken, Nordrhein-Westfalen.

Als Immissionsorte werden die am stärksten vom Schattenwurf betroffenen Gebäude ausgewählt und in den Berechnungen mit Schattenrezeptoren abgebildet. Diese Schattenrezeptoren werden an den der beurteilten Windenergieanlage zugewandten Seiten der betrachteten Gebäude platziert. Sie bilden jeweils eine Fläche von 0,1 m x 0,1 m und werden auf einer Höhe von 2 m über Grund angebracht und liegend angeordnet.

Die Karte mit dem Schattenwurf der beurteilten Windenergieanlagen mit Iso-Schatten-Linien sowie den untersuchten Aufpunkten folgt auf der nächsten Seite.

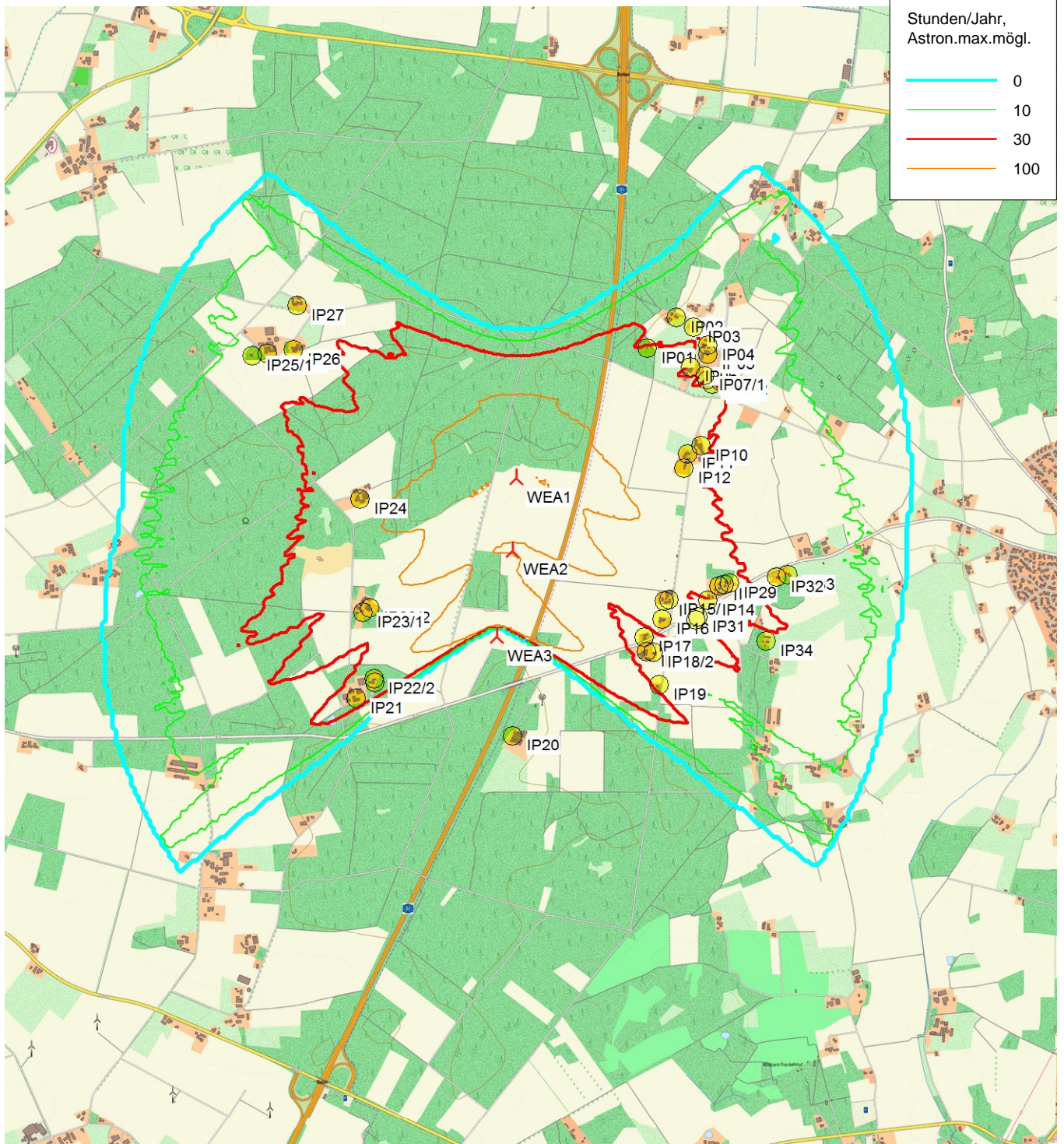
Projekt: Heiden
 Beschreibung: 058-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 01.06.2015 11:59 / 1
 Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet: 01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Karte

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m



Stunden/Jahr, Astron.max.mögl.
0
10
30
100

Karte: WindPRO map , Maßstab 1:30.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 2 Ost: 2.569.000 Nord: 5.744.640
 Neue WEA Schattenrezeptor
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wpo (1)

Betrachtete Schattenwurf – Immissionsorte:

- **IP 01 Voßplake 16/1, IP 02 Voßplake 16/2, IP 03 Voßplake 11, IP 04 Voßplake 10, IP 05 Voßplake 9, IP 06 Voßplake 15, IP 07/1 Voßplake 7a, IP 07/2 Voßplake 7, IP 08 Voßplake 6, IP 09 Voßplake 5, IP 10 Voßplake 3, IP 11 Voßplake 2 und IP 12 Voßplake 1**

Die Immissionspunkte *IP 01 Voßplake 16/1, IP 02 Voßplake 16/2, IP 03 Voßplake 11, IP 04 Voßplake 10, IP 05 Voßplake 9, IP 06 Voßplake 15, IP 07/1 Voßplake 7a, IP 07/2 Voßplake 7, IP 08 Voßplake 6, IP 09 Voßplake 5, IP 10 Voßplake 3, IP 11 Voßplake 2 und IP 12 Voßplake 1* liegen im Nordosten der beurteilten Windenergieanlagen auf einer Höhe von ca. 90 m über NN. Bei diesen Immissionsorten handelt es sich um Wohngebäude im Außenbereich der Gemeinde Reken.

- **IP 13 Illerhusen 10, IP 14 Illerhusen 12, IP 15/1 Illerhusen 16, IP 15/2 Illerhusen 16, IP 16 Illerhusen 15, IP 17 Illerhusen 20, IP 18/1 Illerhusen 19, IP 18/2 Illerhusen 19a, IP 19 Illerhusen 18, IP 13 Illerhusen 10 und IP 20 Illerhusen 21**

Die Immissionspunkte *IP 13 Illerhusen 10, IP 14 Illerhusen 12, IP 15/1 Illerhusen 16, IP 15/2 Illerhusen 16, IP 16 Illerhusen 15, IP 17 Illerhusen 20, IP 18/1 Illerhusen 19, IP 18/2 Illerhusen 19a, IP 19 Illerhusen 18, IP 13 Illerhusen 10 und IP 20 Illerhusen 21* liegen im Südosten der beurteilten Windenergieanlagen auf einer Höhe von ca. 85 m bis 104 m über NN. Bei diesen Immissionsorten handelt es sich um Wohngebäude im Außenbereich der Gemeinde Reken.

- **IP 21 Lehmkuhle 7a, IP 22/1 Lehmkuhle 9a, IP 22/2 Lehmkuhle 9b, IP 23/1 Lehmkuhle 5a, IP 23/2 Lehmkuhle 5b und IP 24 Lehmkuhle 1**

Die Immissionspunkte *IP 21 Lehmkuhle 7a, IP 22/1 Lehmkuhle 9a, IP 22/2 Lehmkuhle 9b, IP 23/1 Lehmkuhle 5a, IP 23/2 Lehmkuhle 5b und IP 24 Lehmkuhle 1* liegen im Südwesten der beurteilten Windenergieanlagen auf einer Höhe von ca. 85 m bis 98 m über NN. Bei diesen Immissionsorten handelt es sich um Wohngebäude im Außenbereich der Gemeinde Heiden.

- **IP 25/1 Hünenweg 4, IP 25/2 Hünenweg 4, IP 26 Hünenweg 2 und IP 27 Hünenweg 1**

Die Immissionspunkte *IP 25/1 Hünenweg 4, IP 25/2 Hünenweg 4, IP 26 Hünenweg 2 und IP 27 Hünenweg 1* liegen im Nordwesten der beurteilten Windenergieanlagen auf einer Höhe von ca. 85 m bis 104 m über NN. Bei diesen Immissionsorten handelt es sich um Wohngebäude im Außenbereich der Gemeinde Heiden.

- **IP 28 Illerhusen 9, IP 29 Illerhusen 8, IP 30 Illerhusen 14, IP 31 Illerhusen 13, IP 32 Illerhusen 7, IP 33 Illerhusen 6 und IP 34 Hörnerhok 11**

Die Immissionspunkte *IP 28 Illerhusen 9, IP 29 Illerhusen 8, IP 30 Illerhusen 14, IP 31 Illerhusen 13, IP 32 Illerhusen 7, IP 33 Illerhusen 6 und IP 34*

Hörnerhok 11 liegen im Südosten der beurteilten Windenergieanlagen auf einer Höhe von ca. 85 m bis 93 m über NN. Bei diesen Immissionsorten handelt es sich um Wohngebäude im Außenbereich der Gemeinde Reken.

Die folgende Tabelle gibt die Koordinaten der einzelnen Immissionspunkte und deren Entfernung zur nächstgelegenen beurteilten Anlage wieder:

Immissionsort	Gauß-Krüger-Koordinaten*		Höhe über NN [m]	Entfernung zur nächstgelegenen WEA [m]
	Rechtswert	Hochwert		
IP1 Voßplacke 16/1	2.569.516	5.745.729	97,1	944
IP2 Voßplacke 16/2	2.569.664	5.745.885	95,0	1.159
IP3 Voßplacke 11	2.569.752	5.745.840	92,7	1.192
IP4 Voßplacke 10	2.569.825	5.745.746	90,2	1.190
IP5 Voßplacke 9	2.569.826	5.745.700	90,0	1.165
IP6 Voßplacke 15	2.569.740	5.745.634	90,0	1.057
IP7/1 Voßplacke 7a	2.569.815	5.745.591	90,0	1.099
IP7/2 Voßplacke 7	2.569.825	5.745.567	90,0	1.096
IP8 Voßplacke 6	2.569.852	5.745.544	90,0	1.110
IP9 Voßplacke 5	2.569.894	5.745.560	90,0	1.155
IP10 Voßplacke 3	2.569.799	5.745.232	87,9	959
IP11 Voßplacke 2	2.569.732	5.745.187	87,5	886
IP12 Voßplacke 1	2.569.711	5.745.117	86,8	857
IP13 Illerhusen 10	2.569.902	5.744.513	85,0	1.076
IP14 Illerhusen 12	2.569.846	5.744.441	85,0	1.035
IP15/1 Illerhusen 16	2.569.646	5.744.444	85,6	841
IP15/2 Illerhusen 16	2.569.622	5.744.435	85,8	821
IP16 Illerhusen 15	2.569.613	5.744.342	87,7	845
IP17 Illerhusen 20	2.569.521	5.744.250	89,7	754
IP18/1 Illerhusen 19	2.569.534	5.744.177	90,0	770
IP18/2 Illerhusen 19a	2.569.567	5.744.173	90,0	803
IP19 Illerhusen 18	2.569.602	5.744.011	90,0	866

Immissionsort	Gauß-Krüger-Koordinaten*		Höhe über NN [m]	Entfernung zur nächstgelegenen WEA [m]
	Rechtswert	Hochwert		
IP20 Illerhusen 21	2.568.852	5.743.739	104,1	510
IP21 Lehmkuhle 7a	2.568.050	5.743.920	97,8	786
IP22/1 Lehmkuhle 9a	2.568.143	5.744.002	98,4	668
IP22/2 Lehmkuhle 9b	2.568.142	5.744.019	98,4	663
IP23/1 Lehmkuhle 5a	2.568.080	5.744.355	90,0	696
IP23/2 Lehmkuhle 5b	2.568.113	5.744.379	90,0	668
IP24 Lehmkuhle 1	2.568.054	5.744.937	85,0	810
IP25/1 Hünenweg 4	2.567.495	5.745.661	90,0	1.490
IP25/2 Hünenweg 4	2.567.568	5.745.677	90,0	1.430
IP26 Hünenweg 2	2.567.702	5.745.694	90,0	1.319
IP27 Hünenweg 1	2.567.719	5.745.923	90,0	1.431
IP28 Illerhusen 9	2.569.926	5.744.524	85,0	1.098
IP29 Illerhusen 8	2.569.952	5.744.532	85,0	1.122
IP30 Illerhusen 14	2.569.782	5.744.340	86,0	1.003
IP31 Illerhusen 13	2.569.796	5.744.356	85,4	1.011
IP32 Illerhusen 7	2.570.194	5.744.566	90,5	1.359
IP33 Illerhusen 6	2.570.252	5.744.578	93,0	1.416
IP34 Hörnerhok 11	2.570.147	5.744.240	92,9	1.380

* Koordinatensystem in diesem Gutachten:
 Gauß-Krüger 3°-Streifen-System, Bessel-Ellipsoid, Potsdam Datum, Zone 4

4.2 Übersicht und Bewertung

Mit Hilfe der durchgeführten Berechnungen lässt sich sowohl entscheiden, ob die Aufpunkte in der Umgebung des geplanten Windenergieanlagenstandortes von Schattenwurf und Discoeffekt betroffen sein können, als auch eine Grundbewertung über das Maß der Abschattung treffen.

Zur Beurteilung der Beeinträchtigung durch Schattenwurf von Windenergieanlagen gibt es, anders als bei den Schallimmissionen, bislang keine gesetzlich festgelegten Grenzwerte. Derzeit wird allgemein ein Wert von 30 Stunden Gesamtbeschattungszeit pro Jahr als zumutbarer Wert angesehen.

Wie bereits im vorhergehenden Kapitel erläutert ist es für die Beurteilung des Schattenwurfes zunächst notwendig, alle theoretisch denkbaren Beschattungszeiten zu berechnen (sog. Worst Case). Dieses Szenario geht von den Annahmen aus, dass

- 1) die Windenergieanlage immer in Betrieb ist
- 2) die Sonne immer scheint
- 3) der Wind immer aus der Richtung weht, die den Rotor senkrecht auf die Achse Sonne-Aufpunkt dreht.
- 4) sich keine sichtverstellenden Hindernisse zwischen Aufpunkt und Windenergieanlage (z.B. Wald) befinden.

Selbstverständlich weichen die realen Gegebenheiten von diesen Bedingungen ab. Unter Einbeziehung der monatlichen Sonnenscheinwahrscheinlichkeit (Solarmessstation **Münster** Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten aus EUROPEAN SOLAR RADIATION ATLAS, 3rd Edition, Springer Verlag, Seite 141), sowie der Wahrscheinlichkeiten des Anlagenbetriebes unter bestimmten Windrichtungen (Windmessstation **Haltern**, Windatlas aus DWD Veröffentlichung: Winddaten für Windenergienutzer, Version 6, 2012) ergeben sich realistischere Werte.

In den Dokumentationen der Berechnungsergebnisse werden die maximalen Beschattungszeiten pro Jahr und pro Tag nach dem Worst-Case-Modell und die durchschnittlichen Beschattungszeiten pro Jahr nach dem Reale-Werte-Modell angegeben.

4.1 Schattenwurf der beurteilten Anlagen

Es wird der Schattenwurf berechnet, den die drei beurteilten Windenergieanlagen verursachen.

In der folgenden Tabelle findet sich das Ergebnis der Schattenwurfberechnung für die vier geplanten Windenergieanlagen:

Schattenwurf der drei beurteilten geplanten Anlagen

- 3 x ENERCON E-115 3.0MW mit einer Nabenhöhe von 149,0 m

Immissionsort	Worst Case (Std./Jahr)	Worst Case (Std./Tag)	Reale Werte (Std./Jahr)
IP1 Voßplacke 16/1	30:18	00:29	03:52
IP2 Voßplacke 16/2	21:09	00:25	02:37
IP3 Voßplacke 11	25:50	00:24	03:13
IP4 Voßplacke 10	26:42	00:23	03:40
IP5 Voßplacke 9	23:20	00:23	03:27
IP6 Voßplacke 15	27:03	00:26	04:06
IP7/1 Voßplacke 7a	28:40	00:24	04:15
IP7/2 Voßplacke 7	30:04	00:25	04:26
IP8 Voßplacke 6	31:17	00:24	04:35
IP9 Voßplacke 5	30:05	00:23	04:22
IP10 Voßplacke 3	33:36	00:27	06:08
IP11 Voßplacke 2	38:12	00:29	07:06
IP12 Voßplacke 1	40:04	00:30	07:47
IP13 Illerhusen 10	42:54	00:25	09:04
IP14 Illerhusen 12	30:00	00:26	06:24
IP15/1 Illerhusen 16	44:24	00:33	09:19
IP15/2 Illerhusen 16	54:24	00:34	11:20
IP16 Illerhusen 15	50:22	00:34	10:35
IP17 Illerhusen 20	21:35	00:35	05:05
IP18/1 Illerhusen 19	22:43	00:35	05:16
IP18/2 Illerhusen 19a	20:46	00:33	04:49
IP19 Illerhusen 18	25:10	00:32	05:13
IP20 Illerhusen 21	00:00	00:00	00:00
IP21 Lehmkuhle 7a	41:34	00:36	10:59
IP22/1 Lehmkuhle 9a	54:24	00:42	14:02

Immissionsort	Worst Case (Std./Jahr)	Worst Case (Std./Tag)	Reale Werte (Std./Jahr)
IP22/2 Lehmkuhle 9b	57:27	00:42	14:41
IP23/1 Lehmkuhle 5a	63:45	00:37	15:01
IP23/2 Lehmkuhle 5b	68:03	00:38	15:45
IP24 Lehmkuhle 1	55:56	00:33	09:40
IP25/1 Hünenweg 4	20:20	00:18	02:04
IP25/2 Hünenweg 4	18:09	00:19	01:55
IP26 Hünenweg 2	17:16	00:21	01:52
IP27 Hünenweg 1	21:11	00:20	01:49
IP28 Illerhusen 9	43:26	00:25	09:10
IP29 Illerhusen 8	42:41	00:24	09:00
IP30 Illerhusen 14	34:54	00:28	07:18
IP31 Illerhusen 13	31:49	00:28	06:41
IP32 Illerhusen 7	21:15	00:20	04:35
IP33 Illerhusen 6	19:07	00:19	04:08
IP34 Hörnerhok 11	25:17	00:20	05:20

Wie in Kapitel 4.2 beschrieben, gelten Beschattungsdauern nach dem Worst-Case-Modell von über 30 Std./Jahr sowie von über 30 Min./Tag als kritisch.

Der Wert von 30 Std./Jahr wird nach dem Worst-Case-Modell durch die beurteilten Anlagen an den betrachteten Aufpunkten *IP 01, IP 07/2 bis IP 16, IP 21 bis IP 24* und *IP 28 bis IP 31* überschritten bzw. erreicht.

Der Wert von 30 min./Tag wird nach dem Worst-Case-Modell durch die beurteilten Anlagen an lediglich an den betrachteten Aufpunkten *IP 12, IP 15/1 bis IP 18/2, IP 21 bis IP 24, IP 28* überschritten bzw. erreicht.

Nach dem Stand der Technik ist es möglich, Windenergieanlagen mit einer für definierte Aufpunkte zu programmierenden automatischen Schattenabschaltung auszustatten. Die entsprechende Windenergieanlage kann dadurch in den möglichen Beschattungszeiten vorübergehend abgeschaltet werden, sofern zu diesem Zeitpunkt tatsächlich die Sonne scheint und der Rotor so steht, dass das Gebäude von seinem Schatten getroffen wird.

Die drei genannten Voraussetzungen für eine Abschaltung treffen in der Realität deutlich seltener zusammen, als im Worst-Case-Modell angenommen.

4.2 Schattenwurf der weiteren Anlagen

Es wird der Schattenwurf berechnet, den sämtliche weitere Windenergieanlagen gemeinsam an den betrachteten Aufpunkten verursachen. Das Ergebnis der Schattenwurfberechnung wird in der folgenden Tabelle dargestellt.

Schattenwurf durch eine weitere bestehende Anlagen (Vorbelastung)

- 1 x NORDEX N-117 2.4MW mit einer Nabenhöhe von 120,0 m

Immissionsort	Worst Case (Std./Jahr)	Worst Case (Std./Tag)	Reale Werte (Std./Jahr)
IP1 Voßplacke 16/1	00:00	00:00	00:00
IP2 Voßplacke 16/2	00:00	00:00	00:00
IP3 Voßplacke 11	00:00	00:00	00:00
IP4 Voßplacke 10	00:00	00:00	00:00
IP5 Voßplacke 9	00:10	00:03	00:01
IP6 Voßplacke 15	00:41	00:07	00:04
IP7/1 Voßplacke 7a	15:46	00:27	01:39
IP7/2 Voßplacke 7	20:27	00:29	02:11
IP8 Voßplacke 6	25:38	00:31	02:47
IP9 Voßplacke 5	25:54	00:30	02:48
IP10 Voßplacke 3	34:44	00:41	04:54
IP11 Voßplacke 2	42:58	00:46	06:15
IP12 Voßplacke 1	45:58	00:50	07:40
IP13 Illerhusen 10	54:08	00:44	10:11
IP14 Illerhusen 12	11:34	00:26	02:11
IP15/1 Illerhusen 16	00:00	00:00	00:00

Immissionsort	Worst Case (Std./Jahr)	Worst Case (Std./Tag)	Reale Werte (Std./Jahr)
IP15/2 Illerhusen 16	00:00	00:00	00:00
IP16 Illerhusen 15	00:00	00:00	00:00
IP17 Illerhusen 20	00:00	00:00	00:00
IP18/1 Illerhusen 19	00:00	00:00	00:00
IP18/2 Illerhusen 19a	00:00	00:00	00:00
IP19 Illerhusen 18	00:00	00:00	00:00
IP20 Illerhusen 21	00:00	00:00	00:00
IP21 Lehmkuhle 7a	00:00	00:00	00:00
IP22/1 Lehmkuhle 9a	14:55	00:21	03:52
IP22/2 Lehmkuhle 9b	16:26	00:22	04:14
IP23/1 Lehmkuhle 5a	09:26	00:22	02:20
IP23/2 Lehmkuhle 5b	09:54	00:22	02:26
IP24 Lehmkuhle 1	07:28	00:21	01:16
IP25/1 Hünenweg 4	00:00	00:00	00:00
IP25/2 Hünenweg 4	00:00	00:00	00:00
IP26 Hünenweg 2	00:00	00:00	00:00
IP27 Hünenweg 1	00:00	00:00	00:00
IP28 Illerhusen 9	57:13	00:42	10:47
IP29 Illerhusen 8	56:42	00:41	10:43
IP30 Illerhusen 14	00:00	00:00	00:00
IP31 Illerhusen 13	00:00	00:00	00:00
IP32 Illerhusen 7	17:57	00:30	03:31
IP33 Illerhusen 6	15:17	00:28	03:03
IP34 Hörnerhok 11	17:47	00:27	03:20

Wie in Kapitel 4.2 beschrieben, gelten Beschattungsdauern nach dem Worst-Case-Modell von über 30 Std./Jahr sowie von über 30 Min./Tag als kritisch.

Der Wert von 30 Std./Jahr wird nach dem Worst-Case-Modell durch die bestehende Anlage an den der betrachteten Aufpunkten *IP 10 bis IP 13, IP 28* und *IP 29* überschritten.

Der Wert von 30 min./Tag wird nach dem Worst-Case-Modell durch die bestehende Anlage an den betrachteten Aufpunkten *IP 08 bis IP 13, IP 28, IP 29* und *IP 32* überschritten.

4.3 Gesamtbeschattung

In der folgenden Tabelle wird das Ergebnis der Schattenwurfberechnung für die drei beurteilten Windenergieanlagen und die eine weitere Anlage (Gesamtbeschattung) dargestellt:

Schattenwurf durch die drei geplanten Anlagen und die eine bestehende Anlage

- 3 x ENERCON E-115 3.0MW mit einer Nabenhöhe von 149,0 m
- 1 x NORDEX N-117 2.4MW mit einer Nabenhöhe von 120,0 m

Immissionsort	Worst Case (Std./Jahr)	Worst Case (Std./Tag)	Reale Werte (Std./Jahr)
IP1 Voßplacke 16/1	30:18	00:29	03:48
IP2 Voßplacke 16/2	21:09	00:25	02:34
IP3 Voßplacke 11	25:50	00:24	03:09
IP4 Voßplacke 10	26:42	00:23	03:36
IP5 Voßplacke 9	23:30	00:23	03:24
IP6 Voßplacke 15	27:44	00:26	04:06
IP7/1 Voßplacke 7a	44:26	00:43	05:58
IP7/2 Voßplacke 7	50:31	00:46	06:42
IP8 Voßplacke 6	55:28	00:45	07:19
IP9 Voßplacke 5	52:43	00:41	06:56
IP10 Voßplacke 3	61:02	00:48	10:21
IP11 Voßplacke 2	73:56	00:57	12:45

Immissionsort	Worst Case (Std./Jahr)	Worst Case (Std./Tag)	Reale Werte (Std./Jahr)
IP12 Voßplacke 1	81:30	01:07	15:13
IP13 Illerhusen 10	88:14	00:58	17:58
IP14 Illerhusen 12	39:08	00:33	08:07
IP15/1 Illerhusen 16	44:24	00:33	09:08
IP15/2 Illerhusen 16	54:24	00:34	11:07
IP16 Illerhusen 15	50:22	00:34	10:23
IP17 Illerhusen 20	21:35	00:35	04:59
IP18/1 Illerhusen 19	22:43	00:35	05:10
IP18/2 Illerhusen 19a	20:46	00:33	04:43
IP19 Illerhusen 18	25:10	00:32	05:07
IP20 Illerhusen 21	00:00	00:00	00:00
IP21 Lehmkuhle 7a	41:34	00:36	10:46
IP22/1 Lehmkuhle 9a	69:19	01:02	17:52
IP22/2 Lehmkuhle 9b	73:53	01:01	18:55
IP23/1 Lehmkuhle 5a	73:11	00:37	17:12
IP23/2 Lehmkuhle 5b	77:57	00:38	18:01
IP24 Lehmkuhle 1	63:24	00:51	10:50
IP25/1 Hünenweg 4	20:20	00:18	02:02
IP25/2 Hünenweg 4	18:09	00:19	01:53
IP26 Hünenweg 2	17:16	00:21	01:50
IP27 Hünenweg 1	21:11	00:20	01:47
IP28 Illerhusen 9	94:06	00:58	19:09
IP29 Illerhusen 8	96:34	00:58	19:41
IP30 Illerhusen 14	34:54	00:28	07:09
IP31 Illerhusen 13	31:49	00:28	06:33

Immissionsort	Worst Case (Std./Jahr)	Worst Case (Std./Tag)	Reale Werte (Std./Jahr)
IP32 Illerhusen 7	39:12	00:40	08:16
IP33 Illerhusen 6	34:24	00:34	07:19
IP34 Hörnerhok 11	33:09	00:27	06:48

Im Anhang findet sich der genaue Berechnungsbericht sowie für jeden Aufpunkt ein tabellarischer sowie grafischer Kalender mit den möglichen Beschattungszeiten durch die beurteilten Windenergieanlagen.

Wie in Kapitel 4.2 beschrieben, gelten Beschattungsdauern nach dem Worst-Case-Modell von über 30 Std./Jahr sowie von über 30 Min./Tag als kritisch.

Der Wert von 30 Std./Jahr wird nach dem Worst-Case-Modell durch die beurteilten und bestehenden Anlagen an den der betrachteten Aufpunkten *IP 01, IP 07/1 bis IP 16, IP 21 bis IP 24* und *IP 28 bis IP 34* überschritten.

Der Wert von 30 min./Tag wird nach dem Worst-Case-Modell durch die beurteilten und bestehenden Anlagen an lediglich an den betrachteten Aufpunkten *IP 07/1 bis IP 19, IP 21 bis IP 24, IP 28, IP 29, IP 32* und *IP 33* überschritten.

Nach dem Stand der Technik ist es möglich, Windenergieanlagen mit einer für definierte Aufpunkte zu programmierenden automatischen Schattenabschaltung auszustatten. Die entsprechende Windenergieanlage kann dadurch in den möglichen Beschattungszeiten vorübergehend abgeschaltet werden, sofern zu diesem Zeitpunkt tatsächlich die Sonne scheint und der Rotor so steht, dass das Gebäude von seinem Schatten getroffen wird. Die drei genannten Voraussetzungen für eine Abschaltung treffen in der Realität deutlich seltener zusammen, als im Worst-Case-Modell angenommen.

5 Abschlusserklärung

Es wird versichert, dass die vorliegenden Ermittlungen unparteiisch, gemäß dem Stand der Technik und nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt wurden.

Die Datenerfassung, die zu diesem Gutachten geführt hat, wurde mit größtmöglicher Sorgfalt vorgenommen, alle Berechnungen mehrfach kontrolliert.

Die Berechnungen wurden mit der Software WindPRO (Version 2.9.285, Modul Shadow) durchgeführt

Zwischen dem Auftraggeber und der Firma SOLvent GmbH bestehen weder personelle noch kapitalmäßige noch verwandtschaftliche Verflechtungen.

Kamen, 01. Juni 2015

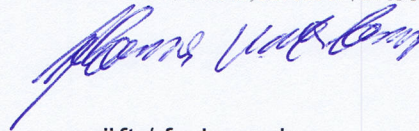
A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Jendrik Hoppmann".

erstellt

(Dipl.-Ing. Jendrik Hoppmann,
Projektbearbeiter)

The logo for SOLvent GmbH, featuring the word "SOL" in a bold, sans-serif font and "vent GmbH" in a smaller, italicized font, with a stylized sun and wind graphic above the text.

Lünener Straße 211 · 59174 Kamen
Telefon 0 23 07 / 24 00 63, Fax 0 23 07 / 24 00 66

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Johannes Waterkamp".

geprüft / freigegeben

(Dipl.-Inf. Johannes Waterkamp,
Technischer Leiter)

6 Anhang

Es folgen:

- Die detaillierten Berechnungsberichte
- Ein tabellarischer Kalender mit den möglichen Beschattungszeiten durch die beurteilten Windenergieanlagen, jeweils bezogen auf die einzelnen Aufpunkte
- Für jeden Aufpunkt ein graphischer Kalender mit den möglichen Beschattungszeiträumen durch die verschiedenen Windenergieanlagen
- Schattenwurf weitere WEA der Umgebung
- Auszug aus dem EUROPEAN Solar Radiation Atlas, Station Münster



Projekt: Heiden
 Beschreibung: 058-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 01.06.2015 10:38 / 1
 Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet: 01.06.2015 09:42/2.9.285

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

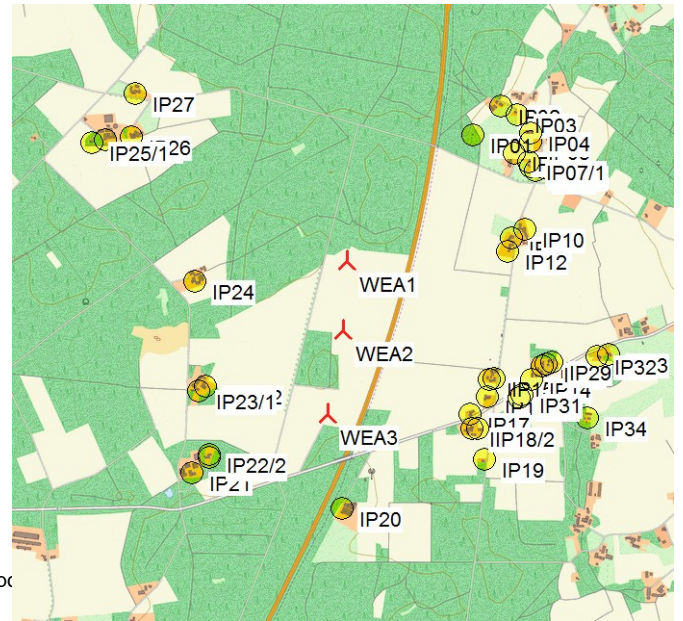
Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont: 3 °
 Tage zwischen Berechnungen: 1 Tag(e)
 Berechnungszeitsprung: 1 Minuten

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
 0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
 Branden

Betriebsdauer je Sektor
 N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
 377 507 756 466 443 495 892 1.565 1.733 656 320 332 8.541
 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der
 Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf
 den folgenden Annahmen:
 Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wpr
 Hindernisse in Berechnung verwendet
 Augenhöhe: 1,5 m
 Rasterauflösung: 10,0 m



Maßstab 1:40.000
 Neue WEA Schattenrezeptor

WEA

WEA	GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone 2			Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
	Ost	Nord	Z								Beschatt.-Bereich [m]	U/min
WEA1	2.568.856	5.745.054	91,4	WEA1, Enerc...	Ja	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0	2.008	12,4
WEA2	2.568.840	5.744.685	93,0	WEA2, Enerc...	Ja	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0	2.008	12,4
WEA3	2.568.767	5.744.242	95,0	WEA3, Enerc...	Ja	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0	2.008	12,4

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 2			Breite [m]	Höhe über Grund [m]	Azimutwinkel (von Süd) [°]	Neigung des Fensters [°]	Ausrichtungsmodus
		Ost	Nord	Z					
IP01	IP1 Voßplacke 16/1	2.569.516	5.745.729	97,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP02	IP2 Voßplacke 16/2	2.569.664	5.745.885	95,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP03	IP3 Voßplacke 11	2.569.752	5.745.840	92,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP04	IP4 Voßplacke 10	2.569.825	5.745.746	90,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP05	IP5 Voßplacke 9	2.569.826	5.745.700	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP06	IP6 Voßplacke 15	2.569.740	5.745.634	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP07/1	IP7/1 Voßplacke 7a	2.569.815	5.745.591	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP07/2	IP7/2 Voßplacke 7	2.569.825	5.745.567	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP08	IP8 Voßplacke 6	2.569.852	5.745.544	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP09	IP9 Voßplacke 5	2.569.894	5.745.560	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP10	IP10 Voßplacke 3	2.569.799	5.745.232	87,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP11	IP11 Voßplacke 2	2.569.732	5.745.187	87,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP12	IP12 Voßplacke 1	2.569.711	5.745.117	86,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP13	IP13 Illerhusen 10	2.569.902	5.744.513	85,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP14	IP14 Illerhusen 12	2.569.846	5.744.441	85,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP15/1	IP15/1 Illerhusen 16	2.569.646	5.744.444	85,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP15/2	IP15/2 Illerhusen 16	2.569.622	5.744.435	85,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP16	IP16 Illerhusen 15	2.569.613	5.744.342	87,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP17	IP17 Illerhusen 20	2.569.521	5.744.250	89,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP18/1	IP18/1 Illerhusen 19	2.569.534	5.744.177	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt: Heiden
Beschreibung: 058-15-2568-05.01

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
01.06.2015 10:38 / 2

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m

...(Fortsetzung von letzter Seite)

GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 $\pm 5m$) Zone: 2

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe über Grund	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus
IP18/2	IP18/2 Illerhusen 19a	2.569.567	5.744.173	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP19	IP19 Illerhusen 18	2.569.602	5.744.011	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP20	IP20 Illerhusen 21	2.568.852	5.743.739	104,1	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP21	IP21 Lehmkuhle 7a	2.568.050	5.743.920	97,8	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP22/1	IP22/1 Lehmkuhle 9a	2.568.143	5.744.002	98,4	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP22/2	IP22/2 Lehmkuhle 9b	2.568.142	5.744.019	98,4	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP23/1	IP23/1 Lehmkuhle 5a	2.568.080	5.744.355	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP23/2	IP23/2 Lehmkuhle 5b	2.568.113	5.744.379	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP24	IP24 Lehmkuhle 1	2.568.054	5.744.937	85,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP25/1	IP25/1 Hünenweg 4	2.567.495	5.745.661	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP25/2	IP25/2 Hünenweg 4	2.567.568	5.745.677	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP26	IP26 Hünenweg 2	2.567.702	5.745.694	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP27	IP27 Hünenweg 1	2.567.719	5.745.923	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP28	IP28 Illerhusen 9	2.569.926	5.744.524	85,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP29	IP29 Illerhusen 8	2.569.952	5.744.532	85,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP30	IP30 Illerhusen 14	2.569.782	5.744.340	86,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP31	IP31 Illerhusen 13	2.569.796	5.744.356	85,4	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP32	IP32 Illerhusen 7	2.570.194	5.744.566	90,5	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP33	IP33 Illerhusen 6	2.570.252	5.744.578	93,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP34	IP34 Hörnerhok 11	2.570.147	5.744.240	92,9	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr	Schattentage/a	Max.Schatten Stunden/Tag	Stunden/Jahr	
		[Std/Jahr]	[Tage/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]	
IP01	IP1 Voßplacke 16/1	30:18	91	0:29	3:52	
IP02	IP2 Voßplacke 16/2	21:09	78	0:25	2:37	
IP03	IP3 Voßplacke 11	25:50	90	0:24	3:13	
IP04	IP4 Voßplacke 10	26:42	102	0:23	3:40	
IP05	IP5 Voßplacke 9	23:20	86	0:23	3:27	
IP06	IP6 Voßplacke 15	27:03	91	0:26	4:06	
IP07/1	IP7/1 Voßplacke 7a	28:40	109	0:24	4:15	
IP07/2	IP7/2 Voßplacke 7	30:04	111	0:25	4:26	
IP08	IP8 Voßplacke 6	31:17	114	0:24	4:35	
IP09	IP9 Voßplacke 5	30:05	114	0:23	4:22	
IP10	IP10 Voßplacke 3	33:36	111	0:27	6:08	
IP11	IP11 Voßplacke 2	38:12	118	0:29	7:06	
IP12	IP12 Voßplacke 1	40:04	118	0:30	7:47	
IP13	IP13 Illerhusen 10	42:54	128	0:25	9:04	
IP14	IP14 Illerhusen 12	30:00	102	0:26	6:24	
IP15/1	IP15/1 Illerhusen 16	44:24	111	0:33	9:19	
IP15/2	IP15/2 Illerhusen 16	54:24	136	0:34	11:20	
IP16	IP16 Illerhusen 15	50:22	110	0:34	10:35	
IP17	IP17 Illerhusen 20	21:35	48	0:35	5:05	
IP18/1	IP18/1 Illerhusen 19	22:43	50	0:35	5:16	
IP18/2	IP18/2 Illerhusen 19a	20:46	49	0:33	4:49	
IP19	IP19 Illerhusen 18	25:10	62	0:32	5:13	
IP20	IP20 Illerhusen 21	0:00	0	0:00	0:00	
IP21	IP21 Lehmkuhle 7a	41:34	78	0:36	10:59	
IP22/1	IP22/1 Lehmkuhle 9a	54:24	88	0:42	14:02	
IP22/2	IP22/2 Lehmkuhle 9b	57:27	94	0:42	14:41	
IP23/1	IP23/1 Lehmkuhle 5a	63:45	129	0:37	15:01	
IP23/2	IP23/2 Lehmkuhle 5b	68:03	130	0:38	15:45	
IP24	IP24 Lehmkuhle 1	55:56	140	0:33	9:40	
IP25/1	IP25/1 Hünenweg 4	20:20	93	0:18	2:04	
IP25/2	IP25/2 Hünenweg 4	18:09	86	0:19	1:55	

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt: Heiden
Beschreibung: 058-15-2568-05.01

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
01.06.2015 10:38 / 3

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
		Stunden/Jahr	Schattentage/a	Max.Schatten Stunden/Tag	Stunden/Jahr
		[Std/Jahr]	[Tage/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]
IP26	IP26 Hünenweg 2	17:16	69	0:21	1:52
IP27	IP27 Hünenweg 1	21:11	82	0:20	1:49
IP28	IP28 Illerhusen 9	43:26	131	0:25	9:10
IP29	IP29 Illerhusen 8	42:41	135	0:24	9:00
IP30	IP30 Illerhusen 14	34:54	101	0:28	7:18
IP31	IP31 Illerhusen 13	31:49	93	0:28	6:41
IP32	IP32 Illerhusen 7	21:15	85	0:20	4:35
IP33	IP33 Illerhusen 6	19:07	80	0:19	4:08
IP34	IP34 Hörnerhok 11	25:17	101	0:20	5:20

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[Std/Jahr]	[Std/Jahr]
WEA1	WEA1, Enercon E-115	194:29	36:22
WEA2	WEA2, Enercon E-115	281:50	51:11
WEA3	WEA3, Enercon E-115	278:15	56:12

Projekt: Heiden
 Beschreibung: 058-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 01.06.2015 10:41 / 1
 Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet: 01.06.2015 09:44/2.9.285



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung: 1 x N-117 120m

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

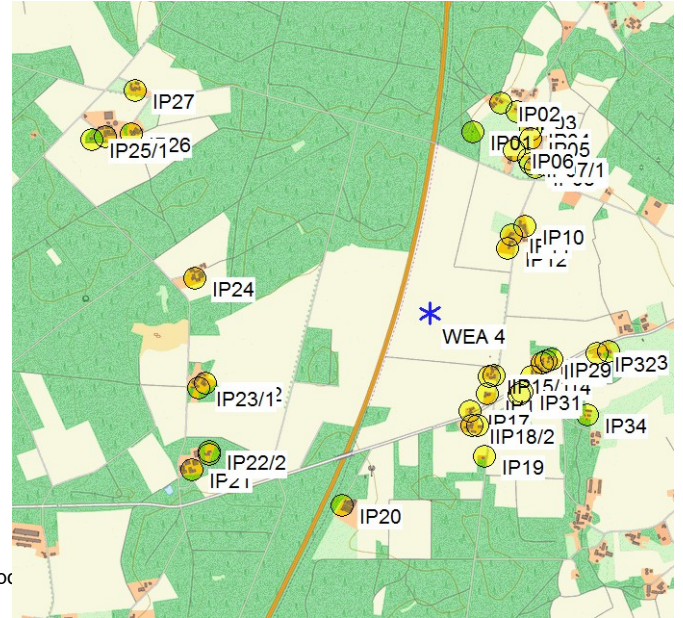
Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont: 3 °
 Tage zwischen Berechnungen: 1 Tag(e)
 Berechnungszeitsprung: 1 Minuten

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
 0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
 Branden

Betriebsdauer je Sektor
 N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
 353 468 695 424 408 459 834 1.459 1.591 597 296 310 7.893
 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:
 Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wpr
 Hindernisse in Berechnung verwendet
 Augenhöhe: 1,5 m
 Rasterauflösung: 10,0 m



Maßstab 1:40.000
 * Existierende WEA ☺ Schattenrezeptor

WEA

WEA	GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 ±5m) Zone: 2							Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
	Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
WEA 4	2.569.299	5.744.766	88,0	WEA 4 N-117	Nein	NORDEX	N117-2.400	2.400	117,0	120,0	1.487	11,8

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 ±5m) Zone: 2							Höhe über Grund [m]	Azimutwinkel (von Süd) [°]	Neigung des Fensters [°]	Ausrichtungsmodus
		Ost	Nord	Z	Breite [m]	Höhe [m]	Höhe über Grund [m]					
IP01	IP1 Voßplacke 16/1	2.569.516	5.745.729	97,1	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"		
IP02	IP2 Voßplacke 16/2	2.569.664	5.745.885	95,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"		
IP03	IP3 Voßplacke 11	2.569.752	5.745.840	92,7	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"		
IP04	IP4 Voßplacke 10	2.569.825	5.745.746	90,2	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"		
IP05	IP5 Voßplacke 9	2.569.826	5.745.700	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"		
IP06	IP6 Voßplacke 15	2.569.740	5.745.634	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"		
IP07/1	IP7/1 Voßplacke 7a	2.569.815	5.745.591	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"		
IP07/2	IP7/2 Voßplacke 7	2.569.825	5.745.567	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"		
IP08	IP8 Voßplacke 6	2.569.852	5.745.544	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"		
IP09	IP9 Voßplacke 5	2.569.894	5.745.560	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"		
IP10	IP10 Voßplacke 3	2.569.799	5.745.232	87,9	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"		
IP11	IP11 Voßplacke 2	2.569.732	5.745.187	87,5	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"		
IP12	IP12 Voßplacke 1	2.569.711	5.745.117	86,8	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"		
IP13	IP13 Illerhusen 10	2.569.902	5.744.513	85,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"		
IP14	IP14 Illerhusen 12	2.569.846	5.744.441	85,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"		
IP15/1	IP15/1 Illerhusen 16	2.569.646	5.744.444	85,6	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"		
IP15/2	IP15/2 Illerhusen 16	2.569.622	5.744.435	85,8	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"		
IP16	IP16 Illerhusen 15	2.569.613	5.744.342	87,7	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"		
IP17	IP17 Illerhusen 20	2.569.521	5.744.250	89,7	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"		
IP18/1	IP18/1 Illerhusen 19	2.569.534	5.744.177	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"		
IP18/2	IP18/2 Illerhusen 19a	2.569.567	5.744.173	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"		
IP19	IP19 Illerhusen 18	2.569.602	5.744.011	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"		

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt: Heiden
Beschreibung: 058-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite
01.06.2015 10:41 / 2

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
01.06.2015 09:44/2.9.285



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung: 1 x N-117 120m

...(Fortsetzung von letzter Seite)

GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 2

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe über Grund	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus
					[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
IP20	IP20 Illerhusen 21	2.568.852	5.743.739	104,1	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP21	IP21 Lehmkuhle 7a	2.568.050	5.743.920	97,8	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP22/1	IP22/1 Lehmkuhle 9a	2.568.143	5.744.002	98,4	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP22/2	IP22/2 Lehmkuhle 9b	2.568.142	5.744.019	98,4	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP23/1	IP23/1 Lehmkuhle 5a	2.568.080	5.744.355	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP23/2	IP23/2 Lehmkuhle 5b	2.568.113	5.744.379	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP24	IP24 Lehmkuhle 1	2.568.054	5.744.937	85,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP25/1	IP25/1 Hünenweg 4	2.567.495	5.745.661	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP25/2	IP25/2 Hünenweg 4	2.567.568	5.745.677	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP26	IP26 Hünenweg 2	2.567.702	5.745.694	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP27	IP27 Hünenweg 1	2.567.719	5.745.923	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP28	IP28 Illerhusen 9	2.569.926	5.744.524	85,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP29	IP29 Illerhusen 8	2.569.952	5.744.532	85,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP30	IP30 Illerhusen 14	2.569.782	5.744.340	86,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP31	IP31 Illerhusen 13	2.569.796	5.744.356	85,4	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP32	IP32 Illerhusen 7	2.570.194	5.744.566	90,5	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP33	IP33 Illerhusen 6	2.570.252	5.744.578	93,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP34	IP34 Hörnerhok 11	2.570.147	5.744.240	92,9	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
		Stunden/Jahr	Schattentage/a	Max.Schatten Stunden/Tag	Stunden/Jahr
		[Std/Jahr]	[Tage/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]
IP01	IP1 Voßplacke 16/1	0:00	0	0:00	0:00
IP02	IP2 Voßplacke 16/2	0:00	0	0:00	0:00
IP03	IP3 Voßplacke 11	0:00	0	0:00	0:00
IP04	IP4 Voßplacke 10	0:00	0	0:00	0:00
IP05	IP5 Voßplacke 9	0:10	4	0:03	0:01
IP06	IP6 Voßplacke 15	0:41	8	0:07	0:04
IP07/1	IP7/1 Voßplacke 7a	15:46	44	0:27	1:39
IP07/2	IP7/2 Voßplacke 7	20:27	50	0:29	2:11
IP08	IP8 Voßplacke 6	25:38	58	0:31	2:47
IP09	IP9 Voßplacke 5	25:54	60	0:30	2:48
IP10	IP10 Voßplacke 3	34:44	68	0:41	4:54
IP11	IP11 Voßplacke 2	42:58	74	0:46	6:15
IP12	IP12 Voßplacke 1	45:58	72	0:50	7:40
IP13	IP13 Illerhusen 10	54:08	84	0:44	10:11
IP14	IP14 Illerhusen 12	11:34	33	0:26	2:11
IP15/1	IP15/1 Illerhusen 16	0:00	0	0:00	0:00
IP15/2	IP15/2 Illerhusen 16	0:00	0	0:00	0:00
IP16	IP16 Illerhusen 15	0:00	0	0:00	0:00
IP17	IP17 Illerhusen 20	0:00	0	0:00	0:00
IP18/1	IP18/1 Illerhusen 19	0:00	0	0:00	0:00
IP18/2	IP18/2 Illerhusen 19a	0:00	0	0:00	0:00
IP19	IP19 Illerhusen 18	0:00	0	0:00	0:00
IP20	IP20 Illerhusen 21	0:00	0	0:00	0:00
IP21	IP21 Lehmkuhle 7a	0:00	0	0:00	0:00
IP22/1	IP22/1 Lehmkuhle 9a	14:55	55	0:21	3:52
IP22/2	IP22/2 Lehmkuhle 9b	16:26	58	0:22	4:14
IP23/1	IP23/1 Lehmkuhle 5a	9:26	35	0:22	2:20
IP23/2	IP23/2 Lehmkuhle 5b	9:54	35	0:22	2:26
IP24	IP24 Lehmkuhle 1	7:28	27	0:21	1:16
IP25/1	IP25/1 Hünenweg 4	0:00	0	0:00	0:00
IP25/2	IP25/2 Hünenweg 4	0:00	0	0:00	0:00
IP26	IP26 Hünenweg 2	0:00	0	0:00	0:00
IP27	IP27 Hünenweg 1	0:00	0	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt: Heiden
Beschreibung: 058-15-2568-05.01

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
01.06.2015 10:41 / 3

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
01.06.2015 09:44/2.9.285



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung: 1 x N-117 120m

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
		Stunden/Jahr	Schattentage/a	Max.Schatten Stunden/Tag	Stunden/Jahr
		[Std/Jahr]	[Tage/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]
IP28	IP28 Illerhusen 9	57:13	92	0:42	10:47
IP29	IP29 Illerhusen 8	56:42	99	0:41	10:43
IP30	IP30 Illerhusen 14	0:00	0	0:00	0:00
IP31	IP31 Illerhusen 13	0:00	0	0:00	0:00
IP32	IP32 Illerhusen 7	17:57	46	0:30	3:31
IP33	IP33 Illerhusen 6	15:17	42	0:28	3:03
IP34	IP34 Hörnerhok 11	17:47	48	0:27	3:20

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [Std/Jahr]	Erwartet [Std/Jahr]
WEA 4	WEA 4 N-117	254:37	44:34



Projekt: Heiden
 Beschreibung: 058-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 01.06.2015 10:41 / 1
 Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet: 01.06.2015 09:47/2.9.285

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung: 3 x E-115 149m + 1 x N-117

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

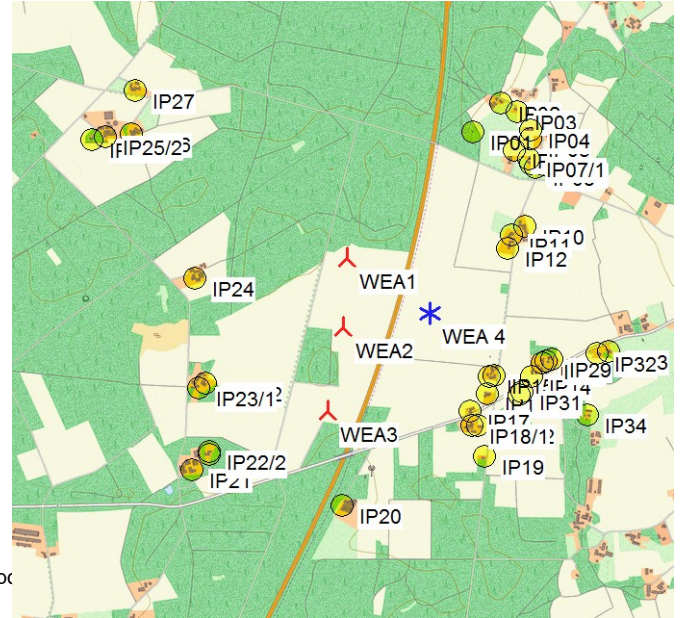
Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont: 3 °
 Tage zwischen Berechnungen: 1 Tag(e)
 Berechnungszeitsprung: 1 Minuten

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
 0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
 Branden

Betriebsdauer je Sektor
 N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
 371 497 741 456 435 486 877 1.538 1.697 641 314 326 8.380
 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:
 Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wp
 Hindernisse in Berechnung verwendet
 Augenhöhe: 1,5 m
 Rasterauflösung: 10,0 m



Maßstab 1:40.000
 ▲ Neue WEA * Existierende WEA
 ● Schattenrezeptor

WEA

WEA Typ	GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 2			Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
	Ost	Nord	Z								Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
WEA 4	2.569.299	5.744.766	88,0	WEA 4 N-117	Nein	NORDEX	N117-2.400	2.400	117,0	120,0	1.487	11,8
WEA1	2.568.856	5.745.054	91,4	WEA1, Enerc...	Ja	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0	2.008	12,4
WEA2	2.568.840	5.744.685	93,0	WEA2, Enerc...	Ja	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0	2.008	12,4
WEA3	2.568.767	5.744.242	95,0	WEA3, Enerc...	Ja	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0	2.008	12,4

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 2			Breite [m]	Höhe [m]	Höhe über Grund [m]	Azimutwinkel (von Süd) [°]	Neigung des Fensters [°]	Ausrichtungsmodus
		Ost	Nord	Z						
IP01	IP1 Voßplacke 16/1	2.569.516	5.745.729	97,1	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP02	IP2 Voßplacke 16/2	2.569.664	5.745.885	95,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP03	IP3 Voßplacke 11	2.569.752	5.745.840	92,7	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP04	IP4 Voßplacke 10	2.569.825	5.745.746	90,2	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP05	IP5 Voßplacke 9	2.569.826	5.745.700	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP06	IP6 Voßplacke 15	2.569.740	5.745.634	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP07/1	IP7/1 Voßplacke 7a	2.569.815	5.745.591	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP07/2	IP7/2 Voßplacke 7	2.569.825	5.745.567	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP08	IP8 Voßplacke 6	2.569.852	5.745.544	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP09	IP9 Voßplacke 5	2.569.894	5.745.560	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP10	IP10 Voßplacke 3	2.569.799	5.745.232	87,9	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP11	IP11 Voßplacke 2	2.569.732	5.745.187	87,5	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP12	IP12 Voßplacke 1	2.569.711	5.745.117	86,8	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP13	IP13 Illerhusen 10	2.569.902	5.744.513	85,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP14	IP14 Illerhusen 12	2.569.846	5.744.441	85,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP15/1	IP15/1 Illerhusen 16	2.569.646	5.744.444	85,6	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP15/2	IP15/2 Illerhusen 16	2.569.622	5.744.435	85,8	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP16	IP16 Illerhusen 15	2.569.613	5.744.342	87,7	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP17	IP17 Illerhusen 20	2.569.521	5.744.250	89,7	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt: Heiden
Beschreibung: 058-15-2568-05.01

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
01.06.2015 10:41 / 2

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
01.06.2015 09:47/2.9.285



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung: 3 x E-115 149m + 1 x N-117

...(Fortsetzung von letzter Seite)

GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 $\pm 5m$) Zone: 2

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe über Grund	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus
					[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
IP18/1	IP18/1 Illerhusen 19	2.569.534	5.744.177	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP18/2	IP18/2 Illerhusen 19a	2.569.567	5.744.173	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP19	IP19 Illerhusen 18	2.569.602	5.744.011	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP20	IP20 Illerhusen 21	2.568.852	5.743.739	104,1	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP21	IP21 Lehmkuhle 7a	2.568.050	5.743.920	97,8	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP22/1	IP22/1 Lehmkuhle 9a	2.568.143	5.744.002	98,4	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP22/2	IP22/2 Lehmkuhle 9b	2.568.142	5.744.019	98,4	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP23/1	IP23/1 Lehmkuhle 5a	2.568.080	5.744.355	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP23/2	IP23/2 Lehmkuhle 5b	2.568.113	5.744.379	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP24	IP24 Lehmkuhle 1	2.568.054	5.744.937	85,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP25/1	IP25/1 Hünenweg 4	2.567.495	5.745.661	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP25/2	IP25/2 Hünenweg 4	2.567.568	5.745.677	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP26	IP26 Hünenweg 2	2.567.702	5.745.694	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP27	IP27 Hünenweg 1	2.567.719	5.745.923	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP28	IP28 Illerhusen 9	2.569.926	5.744.524	85,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP29	IP29 Illerhusen 8	2.569.952	5.744.532	85,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP30	IP30 Illerhusen 14	2.569.782	5.744.340	86,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP31	IP31 Illerhusen 13	2.569.796	5.744.356	85,4	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP32	IP32 Illerhusen 7	2.570.194	5.744.566	90,5	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP33	IP33 Illerhusen 6	2.570.252	5.744.578	93,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP34	IP34 Hörnerhok 11	2.570.147	5.744.240	92,9	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr	Schattentage/a	Stunden/Tag	Stunden/Jahr
		[Std/Jahr]	[Tage/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]
IP01	IP1 Voßplacke 16/1	30:18	91	0:29	3:48
IP02	IP2 Voßplacke 16/2	21:09	78	0:25	2:34
IP03	IP3 Voßplacke 11	25:50	90	0:24	3:09
IP04	IP4 Voßplacke 10	26:42	102	0:23	3:36
IP05	IP5 Voßplacke 9	23:30	90	0:23	3:24
IP06	IP6 Voßplacke 15	27:44	99	0:26	4:06
IP07/1	IP7/1 Voßplacke 7a	44:26	119	0:43	5:58
IP07/2	IP7/2 Voßplacke 7	50:31	123	0:46	6:42
IP08	IP8 Voßplacke 6	55:28	126	0:45	7:19
IP09	IP9 Voßplacke 5	52:43	126	0:41	6:56
IP10	IP10 Voßplacke 3	61:02	133	0:48	10:21
IP11	IP11 Voßplacke 2	73:56	142	0:57	12:45
IP12	IP12 Voßplacke 1	81:30	144	1:07	15:13
IP13	IP13 Illerhusen 10	88:14	150	0:58	17:58
IP14	IP14 Illerhusen 12	39:08	108	0:33	8:07
IP15/1	IP15/1 Illerhusen 16	44:24	111	0:33	9:08
IP15/2	IP15/2 Illerhusen 16	54:24	136	0:34	11:07
IP16	IP16 Illerhusen 15	50:22	110	0:34	10:23
IP17	IP17 Illerhusen 20	21:35	48	0:35	4:59
IP18/1	IP18/1 Illerhusen 19	22:43	50	0:35	5:10
IP18/2	IP18/2 Illerhusen 19a	20:46	49	0:33	4:43
IP19	IP19 Illerhusen 18	25:10	62	0:32	5:07
IP20	IP20 Illerhusen 21	0:00	0	0:00	0:00
IP21	IP21 Lehmkuhle 7a	41:34	78	0:36	10:46
IP22/1	IP22/1 Lehmkuhle 9a	69:19	88	1:02	17:52
IP22/2	IP22/2 Lehmkuhle 9b	73:53	94	1:01	18:55
IP23/1	IP23/1 Lehmkuhle 5a	73:11	164	0:37	17:12
IP23/2	IP23/2 Lehmkuhle 5b	77:57	165	0:38	18:01
IP24	IP24 Lehmkuhle 1	63:24	142	0:51	10:50
IP25/1	IP25/1 Hünenweg 4	20:20	93	0:18	2:02

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt: Heiden
Beschreibung: 058-15-2568-05.01

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
01.06.2015 10:41 / 3

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
01.06.2015 09:47/2.9.285



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung: 3 x E-115 149m + 1 x N-117

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
		Stunden/Jahr	Schattentage/a	Max.Schatten Stunden/Tag	Stunden/Jahr
		[Std/Jahr]	[Tage/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]
IP25/2	IP25/2 Hünenweg 4	18:09	86	0:19	1:53
IP26	IP26 Hünenweg 2	17:16	69	0:21	1:50
IP27	IP27 Hünenweg 1	21:11	82	0:20	1:47
IP28	IP28 Illerhusen 9	94:06	155	0:58	19:09
IP29	IP29 Illerhusen 8	96:34	161	0:58	19:41
IP30	IP30 Illerhusen 14	34:54	101	0:28	7:09
IP31	IP31 Illerhusen 13	31:49	93	0:28	6:33
IP32	IP32 Illerhusen 7	39:12	111	0:40	8:16
IP33	IP33 Illerhusen 6	34:24	104	0:34	7:19
IP34	IP34 Hörnerhok 11	33:09	108	0:27	6:48

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[Std/Jahr]	[Std/Jahr]
WEA 4	WEA 4 N-117	254:37	46:59
WEA1	WEA1, Enercon E-115	194:29	35:40
WEA2	WEA2, Enercon E-115	281:50	50:16
WEA3	WEA3, Enercon E-115	278:15	55:19

Projekt: Heiden Beschreibung: 058-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite: 01.06.2015 10:40 / 1

Sonne: Münster Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH Lünener Straße 211 DE-59174 Kamen +49 2307 240063 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de Berechnet: 01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP01 - IP1 Voßplacke 16/1

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez 0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe 377 507 756 466 443 495 892 1.565 1.733 656 320 332 8.541 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Main data table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for solar hours, shadow reduction, and total shadow reduction. Includes summary rows at the bottom.

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

Summary 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: Heiden Beschreibung: 058-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite 01.06.2015 10:40 / 2

Sonne: Münster Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH Lünener Straße 211 DE-59174 Kamen +49 2307 240063 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de Berechnet: 01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP02 - IP2 Voßplatte 16/2

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Table with months and values: Jan 0,17, Feb 0,23, Mär 0,31, Apr 0,39, Mai 0,40, Jun 0,41, Jul 0,40, Aug 0,47, Sep 0,40, Okt 0,33, Nov 0,19, Dez 0,15

Betriebsdauer je Sektor

Table with sectors and durations: N 377, NNO 507, ONO 756, O 466, OSO 443, SSO 495, S 892, SSW 1.565, WSW 1.733, W 656, WNW 320, NNW 332, Summe 8.541

Main table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for each day of the month, containing start/end times and WEA values.

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: Heiden Beschreibung: 058-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite: 01.06.2015 10:40 / 3

Sonne: Münster Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH Lünener Straße 211 DE-59174 Kamen +49 2307 240063 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de



Berechnet: 01.06.2015 09:42/2.9.285

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP03 - IP3 Voßplatte 11

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Table with 12 columns (Jan to Dez) and 2 rows of data for solar radiation probabilities.

Betriebsdauer je Sektor

Table with 13 columns (N, NNO, etc.) and 2 rows of data for sector operating hours.

Main shadow calculation table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for time slots (e.g., 08:40, 16:32) and summary statistics.

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

Summary table with columns for Tag im Monat, Sonnenaufgang, Sonnenuntergang, Minuten mit Schatten, Zeitpunkt Schattenanfang, Zeitpunkt Schattende, and WEA values.

Projekt: Heiden Beschreibung: 058-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite 01.06.2015 10:40 / 4



Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet: 01.06.2015 09:42/2.9.285

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP04 - IP4 Voßplatte 10

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
 0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
 377 507 756 466 443 495 892 1.565 1.733 656 320 332 8.541
 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Januar		Februar		März		April		Mai		Juni		Juli		August		September/Oktober		November		Dezember			
1	08:40	15:38 (WEA2)	08:13	16:29 (WEA1)	07:20	07:10	06:05	06:20	05:17	05:53	06:43	07:32						07:25	15:53 (WEA1)	08:16	15:21 (WEA2)		
	16:32	13	15:51 (WEA2)	17:19	10	16:39 (WEA1)	18:11	20:05	20:55	21:41	21:55	21:23	20:21	19:12				17:06	23	16:16 (WEA1)	16:26	19	15:40 (WEA2)
2	08:40	15:38 (WEA2)	08:12	16:28 (WEA1)	07:18	07:07	06:03	06:19	05:18	05:55	06:45	07:33						07:27	15:53 (WEA1)	08:18	15:22 (WEA2)		
	16:33	14	15:52 (WEA2)	17:21	14	16:42 (WEA1)	18:13	20:06	20:57	21:42	21:55	21:22	20:19	19:10				17:04	23	16:16 (WEA1)	16:25	19	15:41 (WEA2)
3	08:40	15:38 (WEA2)	08:10	16:26 (WEA1)	07:16	07:05	06:01	06:18	05:18	05:56	06:46	07:35						07:29	15:54 (WEA1)	08:19	15:22 (WEA2)		
	16:34	15	15:53 (WEA2)	17:23	17	16:43 (WEA1)	18:14	20:08	20:59	21:43	21:54	21:20	20:17	19:08				17:03	22	16:16 (WEA1)	16:25	18	15:40 (WEA2)
4	08:40	15:38 (WEA2)	08:09	16:25 (WEA1)	07:14	07:03	05:59	06:18	05:19	05:58	06:48	07:37						07:31	15:54 (WEA1)	08:20	15:23 (WEA2)		
	16:35	15	15:53 (WEA2)	17:25	19	16:44 (WEA1)	18:16	20:10	21:00	21:44	21:54	21:18	20:15	19:05				17:01	22	16:16 (WEA1)	16:24	18	15:41 (WEA2)
5	08:39	15:38 (WEA2)	08:07	16:25 (WEA1)	07:11	07:01	05:58	06:17	05:20	06:00	06:49	07:38						07:32	15:55 (WEA1)	08:22	15:23 (WEA2)		
	16:36	16	15:54 (WEA2)	17:27	20	16:45 (WEA1)	18:18	20:11	21:02	21:45	21:53	21:18	20:06	18:56				16:59	21	16:16 (WEA1)	16:24	18	15:41 (WEA2)
6	08:39	15:38 (WEA2)	08:05	16:25 (WEA1)	07:09	06:58	05:56	06:16	05:21	06:01	06:51	07:40						07:34	15:55 (WEA1)	08:23	15:24 (WEA2)		
	16:37	17	15:55 (WEA2)	17:29	21	16:46 (WEA1)	18:20	20:13	21:04	21:46	21:53	21:15	20:10	19:01				16:57	20	16:15 (WEA1)	16:23	17	15:41 (WEA2)
7	08:39	15:38 (WEA2)	08:04	16:24 (WEA1)	07:07	06:56	05:54	06:16	05:22	06:03	06:53	07:42						07:36	15:56 (WEA1)	08:24	15:25 (WEA2)		
	16:39	18	15:56 (WEA2)	17:30	22	16:46 (WEA1)	18:22	20:15	21:05	21:47	21:52	21:13	20:08	18:58				16:56	18	16:14 (WEA1)	16:23	16	15:41 (WEA2)
8	08:38	15:38 (WEA2)	08:02	16:24 (WEA1)	07:05	06:54	05:52	06:15	05:23	06:04	06:54	07:43						07:38	15:57 (WEA1)	08:25	15:26 (WEA2)		
	16:40	18	15:56 (WEA2)	17:32	23	16:47 (WEA1)	18:23	20:17	21:07	21:48	21:52	21:11	20:06	18:56				16:54	17	16:14 (WEA1)	16:22	15	15:41 (WEA2)
9	08:38	15:39 (WEA2)	08:00	16:24 (WEA1)	07:02	06:52	05:50	06:15	05:24	06:06	06:56	07:45						07:40	15:59 (WEA1)	08:27	15:26 (WEA2)		
	16:41	18	15:57 (WEA2)	17:34	23	16:47 (WEA1)	18:25	20:18	21:09	21:49	21:51	21:09	20:03	18:54				16:52	13	16:12 (WEA1)	16:22	15	15:41 (WEA2)
10	08:37	15:39 (WEA2)	07:58	16:24 (WEA1)	07:00	06:49	05:49	06:14	05:25	06:07	06:57	07:47						16:52	13	16:12 (WEA1)	16:22	15	15:41 (WEA2)
	16:43	19	15:58 (WEA2)	17:36	23	16:47 (WEA1)	18:27	20:20	21:10	21:50	21:50	21:07	20:01	18:52				16:51	9	16:10 (WEA1)	16:22	14	15:41 (WEA2)
11	08:37	15:39 (WEA2)	07:56	16:24 (WEA1)	06:58	06:47	05:47	06:14	05:26	06:09	06:59	07:49						16:51	9	16:10 (WEA1)	16:22	14	15:41 (WEA2)
	16:44	19	15:58 (WEA2)	17:38	22	16:46 (WEA1)	18:29	20:22	21:12	21:50	21:49	21:05	19:59	18:49				16:49			16:22	13	15:41 (WEA2)
12	08:36	15:39 (WEA2)	07:55	16:24 (WEA1)	06:56	06:45	05:45	06:14	05:27	06:11	07:01	07:50						16:49			16:22	10	15:41 (WEA2)
	16:46	19	15:58 (WEA2)	17:40	22	16:46 (WEA1)	18:30	20:23	21:13	21:51	21:49	21:04	19:56	18:47				16:48			16:22	13	15:41 (WEA2)
13	08:35	15:40 (WEA2)	07:53	16:25 (WEA1)	06:53	06:43	05:44	06:13	05:28	06:12	07:02	07:52						16:47			16:22	12	15:40 (WEA2)
	16:47	20	16:00 (WEA2)	17:42	20	16:45 (WEA1)	18:32	20:25	21:15	21:52	21:48	21:02	19:54	18:45				16:46			16:22	12	15:40 (WEA2)
14	08:35	15:40 (WEA2)	07:51	16:26 (WEA1)	06:51	06:40	05:42	06:13	05:29	06:14	07:04	07:54						16:46			16:22	12	15:40 (WEA2)
	16:49	20	16:00 (WEA2)	17:43	18	16:44 (WEA1)	18:34	20:27	21:16	21:52	21:47	21:00	19:52	18:43				16:45			16:22	11	15:42 (WEA2)
15	08:34	15:41 (WEA2)	07:49	16:27 (WEA1)	06:49	06:38	05:41	06:13	05:30	06:15	07:06	07:55						16:45			16:22	11	15:42 (WEA2)
	16:50	19	16:00 (WEA2)	17:45	16	16:43 (WEA1)	18:36	20:28	21:18	21:53	21:46	20:58	19:49	18:41				16:43			16:22	10	15:41 (WEA2)
16	08:33	15:41 (WEA2)	07:47	16:29 (WEA1)	06:47	06:36	05:39	06:13	05:31	06:17	07:07	07:57						16:43			16:22	10	15:41 (WEA2)
	16:52	20	16:01 (WEA2)	17:47	13	16:42 (WEA1)	18:37	20:30	21:19	21:53	21:45	20:56	19:47	18:39				16:42			16:22	9	15:41 (WEA2)
17	08:32	15:42 (WEA2)	07:45	16:32 (WEA1)	06:44	06:34	05:38	06:13	05:32	06:19	07:09	07:59						16:42			16:22	9	15:41 (WEA2)
	16:53	19	16:01 (WEA2)	17:49	7	16:39 (WEA1)	18:39	20:32	21:21	21:54	21:44	20:54	19:45	18:36				16:40			16:22	9	15:42 (WEA2)
18	08:31	15:42 (WEA2)	07:43	16:42 (WEA1)	06:42	06:32	05:36	06:13	05:34	06:20	07:10	08:01						16:39	7	15:24 (WEA2)	16:22	8	15:42 (WEA2)
	16:55	18	16:00 (WEA2)	17:51	18:41	20:33	21:22	21:54	21:43	20:52	19:42	18:34						16:39	7	15:31 (WEA1)	16:22	8	15:42 (WEA2)
19	08:30	15:42 (WEA2)	07:41	16:40 (WEA1)	06:40	06:30	05:35	06:13	05:35	06:22	07:12	08:02						16:38	11	15:32 (WEA2)	16:23	8	15:42 (WEA2)
	16:57	18	16:00 (WEA2)	17:53	18:42	20:35	21:24	21:55	21:42	20:50	19:40	18:32						16:38	11	15:33 (WEA1)	16:23	8	15:42 (WEA2)
20	08:29	15:44 (WEA2)	07:39	16:40 (WEA1)	06:37	06:27	05:33	06:13	05:36	06:23	07:14	08:04						16:37	14	15:20 (WEA2)	16:23	7	15:42 (WEA2)
	16:58	16	16:00 (WEA2)	17:55	18:44	20:37	21:25	21:55	21:40	20:47	19:38	18:30						16:37	14	15:34 (WEA1)	16:23	7	15:42 (WEA2)
21	08:28	15:45 (WEA2)	07:37	16:40 (WEA1)	06:35	06:25	05:32	06:13	05:38	06:25	07:15	08:06						16:36	15	15:20 (WEA2)	16:23	7	15:43 (WEA2)
	17:00	15	16:00 (WEA2)	17:56	18:46	20:39	21:27	21:55	21:39	20:45	19:35	18:28						16:35	15	16:35 (WEA1)	16:23	7	15:43 (WEA2)
22	08:27	15:45 (WEA2)	07:35	16:33 (WEA1)	06:23	06:13	05:13	05:39	06:27	07:17	08:08							16:34	16	15:36 (WEA2)	16:24	7	15:43 (WEA2)
	17:02	14	15:59 (WEA2)	17:58	18:48	20:40	21:28	21:55	21:38	20:43	19:33	18:26						16:34	16	15:36 (WEA2)	16:24	7	15:43 (WEA2)
23	08:26	15:47 (WEA2)	07:33	16:30 (WEA1)	06:21	06:11	05:29	06:13	05:40	06:28	07:19	08:09						16:34	16	15:36 (WEA2)	16:24	7	15:43 (WEA2)
	17:03	11	15:58 (WEA2)	18:00	18:49	20:42	21:30	21:56	21:37	20:41	19:31	18:24						16:33	17	15:37 (WEA2)	16:24	7	15:43 (WEA2)
24	08:24	15:50 (WEA2)	07:31	16:40 (WEA1)	06:19	06:08	05:14	05:42	06:30	07:20	08:11							16:32	18	15:38 (WEA2)	16:25	8	15:45 (WEA2)
	17:05	7	15:57 (WEA2)	18:02	18:51	20:44	21:31	21:56	21:35	20:39	19:28	18:22						16:32	18	15:38 (WEA2)	16:25	8	15:45 (WEA2)
25	08:23	15:53 (WEA2)	07:29	16:40 (WEA1)	06:17	06:07	05:14	05:43	06:32	07:22	08:13							16:31	19	15:39 (WEA2)	16:26	8	15:45 (WEA2)
	17:07	7	16:00 (WEA2)	18:04	18:53	20:45	21:32	21:56	21:34	20:37	19:26	18:20						16:31	19	15:39 (WEA2)	16:26	8	15:45 (WEA2)
26	08:22	15:57 (WEA2)	07:27	16:40 (WEA1)	06:15	06:05	05:14	05:44	06:33	07:23	08:15							16:30	19	15:39 (WEA2)	16:26	8	15:45 (WEA2)
	17:09	8	16:05 (WEA2)	18:06	18:54	20:47	21:34	21:56	21:32	20:35	19:24	18:18						16:30	20	15:39 (WEA2)	16:26	8	15:45 (WEA2)
27	08:21	15:59 (WEA2)	07:24	16:40 (WEA1)	06:13	06:03	05:13	05:46	06:35	07:25	08:16							16:29	20	15:39 (WEA2)	16:26	8	15:45

Projekt:

Heiden 058-15-2568-05.01

Beschreibung:

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Ausdruck/Seite

01.06.2015 10:40 / 5

Lizenzierter Anwender:

SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP05 - IP5 Voßplatte 9

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
377 507 756 466 443 495 892 1.565 1.733 656 320 332 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns for months (Januar to Dezember) and rows for solar hours (08:40 to 17:18). Includes summary rows for solar hours, astronomical maximum possible irradiation, and reduction factors.

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: Heiden Beschreibung: 058-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite 01.06.2015 10:40 / 6

Sonne: Münster Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH Lünener Straße 211 DE-59174 Kamen +49 2307 240063 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de Berechnet: 01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP06 - IP6 Voßplatte 15

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez 0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe 377 507 756 466 443 495 892 1.565 1.733 656 320 332 8.541 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for solar hours (08:40 to 17:18) and summary statistics (Sonneneinstrahlung, astr. max. mögl. Beschattung, Red. Sonnenscheinwahrsch., etc.).

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: Heiden
Beschreibung: 058-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite
01.06.2015 10:40 / 7

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP07/1 - IP7/1 Voßplacke 7a

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
377 507 756 466 443 495 892 1.565 1.733 656 320 332 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1 08:40 16:32	15:20 (WEA3) 08:13 15:33 (WEA2) 17:19	16:02 (WEA2) 07:20 16:16 (WEA2) 18:11	07:10 20:05	06:05 20:55	05:20 21:41	05:17 21:55	05:53 21:23	06:43 20:21	07:32 19:12	07:25 17:06	08:16 16:26	
2 08:40 16:33	15:21 (WEA3) 08:12 15:33 (WEA3) 17:21	16:04 (WEA2) 07:18 16:15 (WEA2) 18:13	07:18 20:06	06:03 20:57	05:19 21:42	05:18 21:55	05:55 21:22	06:45 20:19	07:33 19:10	07:27 17:04	08:18 16:25	
3 08:40 16:34	15:22 (WEA3) 08:10 15:33 (WEA3) 17:23	16:07 (WEA2) 07:16 16:13 (WEA2) 18:14	07:16 20:08	06:01 20:59	05:18 21:43	05:18 21:54	05:56 21:20	06:46 20:17	07:35 19:08	07:29 17:03	08:19 16:25	
4 08:40 16:35	15:22 (WEA3) 08:09 15:32 (WEA3) 17:25	16:11 (WEA2) 07:14 16:16 (WEA2) 18:16	07:14 20:10	06:05 21:00	05:19 21:44	05:19 21:54	05:58 21:18	06:48 20:15	07:37 19:05	07:31 17:01	08:20 16:24	
5 08:39 16:36	15:24 (WEA3) 08:07 15:33 (WEA3) 17:27	16:18 (WEA2) 07:11 16:23 (WEA2) 18:17	07:11 20:11	06:05 21:02	05:17 21:45	05:20 21:52	06:00 21:16	06:49 20:12	07:38 19:03	07:32 16:59	08:22 16:24	
6 08:39 16:37	15:25 (WEA3) 08:05 15:31 (WEA3) 17:29	16:25 (WEA2) 07:09 16:30 (WEA2) 18:20	08:00 20:13	06:05 21:04	05:16 21:46	05:21 21:53	06:06 21:15	06:51 20:10	07:40 19:01	07:34 16:57	08:23 16:23	
7 08:39 16:39	15:28 (WEA3) 08:04 15:31 (WEA3) 17:30	16:32 (WEA2) 07:07 16:37 (WEA2) 18:22	08:04 20:15	06:05 21:05	05:16 21:47	05:22 21:52	06:03 21:13	06:53 20:08	07:42 18:58	07:36 16:56	08:24 16:23	
8 08:38 16:40	15:30 (WEA3) 08:02 15:33 (WEA3) 17:32	16:40 (WEA2) 07:05 16:45 (WEA2) 18:23	08:02 20:17	06:04 21:07	05:15 21:48	05:23 21:52	06:04 21:11	06:54 20:06	07:43 18:56	07:38 16:54	08:25 16:24	
9 08:38 16:41	15:32 (WEA3) 08:00 15:34 (WEA3) 17:34	16:48 (WEA2) 07:02 16:53 (WEA2) 18:25	08:00 20:18	06:05 21:09	05:15 21:49	05:24 21:51	06:06 21:09	06:54 20:03	07:45 18:54	7 07:45 16:52	08:25 16:22	
10 08:37 16:43	15:35 (WEA3) 07:58 15:37 (WEA3) 17:36	16:56 (WEA2) 07:00 16:58 (WEA2) 18:27	07:58 20:20	06:04 21:10	05:14 21:50	05:25 21:50	06:07 21:07	06:57 20:01	07:47 18:52	11 07:41 16:51	08:26 16:22	
11 08:37 16:44	15:38 (WEA3) 07:56 15:40 (WEA3) 17:38	17:04 (WEA2) 06:58 17:09 (WEA2) 18:29	07:56 20:22	06:04 21:12	05:14 21:50	05:26 21:49	06:09 21:05	06:59 19:59	07:49 18:49	14 07:43 16:49	08:29 16:22	
12 08:36 16:46	15:41 (WEA3) 07:55 15:43 (WEA3) 17:40	17:16 (WEA2) 06:53 17:21 (WEA2) 18:30	07:55 20:23	06:04 21:13	05:14 21:51	05:27 21:49	06:11 21:04	07:01 19:56	07:50 18:47	16 07:45 16:48	08:30 16:22	
13 08:35 16:47	15:44 (WEA3) 07:53 15:46 (WEA3) 17:42	17:26 (WEA2) 06:53 17:31 (WEA2) 18:32	07:53 20:25	06:04 21:14	05:13 21:52	05:28 21:48	06:12 21:02	07:02 19:54	07:52 18:45	18 07:47 16:46	08:31 16:22	
14 08:35 16:49	15:49 (WEA3) 07:51 15:51 (WEA3) 17:43	17:34 (WEA2) 06:51 17:39 (WEA2) 18:34	07:51 20:26	06:04 21:16	05:13 21:52	05:29 21:47	06:14 21:00	07:04 19:52	07:54 18:43	20 07:48 16:45	08:32 16:22	
15 08:34 16:50	15:54 (WEA3) 07:49 15:56 (WEA3) 17:45	17:49 (WEA2) 06:49 17:54 (WEA2) 18:36	07:49 20:28	06:03 21:18	05:13 21:53	05:30 21:46	06:15 20:58	07:06 19:49	07:55 18:41	22 07:50 16:43	08:33 16:22	
16 08:33 16:52	15:59 (WEA3) 07:47 16:01 (WEA3) 17:47	17:59 (WEA2) 06:47 18:04 (WEA2) 18:37	07:47 20:30	06:03 21:19	05:13 21:53	05:31 21:45	06:17 20:56	07:07 19:47	07:57 18:39	24 07:52 16:42	08:34 16:22	
17 08:32 16:53	16:04 (WEA3) 07:45 16:06 (WEA3) 17:49	18:04 (WEA2) 06:44 18:09 (WEA2) 18:38	07:45 20:32	06:03 21:21	05:13 21:54	05:32 21:44	06:19 20:54	07:09 19:45	07:59 18:36	26 07:54 16:40	08:34 16:22	
18 08:31 16:55	16:11 (WEA3) 07:43 16:13 (WEA3) 17:51	18:19 (WEA2) 06:42 18:24 (WEA2) 18:41	07:43 20:33	06:03 21:22	05:13 21:54	05:34 21:43	06:20 20:52	07:10 19:42	08:01 18:34	28 07:55 16:39	08:35 16:22	
19 08:30 16:57	16:16 (WEA3) 07:41 16:18 (WEA3) 17:53	18:31 (WEA2) 06:40 18:36 (WEA2) 18:42	07:41 20:35	06:03 21:24	05:13 21:55	05:35 21:42	06:22 20:50	07:12 19:40	08:02 18:32	30 07:57 16:38	08:36 16:23	
20 08:29 16:58	16:21 (WEA3) 07:39 16:23 (WEA3) 17:55	18:43 (WEA2) 06:37 18:48 (WEA2) 18:44	07:39 20:37	06:03 21:25	05:13 21:55	05:36 21:40	06:23 20:47	07:14 19:38	08:04 18:30	32 07:59 16:37	08:36 16:23	
21 08:28 17:00	16:26 (WEA3) 07:37 16:28 (WEA3) 17:56	18:55 (WEA2) 06:35 19:00 (WEA2) 18:46	07:37 20:38	06:03 21:27	05:13 21:55	05:38 21:39	06:25 20:45	07:15 19:35	08:06 18:28	34 07:59 16:35	08:37 16:23	
22 08:27 17:02	16:31 (WEA3) 07:35 16:33 (WEA3) 17:58	19:09 (WEA2) 06:33 19:14 (WEA2) 18:48	07:35 20:40	06:03 21:28	05:13 21:55	05:39 21:38	06:27 20:43	07:17 19:33	08:08 18:26	36 07:59 16:34	08:38 16:24	
23 08:26 17:03	16:36 (WEA3) 07:33 16:38 (WEA3) 18:00	19:27 (WEA2) 06:30 19:32 (WEA2) 18:52	07:33 20:42	06:03 21:30	05:13 21:56	05:40 21:37	06:28 20:41	07:19 19:31	08:09 18:24	38 07:59 16:33	08:38 16:24	
24 08:24 17:05	16:41 (WEA3) 07:31 16:43 (WEA3) 18:02	19:45 (WEA2) 06:28 19:50 (WEA2) 18:51	07:31 20:44	06:03 21:31	05:13 21:56	05:42 21:35	06:30 20:39	07:20 19:28	08:11 18:22	40 07:59 16:32	08:39 16:25	
25 08:23 17:07	16:46 (WEA3) 07:29 16:48 (WEA3) 18:04	20:03 (WEA2) 06:26 20:08 (WEA2) 18:53	07:29 20:45	06:03 21:32	05:13 21:56	05:43 21:34	06:32 20:37	07:22 19:26	08:13 18:20	42 07:59 16:31	08:39 16:26	
26 08:22 17:09	16:51 (WEA3) 07:27 16:53 (WEA3) 18:05	20:21 (WEA2) 06:25 20:26 (WEA2) 18:54	07:27 20:47	06:03 21:34	05:13 21:56	05:44 21:32	06:33 20:35	07:23 19:15	08:15 18:18	44 07:59 16:30	08:39 16:26	
27 08:21 17:10	16:56 (WEA3) 07:24 16:58 (WEA3) 18:07	20:39 (WEA2) 06:23 20:44 (WEA2) 18:56	07:24 20:48	06:03 21:35	05:13 21:56	05:46 21:31	06:35 20:32	07:25 19:21	08:16 18:16	46 07:59 16:29	08:39 16:27	
28 08:19 17:12	17:01 (WEA3) 07:22 17:03 (WEA3) 18:09	20:57 (WEA2) 06:21 21:02 (WEA2) 18:58	07:22 20:50	06:03 21:36	05:13 21:56	05:47 21:30	06:36 20:30	07:27 19:19	08:18 18:14	48 07:59 16:28	08:40 16:28	
29 08:18 17:14	17:06 (WEA3) 07:21 17:08 (WEA3) 18:11	21:11 (WEA2) 06:20 21:16 (WEA2) 19:00	07:21 20:52	06:03 21:37	05:13 21:55	05:49 21:28	06:38 20:28	07:28 19:17	08:20 18:12	50 07:59 16:27	08:40 16:29	
30 08:16 17:16	17:11 (WEA3) 07:20 17:13 (WEA3) 18:16	21:29 (WEA2) 06:19 21:34 (WEA2) 19:03	07:20 20:54	06:03 21:38	05:13 21:55	05:50 21:26	06:40 20:26	07:30 19:14	08:21 18:10	52 07:59 16:27	08:40 16:30	
31 08:15 17:18	17:16 (WEA3) 07:19 17:18 (WEA3) 18:19	21:47 (WEA2) 06:18 21:52 (WEA2) 19:06	07:19 20:56	06:03 21:39	05:13 21:55	05:52 21:25	06:41 20:24	07:32 19:12	08:22 18:08	54 07:59 16:26	08:40 16:30	
Sonnenscheinstunden	259	278	367	416	485	498	502	454	381	332	267	244
astr.max.mögl.Beschattung	367	346								317	336	354
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,17	0,23								0,33	0,19	0,15
Reduktion Betriebsdauer	0,98	0,98								0,98	0,98	0,98
Reduktion Windrichtung	0,73	0,70								0,69	0,73	0,75
Gesamte Reduktion	0,12	0,16								0,23	0,14	0,11
Met.wahrsch.Beschattung	45	55								71	46	39

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: Heiden
Beschreibung: 058-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite: 01.06.2015 10:40 / 8



Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
01.06.2015 09:42/2.9.285

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP07/2 - IP7/2 Voßplacke 7

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
377 507 756 466 443 495 892 1.565 1.733 656 320 332 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:40											
2	08:40	15:22 (WEA3) 08:13	16:04 (WEA2) 07:20		16:52 (WEA1) 07:10	06:05 05:20	06:17 05:53	06:43 07:32			07:25	08:16
3	08:40	15:37 (WEA3) 08:12	16:22 (WEA2) 07:18	15	17:07 (WEA1) 07:19	20:05 20:55	21:41 21:55	21:23 20:21	19:12		17:06	16:26
4	08:40	15:37 (WEA3) 08:12	16:05 (WEA2) 07:18		16:54 (WEA1) 07:07	06:03 05:19	06:18 06:55	06:45 07:33			07:27	08:18
5	08:40	15:37 (WEA3) 08:12	16:22 (WEA2) 07:18	9	17:03 (WEA1) 07:06	20:06 20:57	21:42 21:55	21:22 20:19	19:10		17:04	16:25
6	08:40	15:24 (WEA3) 08:10	16:06 (WEA2) 07:16		16:50 (WEA1) 07:10	07:05 06:01	06:18 06:18	06:56 06:46	07:35		07:29	08:19
7	08:39	15:38 (WEA3) 08:10	16:21 (WEA2) 07:14	15	16:21 (WEA2) 07:14	20:08 20:59	21:43 21:54	21:20 20:17	19:08		17:03	16:25
8	08:40	15:24 (WEA3) 08:09	16:08 (WEA2) 07:14		16:08 (WEA2) 07:14	07:03 06:59	06:18 06:19	06:58 06:48	07:37		07:31	08:20
9	08:39	15:37 (WEA3) 08:09	16:19 (WEA2) 07:16	11	16:19 (WEA2) 07:16	20:10 21:00	21:44 21:54	21:18 20:15	19:05		17:01	16:24
10	08:39	15:25 (WEA3) 08:07	16:12 (WEA2) 07:11		16:12 (WEA2) 07:11	07:01 06:58	06:17 06:20	06:00 06:49	07:38		07:32	08:22
11	08:39	15:38 (WEA3) 08:07	16:17 (WEA2) 07:11		16:17 (WEA2) 07:11	20:11 21:02	21:45 21:53	21:16 20:12	19:03		16:59	16:24
12	08:39	15:25 (WEA3) 08:05	16:09 (WEA2) 07:09		16:09 (WEA2) 07:09	06:58 06:56	06:16 06:21	06:01 06:51	07:40		07:34	08:23
13	08:39	15:37 (WEA3) 08:05	16:22 (WEA2) 07:09		16:22 (WEA2) 07:09	20:13 21:04	21:46 21:53	21:15 20:10	19:01	6	15:47 (WEA2)	16:23
14	08:39	15:27 (WEA3) 08:04	16:04 (WEA2) 07:07		16:04 (WEA2) 07:07	06:56 06:54	06:16 06:22	06:03 06:53	07:42		07:36	08:24
15	08:39	15:37 (WEA3) 08:04	16:22 (WEA2) 07:07		16:22 (WEA2) 07:07	20:15 21:05	21:47 21:52	21:13 20:08	18:58	12	15:50 (WEA2)	16:23
16	08:39	15:28 (WEA3) 08:02	16:02 (WEA2) 07:05		16:02 (WEA2) 07:05	06:54 06:52	06:15 06:23	06:04 06:54	07:43		07:38	08:25
17	08:39	15:37 (WEA3) 08:02	16:22 (WEA2) 07:05		16:22 (WEA2) 07:05	20:17 21:07	21:48 21:52	21:11 20:06	18:56	15	16:54 15:52 (WEA2)	16:22
18	08:39	15:30 (WEA3) 08:00	16:00 (WEA2) 07:02		16:00 (WEA2) 07:02	06:52 06:50	06:15 06:24	06:06 06:56	07:45		07:40	08:27
19	08:38	15:30 (WEA3) 08:00	16:12 (WEA2) 07:11		16:12 (WEA2) 07:11	20:18 21:09	21:49 21:51	21:09 20:03	18:54	15	16:52 17:53 (WEA2)	16:22
20	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	06:49 06:49	06:14 06:25	06:07 06:57	07:47		07:41	08:28
21	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	20:20 21:10	21:50 21:50	21:07 20:01	18:52	18	15:54 (WEA2)	16:22
22	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	06:47 06:47	06:14 06:26	06:09 06:59	07:49		07:43	08:29
23	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	20:22 21:12	21:50 21:49	21:05 19:59	18:49	1	17:32 (WEA1)	16:43
24	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	06:45 06:45	06:14 06:27	06:11 07:01	07:50		17:27 (WEA1)	16:45
25	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	20:23 21:13	21:51 21:49	21:04 19:56	18:47	12	17:39 (WEA1)	16:48
26	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	06:43 06:44	06:13 06:28	06:12 07:02	07:52		17:25 (WEA1)	16:47
27	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	20:25 21:15	21:52 21:48	21:02 19:54	18:45	16	17:41 (WEA1)	16:46
28	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	06:40 06:40	06:13 06:29	06:14 07:04	07:54		17:22 (WEA1)	16:48
29	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	20:27 21:16	21:52 21:47	21:00 19:52	18:43	19	17:41 (WEA1)	16:45
30	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	06:38 06:41	06:13 06:30	06:15 07:06	07:55		17:21 (WEA1)	16:47
31	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	20:28 21:18	21:53 21:46	20:50 19:49	18:41	21	17:42 (WEA1)	16:43
32	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	06:36 06:39	06:13 06:31	06:17 07:07	07:57		17:20 (WEA1)	16:49
33	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	20:30 21:19	21:53 21:45	20:56 19:47	18:39	23	17:43 (WEA1)	16:42
34	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	06:34 06:38	06:13 06:32	06:19 07:09	07:59		17:20 (WEA1)	16:47
35	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	20:32 21:21	21:54 21:44	20:54 19:45	18:36	23	17:43 (WEA1)	16:40
36	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	06:32 06:36	06:13 06:34	06:20 07:10	08:01		17:19 (WEA1)	16:43
37	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	20:33 21:22	21:54 21:43	20:52 19:42	18:34	24	17:43 (WEA1)	16:39
38	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	06:30 06:35	06:13 06:35	06:22 07:12	08:02		17:18 (WEA1)	16:47
39	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	20:35 21:24	21:55 21:42	20:50 19:40	18:32	25	17:43 (WEA1)	16:38
40	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	06:27 06:33	06:13 06:36	06:23 07:14	08:04		17:18 (WEA1)	16:47
41	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	20:37 21:25	21:55 21:40	20:47 19:38	18:30	24	17:42 (WEA1)	16:37
42	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	06:25 06:32	06:13 06:38	06:25 07:15	08:06		17:19 (WEA1)	16:40
43	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	20:39 21:27	21:55 21:39	20:45 19:35	18:28	23	17:42 (WEA1)	16:35
44	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	06:23 06:31	06:13 06:39	06:27 07:17	08:08		17:19 (WEA1)	16:42
45	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	20:40 21:28	21:55 21:38	20:43 19:33	18:26	23	17:42 (WEA1)	16:34
46	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	06:21 06:29	06:13 06:40	06:28 07:19	08:09		17:20 (WEA1)	16:40
47	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	20:42 21:30	21:56 21:37	20:41 19:31	18:24	21	17:41 (WEA1)	16:33
48	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	06:19 06:28	06:14 06:42	06:30 07:20	08:11		17:20 (WEA1)	16:45
49	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	20:44 21:31	21:56 21:35	20:39 19:28	18:22	20	17:40 (WEA1)	16:32
50	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	06:17 06:27	06:14 06:43	06:32 07:22	07:13		16:22 (WEA1)	16:40
51	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	20:45 21:32	21:56 21:34	20:37 19:26	18:20	17	16:39 (WEA1)	16:31
52	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	06:15 06:26	06:14 06:45	06:33 07:23	07:15		16:23 (WEA1)	16:40
53	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	20:47 21:34	21:56 21:32	20:35 19:24	18:14	14	16:37 (WEA1)	16:30
54	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	06:13 06:25	06:15 06:46	06:35 07:25	07:16		16:25 (WEA1)	16:40
55	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	20:49 21:35	21:56 21:31	20:32 19:21	18:16	9	16:34 (WEA1)	16:29
56	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	06:11 06:24	06:15 06:47	06:36 07:27	07:18		16:12 (WEA1)	16:40
57	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	20:50 21:36	21:56 21:30	20:30 19:19	18:14		16:28 (WEA1)	16:38
58	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	06:09 06:23	06:16 06:49	06:38 07:28	07:20		16:13 (WEA1)	16:40
59	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	20:52 21:37	21:55 21:28	20:28 19:17	18:12		16:27 (WEA1)	16:38
60	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	06:07 06:22	06:16 06:50	06:40 07:30	07:22		16:15 (WEA1)	16:40
61	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	20:54 21:39	21:55 21:26	20:26 19:14	18:10		16:27 (WEA1)	16:39
62	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	06:21 06:31	06:16 06:52	06:41 07:24			16:24 (WEA1)	16:40
63	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	21:40 21:40	21:25 20:24	20:41 17:08			16:30 15:36 (WEA3)	16:35
64	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11	416 485	498 502	454 381	332		267 323	427
65	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11						315 0,19	0,15
66	08:37	15:37 (WEA3) 08:00	16:25 (WEA2) 07:11		16:25 (WEA2) 07:11						0,98 0,98	0,98
67												

Projekt: Heiden Beschreibung: 058-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite 01.06.2015 10:40 / 10

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenziertes Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m **Schattenrezeptor: IP09 - IP9 Voßplacke 5**

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
377 507 756 466 443 495 892 1.565 1.733 656 320 332 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:40											
	16:32	15:29 (WEA3) 08:13	16:11 (WEA2) 07:20		16:57 (WEA1) 07:10	06:05	05:20	06:17	05:53	06:43	07:32	
	16:32	15:45 (WEA3) 17:19	16:31 (WEA2) 18:11		17:16 (WEA1) 20:05	20:55	21:41	21:55	21:23	20:21	19:12	
	16:33	15:46 (WEA3) 17:21	16:31 (WEA2) 18:13		16:58 (WEA1) 07:07	06:03	05:19	06:18	05:55	06:45	07:33	
2	08:40	15:30 (WEA3) 08:10	16:12 (WEA2) 07:16		17:02 (WEA1) 07:05	06:01	05:18	06:18	05:56	06:46	07:35	
	16:34	15:46 (WEA3) 17:23	16:31 (WEA2) 18:14		17:12 (WEA1) 20:08	20:59	21:43	21:54	21:20	20:17	19:08	
4	08:40	15:30 (WEA3) 08:09	16:13 (WEA2) 07:14		16:13 (WEA2) 07:14	06:08	05:30	05:18	05:19	05:58	06:48	07:37
	16:35	15:46 (WEA3) 17:25	16:30 (WEA2) 18:16		16:30 (WEA2) 18:16	20:10	21:00	21:44	21:54	20:15	19:05	
5	08:39	15:31 (WEA3) 08:07	16:15 (WEA2) 07:11		17:07 (WEA1) 07:01	05:58	05:17	06:20	06:00	06:49	07:38	
	16:36	15:47 (WEA3) 17:27	16:30 (WEA2) 18:18		20:11	21:02	21:45	21:53	21:10	20:12	19:03	
6	08:39	15:31 (WEA3) 08:05	16:16 (WEA2) 07:09		06:58	05:56	05:16	06:21	06:01	06:51	07:40	
	16:37	15:47 (WEA3) 17:29	16:29 (WEA2) 18:20		20:13	21:04	21:46	21:53	21:15	20:10	19:01	
7	08:39	15:32 (WEA3) 08:04	16:18 (WEA2) 07:07		06:56	05:54	05:16	06:22	06:03	06:53	07:42	
	16:39	15:47 (WEA3) 17:30	9 16:27 (WEA2) 18:22		20:15	21:05	21:47	21:52	21:13	20:08	18:58	
8	08:38	15:33 (WEA3) 08:02	07:05		06:54	05:52	05:15	06:23	06:04	06:54	07:43	
	16:40	14 15:47 (WEA3) 17:32	18:23		20:17	21:07	21:48	21:52	21:11	20:06	18:56	
	16:41	15:48 (WEA3) 17:34	18:25		20:18	21:09	21:49	21:51	21:09	20:03	18:54	
10	08:37	15:35 (WEA3) 07:58	07:00		06:49	05:49	05:14	06:25	06:07	06:57	07:47	
	16:43	12 15:47 (WEA3) 17:36	18:27		20:20	21:10	21:50	21:50	21:07	20:01	18:52	
11	08:37	15:35 (WEA3) 07:56	06:58		06:47	05:47	05:14	06:26	06:09	06:59	07:48	
	16:44	12 15:47 (WEA3) 17:38	18:29		20:22	21:12	21:50	21:49	21:05	19:59	18:49	
12	08:36	15:37 (WEA3) 07:55	06:56		06:45	05:45	05:14	06:27	06:11	07:01	07:50	
	16:46	9 15:46 (WEA3) 17:40	18:30		20:23	21:13	21:51	21:49	21:04	19:56	18:47	
13	08:35	15:38 (WEA3) 07:53	06:53		06:43	05:44	05:13	06:28	06:12	07:02	07:52	
	16:47	7 15:45 (WEA3) 17:42	18:32		20:25	21:15	21:52	21:48	21:02	19:54	18:45	
14	08:35	15:42 (WEA3) 07:51	06:51		06:40	05:42	05:13	06:29	06:14	07:04	07:54	
	16:49	2 15:44 (WEA3) 17:43	18:34		20:27	21:16	21:52	21:47	21:00	19:52	18:43	
15	08:34		07:49		06:38	05:41	05:13	06:30	06:15	07:06	07:55	
	16:50	17:45	18:36		20:28	21:18	21:53	21:46	20:58	19:49	18:41	
16	08:33	07:47			06:36	05:39	05:13	06:31	06:17	07:07	07:57	
	16:52	17:47	18:37		20:30	21:19	21:53	21:45	20:56	19:47	18:39	
17	08:32	07:45	17:04 (WEA1) 06:44		06:34	05:38	05:13	06:32	06:19	07:09	07:59	
	16:53	17:49	18:39		20:32	21:21	21:54	21:44	20:54	19:45	18:36	
18	08:31	07:43	17:01 (WEA1) 06:42		06:32	05:36	05:13	06:34	06:20	07:10	08:01	
	16:55	17:51	18:41		20:33	21:22	21:54	21:43	20:52	19:42	18:34	
19	08:30	07:41	16:59 (WEA1) 06:40		06:30	05:35	05:13	06:35	06:22	07:12	08:02	
	16:57	17:53	16:15 (WEA1) 18:42		20:35	21:24	21:55	21:42	20:50	19:40	18:32	
20	08:29	07:39	16:58 (WEA1) 06:37		06:27	05:33	05:13	06:36	06:23	07:14	08:04	
	16:58	17:55	16:16 (WEA1) 18:44		20:37	21:25	21:56	21:40	20:47	19:38	18:30	
21	08:28	07:37	16:57 (WEA1) 06:35		06:25	05:32	05:13	06:38	06:25	07:15	08:06	
	17:00	17:56	20 17:17 (WEA1) 18:46		20:39	21:27	21:55	21:39	20:45	19:35	18:28	
22	08:27	16:15 (WEA2) 07:35	16:56 (WEA1) 06:33		06:23	05:31	05:13	06:39	06:27	07:17	08:08	
	17:02	8 16:23 (WEA2) 17:58	22 17:18 (WEA1) 18:48		20:40	21:28	21:55	21:38	20:43	19:33	18:26	
23	08:26	16:13 (WEA2) 07:33	16:56 (WEA1) 06:30		06:21	05:29	05:13	06:40	06:28	07:19	08:09	
	17:03	12 16:25 (WEA2) 18:00	22 17:18 (WEA1) 18:49		20:42	21:30	21:56	21:37	20:41	19:31	18:24	
24	08:24	16:13 (WEA2) 07:31	16:55 (WEA1) 06:28		06:19	05:28	05:14	06:42	06:30	07:20	08:11	
	17:05	14 16:27 (WEA2) 18:02	23 17:18 (WEA1) 18:51		20:44	21:31	21:56	21:35	20:39	19:28	18:22	
25	08:23	16:12 (WEA2) 07:29	16:55 (WEA1) 06:26		06:17	05:27	05:14	06:43	06:32	07:22	08:13	
	17:07	15 16:27 (WEA2) 18:04	23 17:18 (WEA1) 18:53		20:45	21:32	21:56	21:34	20:37	19:26	18:20	
26	08:22	16:12 (WEA2) 07:27	16:55 (WEA1) 06:23		06:15	05:26	05:14	06:44	06:33	07:23	08:15	
	17:09	17 16:29 (WEA2) 18:05	23 17:18 (WEA1) 18:54		20:47	21:34	21:56	21:32	20:35	19:24	18:18	
27	08:21	16:11 (WEA2) 07:24	16:56 (WEA1) 06:21		06:13	05:25	05:15	06:46	06:35	07:25	08:16	
	17:10	18 16:29 (WEA2) 18:07	21 17:17 (WEA1) 18:56		20:49	21:35	21:56	21:31	20:32	19:21	18:16	
28	08:19	16:11 (WEA2) 07:22	16:56 (WEA1) 06:19		06:11	05:24	05:15	06:47	06:36	07:27	08:18	
	17:12	19 16:30 (WEA2) 18:09	21 17:17 (WEA1) 18:58		20:50	21:36	21:56	21:30	20:30	19:19	18:14	
29	08:18	16:11 (WEA2)	07:17		06:09	05:23	05:16	06:49	06:38	07:28	08:20	
	17:14	19 16:30 (WEA2)	20:00		20:52	21:37	21:55	21:28	20:28	19:17	18:12	
30	08:16	16:11 (WEA2)	07:14		06:07	05:22	05:16	06:50	06:40	07:30	08:22	
	17:16	20 16:31 (WEA2)	20:01		20:54	21:39	21:55	21:26	20:26	19:14	18:10	
31	08:15	16:11 (WEA2)	07:12		06:05	05:21	05:15	06:52	06:41	07:32	08:24	
	17:18	20 16:31 (WEA2)	20:03		21:40	21:40	21:25	20:24	20:24	19:10	18:08	
Sonnenscheinstunden	259	278	367	416	485	498	502	454	381	332	267	244
astr.max.mögl.Beschattung	344	339	50								279	488
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,17	0,23	0,31								0,33	0,19
Reduktion Betriebsdauer	0,98	0,98	0,98								0,98	0,98
Reduktion Windrichtung	0,73	0,70	0,68								0,68	0,74
Gesamte Reduktion	1,16	1,16	0,21								0,22	0,11
Met.wahrsch.Beschattung	42	53	10								40	55

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

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

Projekt: Heiden Beschreibung: 058-15-2568-05.01

Sonne: Münster Wind: Haltern

Ausdruck/Seite 01.06.2015 10:40 / 11

Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH Lünener Straße 211 DE-59174 Kamen +49 2307 240063 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de Berechnet: 01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP10 - IP10 Voßplacke 3

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Table with 12 columns (Jan to Dez) and 1 row of values: 0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsdauer je Sektor

Table with 13 columns (N to Summe) and 1 row of values: N 377 507 756 466 443 495 892 1.565 1.733 656 320 332 8.541

Main data table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for solar hours (08:00 to 17:18). Includes summary rows for 'Sonnenscheinstunden' and 'Met. wahrsch. 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: Heiden
 Beschreibung: 058-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
 01.06.2015 10:40 / 13

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünerer Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de



Berechnet:
 01.06.2015 09:42/2.9.285

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP12 - IP12 Voßplatte 1

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
 0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

377 507 756 466 443 495 892 1.565 1.733 656 320 332 8.541
 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1 08:40	08:13	15:59 (WEA3) 07:20	16:48 (WEA2) 07:10	18:46 (WEA1) 06:05	05:20	05:17	05:53	06:43	18:45 (WEA1) 07:32	07:25	08:16
2 16:32	17:19	16:18 (WEA3) 18:11	27 17:15 (WEA2) 20:05	28 19:14 (WEA1) 20:55	21:41	21:55	21:23	20:21	23 19:08 (WEA1) 19:12	17:06	16:26
3 16:34	17:23	16:16 (WEA3) 18:14	25 17:14 (WEA2) 20:06	30 19:15 (WEA1) 20:57	21:42	21:55	21:22	20:19	25 19:09 (WEA1) 19:10	17:08	16:25
4 08:40	08:09	16:04 (WEA3) 07:14	16:48 (WEA2) 07:05	18:45 (WEA1) 06:01	05:18	05:18	05:56	06:46	18:42 (WEA1) 07:37	07:29	08:19
5 08:39	08:07	16:14 (WEA3) 07:11	17:13 (WEA2) 20:08	30 19:15 (WEA1) 20:59	21:43	21:54	21:20	20:17	26 19:09 (WEA1) 19:08	17:03	16:25
6 16:36	17:27	16:08 (WEA3) 18:18	22 17:12 (WEA2) 20:11	30 19:14 (WEA1) 21:00	21:44	21:54	21:18	20:15	28 19:10 (WEA1) 19:05	17:01	16:24
7 08:39	08:05	16:09 (WEA3) 07:09	16:51 (WEA2) 06:58	18:44 (WEA1) 05:56	05:16	05:21	06:01	06:51	18:40 (WEA1) 07:40	17:30 (WEA2) 07:34	15:38 (WEA3) 16:23
8 08:38	08:02	16:04 (WEA3) 07:07	16:53 (WEA2) 06:56	18:44 (WEA1) 05:54	05:16	05:22	06:03	06:53	18:39 (WEA1) 07:42	17:28 (WEA2) 07:36	15:34 (WEA3) 16:24
9 08:38	08:00	16:02 (WEA3) 07:02	16:52 (WEA2) 06:52	18:44 (WEA1) 05:50	05:15	05:24	06:06	06:56	18:38 (WEA1) 07:45	17:24 (WEA2) 07:40	15:32 (WEA3) 16:22
10 08:37	07:59	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
11 08:37	07:56	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
12 08:36	07:55	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
13 08:35	07:53	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
14 08:35	07:51	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
15 08:34	07:49	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
16 08:33	07:47	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
17 08:32	07:45	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
18 08:31	07:43	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
19 08:30	07:41	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
20 08:29	07:39	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
21 08:28	07:37	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
22 08:27	07:35	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
23 08:26	07:33	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
24 08:24	07:31	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
25 08:23	07:29	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
26 08:22	07:27	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
27 08:21	07:25	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
28 08:19	07:23	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
29 08:18	07:21	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
30 08:16	07:19	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
31 08:15	07:17	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
17:18	17:07	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
17:16	17:05	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
17:14	17:03	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
17:12	17:01	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
17:10	16:59	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
17:08	16:57	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
17:06	16:55	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
17:04	16:53	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
17:02	16:51	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
17:00	16:49	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
16:58	16:47	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
16:56	16:45	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
16:54	16:43	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
16:52	16:41	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
16:50	16:39	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
16:48	16:37	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
16:46	16:35	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
16:44	16:33	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
16:42	16:31	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
16:40	16:29	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
16:38	16:27	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
16:36	16:25	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
16:34	16:23	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1) 18:58	16 17:44 (WEA2) 07:38	15:33 (WEA3) 16:25
16:32	16:21	16:03 (WEA3) 07:03	16:54 (WEA2) 06:54	18:44 (WEA1) 05:52	05:16	05:23	06:04	06:54	30 19:09 (WEA1)		

Projekt: Heiden
Beschreibung: 058-15-2568-05.01
Sonne: Münster
Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 01.06.2015 10:40 / 14

Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet: 01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP13 - IP13 Illerhusen 10

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
377 507 756 466 443 495 892 1.565 1.733 656 320 332 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for each day of the year, containing solar position and shadow data.

Summary table with columns for 'Sonnenscheinstunden', 'astr.max.mögl. Beschattung', 'Red.Sonnenscheinwährsch.', 'Reduktion Betriebsdauer', 'Reduktion Windrichtung', 'Gesamte Reduktion', 'Met.wahrsch. Beschattung' and rows for various metrics.

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: Heiden
Beschreibung: 058-15-2568-05.01
Sonne: Münster
Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 01.06.2015 10:40 / 15
Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH
Lüenerer Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet: 01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP14 - IP14 Illerhusen 12

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
377 507 756 466 443 495 892 1.565 1.733 656 320 332 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns (Januar to Dezember) and multiple rows of data representing shadow cast times and durations for various sectors.

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: Heiden Beschreibung: 058-15-2568-05.01

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 01.06.2015 10:40 / 16

Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet: 01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP15/1 - IP15/1 Illerhusen 16

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
377 507 756 466 443 495 892 1.733 656 320 332 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns for months (Januar to November/Dezember) and multiple rows of shadow data including time, azimuth, and solar elevation.

Summary table with 10 rows and 12 columns showing solar hours, reduction in operation time, and wind speed reduction.

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: Heiden
 Beschreibung: 058-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 01.06.2015 10:40 / 17
 Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet: 01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP15/2 - IP15/2 Illerhusen 16

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
 0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
 377 507 756 466 443 495 892 1.733 656 320 332 8.541
 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1 08:40	08:13	07:20		07:10	06:05	05:20	19:48 (WEA2) 06:17	19:59 (WEA2) 05:53	19:55 (WEA2) 06:43	07:32	07:25	08:16
16:32	17:19	18:11		20:05	20:55	21:41	27 20:15 (WEA2) 21:55	17 20:16 (WEA2) 21:23	30 20:25 (WEA2) 20:21	19:12	17:06	16:26
2 08:40	08:12	07:18		07:07	06:03	05:19	19:48 (WEA2) 06:18	19:58 (WEA2) 05:55	19:56 (WEA2) 06:45	07:33	07:27	08:18
16:33	17:21	18:13		20:06	20:57	21:42	27 20:15 (WEA2) 21:55	18 20:16 (WEA2) 21:22	29 20:25 (WEA2) 20:19	19:10	17:04	16:25
3 08:40	08:10	07:16		07:05	06:01	05:18	19:49 (WEA2) 06:18	19:58 (WEA2) 05:56	19:56 (WEA2) 06:46	07:35	07:29	08:19
16:34	17:23	18:14		20:08	20:59	21:43	25 20:14 (WEA2) 21:54	19 20:17 (WEA2) 21:20	28 20:24 (WEA2) 20:17	19:08	17:03	16:25
4 08:40	08:09	07:14		07:03	05:59	10 19:55 (WEA2) 05:18	19:50 (WEA2) 05:19	19:58 (WEA2) 05:58	19:56 (WEA2) 06:48	07:37	07:31	08:20
16:35	17:25	18:16		20:10	21:00	21:44	24 20:14 (WEA2) 21:54	20 20:18 (WEA2) 21:18	26 20:22 (WEA2) 20:15	19:05	17:01	16:24
5 08:39	08:07	07:11		07:01	05:58	19:52 (WEA2) 05:17	19:50 (WEA2) 05:20	19:58 (WEA2) 06:00	19:58 (WEA2) 06:49	07:38	07:32	08:22
16:36	17:27	18:18		20:11	21:02	15 20:07 (WEA2) 21:45	24 20:14 (WEA2) 21:53	21 20:19 (WEA2) 21:16	24 20:22 (WEA2) 20:12	19:03	16:59	16:24
6 08:39	08:05	07:09		06:58	05:56	19:51 (WEA2) 05:16	19:51 (WEA2) 05:21	19:57 (WEA2) 06:01	19:59 (WEA2) 06:51	07:40	07:34	08:23
16:38	17:29	18:20		20:13	21:04	19 20:10 (WEA2) 21:46	19:53 (WEA2) 05:24	22 20:19 (WEA2) 21:15	21 20:20 (WEA2) 20:10	19:01	16:57	16:23
7 08:39	08:04	07:07		06:56	05:54	19:49 (WEA2) 05:16	19:52 (WEA2) 05:22	19:57 (WEA2) 06:03	20:01 (WEA2) 06:53	07:42	07:36	08:24
16:39	17:31	18:22		20:15	21:05	22 20:11 (WEA2) 21:47	21 20:13 (WEA2) 21:52	23 20:20 (WEA2) 21:13	18 20:19 (WEA2) 20:08	18:58	16:56	16:23
8 08:38	08:02	07:05		06:54	05:52	19:47 (WEA2) 05:15	19:53 (WEA2) 05:23	19:57 (WEA2) 06:04	20:02 (WEA2) 06:54	07:43	07:38	08:25
16:40	17:32	18:23		20:17	21:07	25 20:12 (WEA2) 21:48	20 20:13 (WEA2) 21:52	24 20:21 (WEA2) 21:11	14 20:16 (WEA2) 20:06	18:56	16:54	16:23
9 08:38	08:00	07:02		06:52	05:51	19:47 (WEA2) 05:15	19:53 (WEA2) 05:24	19:56 (WEA2) 06:06	20:07 (WEA2) 06:56	07:45	07:40	08:27
16:41	17:34	18:25		20:18	21:08	26 20:13 (WEA2) 21:49	19 20:12 (WEA2) 21:51	25 20:21 (WEA2) 21:09	5 20:12 (WEA2) 20:03	18:54	16:52	16:22
10 08:37	07:58	07:00		06:49	05:49	19:45 (WEA2) 05:14	19:54 (WEA2) 05:25	19:56 (WEA2) 06:07	06:58	07:47	07:41	08:28
16:43	17:36	18:27		20:20	21:10	29 20:14 (WEA2) 21:50	18 20:12 (WEA2) 21:50	26 20:22 (WEA2) 21:07	20:01	18:52	16:51	16:22
11 08:37	07:56	06:58		06:47	05:47	19:45 (WEA2) 05:14	19:55 (WEA2) 05:26	19:56 (WEA2) 06:09	06:59	07:49	07:43	08:29
16:44	17:38	18:29		20:22	21:12	30 20:15 (WEA2) 21:50	17 20:12 (WEA2) 21:49	27 20:23 (WEA2) 21:05	19:59	18:49	16:49	16:22
12 08:36	07:55	06:56		06:45	05:45	19:44 (WEA2) 05:14	19:55 (WEA2) 05:27	19:55 (WEA2) 06:11	07:01	18:22 (WEA3)	07:50	07:45
16:46	17:40	18:30		20:23	21:13	31 20:15 (WEA2) 21:51	16 20:11 (WEA2) 21:49	28 20:23 (WEA2) 21:04	19:56	9 18:31 (WEA3)	18:47	16:48
13 08:35	07:53	06:53		06:43	05:43	19:44 (WEA2) 05:13	19:56 (WEA2) 05:28	19:55 (WEA2) 06:12	07:02	18:18 (WEA3)	07:52	07:47
16:47	17:42	18:32	6 17:36 (WEA3)	20:25	21:15	32 20:16 (WEA2) 21:52	15 20:11 (WEA2) 21:48	29 20:24 (WEA2) 21:02	19:54	16 18:34 (WEA3)	18:45	16:46
14 08:34	07:51	06:51		06:40	05:40	19:43 (WEA2) 05:13	19:56 (WEA2) 05:29	19:55 (WEA2) 06:14	07:04	18:15 (WEA3)	07:54	07:48
16:49	17:43	18:34	14 17:46 (WEA3)	20:27	21:16	32 20:15 (WEA2) 21:52	15 20:11 (WEA2) 21:47	29 20:24 (WEA2) 21:00	19:52	20 18:35 (WEA3)	18:43	16:45
15 08:34	07:49	06:49		06:38	05:41	19:44 (WEA2) 05:13	19:57 (WEA2) 05:30	19:54 (WEA2) 06:15	07:06	18:14 (WEA3)	07:55	07:50
16:50	17:45	18:36	19 17:49 (WEA3)	20:28	21:18	32 20:16 (WEA2) 21:53	14 20:11 (WEA2) 21:46	30 20:24 (WEA2) 20:58	19:49	22 18:36 (WEA3)	18:41	16:43
16 08:33	07:47	06:47		06:36	05:39	19:43 (WEA2) 05:13	19:58 (WEA2) 05:31	19:54 (WEA2) 06:17	07:07	18:12 (WEA3)	07:57	07:52
16:52	17:47	18:37	22 17:49 (WEA3)	20:30	21:19	33 20:16 (WEA2) 21:53	13 20:11 (WEA2) 21:45	31 20:25 (WEA2) 20:56	19:47	25 18:37 (WEA3)	18:39	16:42
17 08:32	07:45	06:44		06:34	05:38	19:43 (WEA2) 05:13	19:58 (WEA2) 05:33	19:54 (WEA2) 06:19	07:09	18:11 (WEA3)	07:59	07:54
16:53	17:49	18:39	25 17:51 (WEA3)	20:32	21:21	33 20:16 (WEA2) 21:54	13 20:11 (WEA2) 21:44	31 20:25 (WEA2) 20:54	19:45	26 18:37 (WEA3)	18:36	16:40
18 08:31	07:43	06:42		06:32	05:36	19:43 (WEA2) 05:13	19:59 (WEA2) 05:34	19:54 (WEA2) 06:20	07:10	18:10 (WEA3)	08:01	07:55
16:55	17:51	18:41	27 17:52 (WEA3)	20:33	21:22	34 20:17 (WEA2) 21:54	12 20:11 (WEA2) 21:43	32 20:26 (WEA2) 20:52	19:42	28 18:38 (WEA3)	18:34	16:39
19 08:30	07:41	06:40		06:30	05:35	19:43 (WEA2) 05:13	19:59 (WEA2) 05:35	19:54 (WEA2) 06:22	07:12	18:09 (WEA3)	08:02	07:57
16:57	17:53	18:42	28 17:51 (WEA3)	20:35	21:24	33 20:16 (WEA2) 21:55	12 20:11 (WEA2) 21:42	32 20:26 (WEA2) 20:50	19:40	29 18:38 (WEA3)	18:32	16:38
20 08:29	07:39	06:37		06:27	05:33	19:43 (WEA2) 05:13	19:59 (WEA2) 05:36	19:54 (WEA2) 06:24	07:14	18:08 (WEA3)	08:04	07:59
16:58	17:55	18:44	29 17:52 (WEA3)	20:37	21:25	33 20:16 (WEA2) 21:55	12 20:11 (WEA2) 21:40	32 20:26 (WEA2) 20:47	19:38	30 18:38 (WEA3)	18:30	16:37
21 08:28	07:37	06:35		06:25	05:32	19:43 (WEA2) 05:13	19:59 (WEA2) 05:38	19:53 (WEA2) 06:25	07:15	18:07 (WEA3)	08:05	08:00
17:00	17:56	18:46	29 17:52 (WEA3)	20:39	21:27	34 20:17 (WEA2) 21:55	12 20:11 (WEA2) 21:39	33 20:26 (WEA2) 20:45	19:35	30 18:37 (WEA3)	18:28	16:35
22 08:27	07:35	06:33		06:23	05:31	19:44 (WEA2) 05:13	20:00 (WEA2) 05:39	19:54 (WEA2) 06:27	07:17	18:07 (WEA3)	08:08	08:02
17:02	17:58	18:48	29 17:51 (WEA3)	20:40	21:28	33 20:17 (WEA2) 21:55	12 20:12 (WEA2) 21:38	33 20:27 (WEA2) 20:43	19:33	30 18:37 (WEA3)	18:26	16:34
23 08:26	07:33	06:30		06:20	05:30	19:44 (WEA2) 05:13	20:00 (WEA2) 05:40	19:54 (WEA2) 06:28	07:19	18:06 (WEA3)	08:09	08:04
17:03	18:00	18:49	29 17:51 (WEA3)	20:42	21:30	33 20:17 (WEA2) 21:56	12 20:12 (WEA2) 21:37	33 20:27 (WEA2) 20:41	19:31	29 18:37 (WEA3)	18:24	16:33
24 08:24	07:31	06:28		06:19	05:28	19:44 (WEA2) 05:14	20:00 (WEA2) 05:42	19:53 (WEA2) 06:30	07:20	18:07 (WEA3)	08:11	08:05
17:05	18:02	18:51	29 17:51 (WEA3)	20:44	21:31	33 20:17 (WEA2) 21:56	12 20:12 (WEA2) 21:35	34 20:27 (WEA2) 20:39	19:28	28 18:35 (WEA3)	18:22	16:32
25 08:23	07:29	06:26		06:17	05:27	19:45 (WEA2) 05:14	20:01 (WEA2) 05:43	19:53 (WEA2) 06:32	07:22	18:06 (WEA3)	07:13	08:07
17:07	18:04	18:53	28 17:50 (WEA3)	20:45	21:32	32 20:17 (WEA2) 21:56	12 20:13 (WEA2) 21:34	33 20:26 (WEA2) 20:37	19:26	27 18:35 (WEA3)	17:20	16:31
26 08:22	07:27	06:24		06:15	05:26	19:45 (WEA2) 05:14	20:00 (WEA2) 05:45	19:54 (WEA2) 06:33	07:23	18:07 (WEA3)	07:15	08:09
17:09	18:05	18:54	27 17:49 (WEA3)	20:47	21:34	32 20:17 (WEA2) 21:56	13 20:13 (WEA2) 21:32	33 20:27 (WEA2) 20:35	19:24	26 18:33 (WEA3)	17:18	16:30
27 08:21	07:24	06:21		06:13	05:25	19:45 (WEA2) 05:15	19:59 (WEA2) 05:46	19:53 (WEA2) 06:35	07:25	18:03 (WEA3)	07:16	08:10
17:10	18:07	18:56	25 17:48 (WEA3)	20:49	21:35	31 20:16 (WEA2) 21:56	14 20:13 (WEA2) 21:31	34 20:27 (WEA2) 20:32	19:21	24 18:32 (WEA3)	17:16	16:29
28 08:19	07:22	06:19		06:11	05:24	19:46 (WEA2) 05:15	20:00 (WEA2) 05:47	19:54 (WEA2) 06:36	07:27	18:10 (WEA3)	07:18	08:12
17:12	18:09	18:58	23 17:46 (WEA3)	20:50	21:36</							

Projekt: Heiden
 Beschreibung: 058-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 01.06.2015 10:40 / 18
 Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet: 01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP16 - IP16 Illerhusen 15

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
 0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
 377 507 756 466 443 495 892 1.565 1.733 656 320 332 8.541
 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember					
1	08:40	08:13	07:20	07:10	18:36 (WEA3)	06:05	05:20	20:07 (WEA2)	05:17	20:12 (WEA2)	05:53	06:43	07:32	07:25	08:16		
2	16:32	17:19	18:11	20:05	31 19:07 (WEA3)	20:55	21:41	32 20:39 (WEA2)	21:55	20:46 (WEA2)	21:23	20:21	19:12	17:06	16:26		
3	08:40	08:12	07:18	07:07	18:37 (WEA3)	06:03	05:19	20:12 (WEA2)	05:16	20:12 (WEA2)	05:55	06:45	18:43 (WEA3)	07:33	07:27	08:18	
4	16:33	17:21	18:13	20:06	30 19:07 (WEA3)	20:57	21:42	32 20:39 (WEA2)	21:55	20:46 (WEA2)	21:22	20:19	11 18:54 (WEA3)	19:10	17:04	16:25	
5	08:40	08:10	07:16	07:05	18:37 (WEA3)	06:01	05:16	20:07 (WEA2)	05:18	20:12 (WEA2)	05:56	06:46	18:39 (WEA3)	07:35	07:29	08:19	
6	16:34	17:23	18:14	20:08	29 19:06 (WEA3)	20:59	21:43	32 20:39 (WEA2)	21:54	20:46 (WEA2)	21:20	20:17	17 18:56 (WEA3)	19:08	17:03	16:25	
7	08:40	08:09	07:14	07:03	18:36 (WEA3)	05:59	05:18	20:07 (WEA2)	05:19	20:13 (WEA2)	05:57	06:48	18:37 (WEA3)	07:37	07:31	08:20	
8	16:35	17:25	18:16	20:10	29 19:05 (WEA3)	21:00	21:44	33 20:40 (WEA2)	21:54	20:46 (WEA2)	21:18	20:15	21 18:58 (WEA3)	19:05	17:01	16:24	
9	08:39	08:07	07:11	07:01	18:37 (WEA3)	05:58	05:17	20:07 (WEA2)	05:20	20:13 (WEA2)	06:00	06:49	18:35 (WEA3)	07:38	07:32	08:22	
10	16:36	17:27	18:18	20:11	27 19:04 (WEA3)	21:02	21:45	33 20:40 (WEA2)	21:53	20:47 (WEA2)	21:16	20:12	23 18:58 (WEA3)	19:03	17:00	16:24	
11	08:39	08:05	07:09	06:58	18:38 (WEA3)	05:56	05:16	20:08 (WEA2)	05:21	20:13 (WEA2)	06:01	06:51	18:34 (WEA3)	07:40	07:34	08:23	
12	16:38	17:29	18:20	20:13	25 19:03 (WEA3)	21:04	21:46	33 20:41 (WEA2)	21:53	20:46 (WEA2)	21:15	20:10	26 19:00 (WEA3)	19:01	17:00	16:23	
13	08:39	08:04	07:07	06:56	18:39 (WEA3)	05:54	05:16	20:07 (WEA2)	05:22	20:13 (WEA2)	06:03	06:53	18:32 (WEA3)	07:42	07:36	08:24	
14	16:39	17:31	18:22	20:15	23 19:02 (WEA3)	21:05	21:47	33 20:40 (WEA2)	21:52	20:46 (WEA2)	21:13	20:08	27 18:59 (WEA3)	18:58	16:56	16:23	
15	08:38	08:02	07:05	06:54	18:39 (WEA3)	05:52	05:15	20:08 (WEA2)	05:23	20:14 (WEA2)	06:04	06:54	18:31 (WEA3)	07:43	07:38	08:25	
16	16:40	17:32	18:23	20:17	21 19:00 (WEA3)	21:07	21:48	33 20:41 (WEA2)	21:52	20:46 (WEA2)	21:11	20:06	29 19:00 (WEA3)	18:56	16:54	16:23	
17	08:39	08:04	07:07	06:56	18:41 (WEA3)	05:51	05:15	20:08 (WEA2)	05:24	20:14 (WEA2)	06:06	06:56	18:30 (WEA3)	07:45	07:40	08:27	
18	16:41	17:34	18:25	20:18	17 18:58 (WEA3)	21:08	21:49	34 20:41 (WEA2)	21:51	20:46 (WEA2)	21:09	20:03	30 19:00 (WEA3)	18:54	16:52	16:22	
19	08:37	07:58	07:00	06:49	18:44 (WEA3)	05:49	05:14	20:08 (WEA2)	05:25	20:14 (WEA2)	06:07	06:58	18:30 (WEA3)	07:47	07:41	08:28	
20	16:43	17:36	18:27	20:20	11 18:55 (WEA3)	21:10	21:50	33 20:41 (WEA2)	21:50	20:47 (WEA2)	21:07	20:01	30 19:00 (WEA3)	18:52	16:51	16:22	
21	08:37	07:56	06:58	06:47	18:47	05:47	05:14	20:08 (WEA2)	05:26	20:15 (WEA2)	06:09	06:59	18:29 (WEA3)	07:49	07:43	08:29	
22	16:44	17:38	18:29	20:22	21:12	21:52	21:50	34 20:42 (WEA2)	21:49	20:47 (WEA2)	21:05	19:59	30 19:00 (WEA3)	18:49	16:49	16:22	
23	08:36	07:55	06:56	06:45	18:48	05:45	05:14	20:08 (WEA2)	05:27	20:15 (WEA2)	06:11	07:01	19:29 (WEA3)	07:50	07:45	08:30	
24	16:46	17:40	18:30	20:23	21:13	21:53	21:51	33 20:41 (WEA2)	21:49	20:47 (WEA2)	21:04	19:56	30 18:59 (WEA3)	18:47	16:48	16:22	
25	08:35	07:53	06:53	06:43	18:47	05:43	05:13	20:08 (WEA2)	05:28	20:15 (WEA2)	06:12	07:02	18:29 (WEA3)	07:52	07:47	08:31	
26	16:47	17:42	18:32	20:25	21:15	21:55	21:52	33 20:41 (WEA2)	21:48	20:46 (WEA2)	21:02	19:54	30 18:59 (WEA3)	18:45	16:46	16:22	
27	08:34	07:51	06:51	06:40	18:49	05:42	05:13	20:08 (WEA2)	05:29	20:15 (WEA2)	06:14	07:04	18:28 (WEA3)	07:54	07:48	08:32	
28	16:49	17:43	18:34	20:27	21:16	21:56	21:52	34 20:42 (WEA2)	21:47	20:46 (WEA2)	21:00	19:52	30 18:58 (WEA3)	18:43	16:45	16:22	
29	08:34	07:49	06:49	06:38	18:49	05:41	05:13	20:09 (WEA2)	05:30	20:16 (WEA2)	06:15	07:06	18:29 (WEA3)	07:55	07:50	08:33	
30	16:50	17:45	18:36	20:28	21:18	21:58	21:53	33 20:42 (WEA2)	21:46	20:46 (WEA2)	20:58	19:49	28 18:57 (WEA3)	18:41	16:43	16:22	
31	08:33	07:47	06:47	06:36	18:53	05:39	05:13	20:09 (WEA2)	05:31	20:16 (WEA2)	06:17	07:07	18:28 (WEA3)	07:57	07:52	08:33	
32	16:52	17:47	18:37	20:30	21:19	21:59	21:53	33 20:42 (WEA2)	21:45	20:46 (WEA2)	20:56	19:47	28 18:56 (WEA3)	18:39	16:42	16:22	
33	08:32	07:45	06:44	06:34	18:53	05:38	05:13	20:09 (WEA2)	05:33	20:17 (WEA2)	06:19	07:09	18:25 (WEA3)	07:59	07:54	08:34	
34	16:53	17:49	18:39	20:32	21:21	21:54	21:54	34 20:43 (WEA2)	21:44	20:45 (WEA2)	20:54	19:45	26 18:55 (WEA3)	18:36	16:40	16:22	
35	08:31	07:43	06:42	06:32	18:56	05:36	05:32	20:16 (WEA2)	05:13	20:09 (WEA2)	05:34	06:24	20:10 (WEA2)	06:01	07:55	08:35	
36	16:55	17:51	18:41	20:33	21:22	21:54	21:54	34 20:43 (WEA2)	21:43	20:46 (WEA2)	20:52	19:42	23 18:54 (WEA3)	18:34	16:39	16:22	
37	08:30	07:41	06:40	06:30	18:58	05:35	05:35	20:13 (WEA2)	05:13	20:09 (WEA2)	05:35	06:22	07:12	18:31 (WEA3)	08:02	07:57	08:36
38	16:57	17:53	18:42	20:35	21:24	21:55	21:54	34 20:43 (WEA2)	21:42	20:45 (WEA2)	20:50	19:40	20 18:54 (WEA3)	18:32	16:38	16:23	
39	08:29	07:39	06:37	06:27	18:59	05:33	05:33	20:12 (WEA2)	05:13	20:10 (WEA2)	05:36	06:24	07:14	18:34 (WEA3)	08:04	07:59	08:36
40	16:58	17:55	18:44	20:37	21:25	21:55	21:55	33 20:43 (WEA2)	21:40	20:44 (WEA2)	20:47	19:38	15 18:49 (WEA3)	18:30	16:37	16:23	
41	08:28	07:37	06:35	06:25	19:01	05:32	05:32	20:10 (WEA2)	05:38	20:10 (WEA2)	05:38	06:25	07:15	18:36 (WEA3)	08:05	08:00	08:37
42	17:00	17:56	18:46	20:39	21:27	21:55	21:55	33 20:43 (WEA2)	21:39	20:43 (WEA2)	20:45	19:35	8 18:44 (WEA3)	18:28	16:35	16:23	
43	08:27	07:35	06:33	06:23	17:54 (WEA3)	06:23	06:23	20:11 (WEA2)	05:13	20:11 (WEA2)	05:39	06:27	07:17	18:08	08:02	08:39	
44	17:02	17:58	18:48	2 17:56 (WEA3)	20:40	21:28	21:28	20:33 (WEA2)	21:55	20:44 (WEA2)	21:38	22 20:43 (WEA2)	20:43	19:33	18:26	16:34	16:24
45	08:26	07:33	06:30	06:20	17:48 (WEA3)	06:21	06:20	20:10 (WEA2)	05:13	20:11 (WEA2)	05:40	06:28	07:19	18:09	08:04	08:38	
46	17:03	18:00	18:49	13 18:01 (WEA3)	20:42	21:30	21:30	24 20:34 (WEA2)	21:56	20:44 (WEA2)	21:37	20 20:42 (WEA2)	20:41	19:31	18:24	16:33	16:24
47	08:24	07:31	06:28	06:19	17:45 (WEA3)	06:19	06:18	20:09 (WEA2)	05:14	20:10 (WEA2)	05:42	06:30	07:20	18:01	08:05	08:38	
48	17:05	18:02	18:51	19 18:04 (WEA3)	20:44	21:31	21:31	26 20:35 (WEA2)	21:56	20:44 (WEA2)	21:35	17 20:40 (WEA2)	20:39	19:28	18:22	16:32	16:25
49	08:23	07:29	06:26	06:17	17:43 (WEA3)	06:17	06:17	20:09 (WEA2)	05:14	20:11 (WEA2)	05:43	06:32	07:22	17:13	08:07	08:39	
50	17:07	18:04	18:53	22 18:05 (WEA3)	20:45	21:32	21:32	27 20:36 (WEA2)	21:56	20:45 (WEA2)	21:34	20:38 (WEA2)	20:37	19:26	18:20	16:31	16:26
51	08:22	07:27	06:24	06:15	17:41 (WEA3)	06:15	06:15	20:08 (WEA2)	05:14	20:11 (WEA2)	05:45	06:33	07:23	17:15	08:09	08:39	
52	17:09	18:05	18:54	25 18:06 (WEA3)	20:47	21:34	21:34	28 20:36 (WEA2)	21:56	20:44 (WEA2)	21:32	8 20:36 (WEA2)	20:35	19:24	18:18	16:30	16:26
53	08:21	07:24	06:21	06:13	17:40 (WEA3)	06:13	06:13	20:08 (WEA2)	05:15	20:11 (WEA2)	05:46	06:35	07:25	17:16	08:10	08:39	
54	17:10	18:07	18:56	27 18:07 (WEA3)	20:49	21:35	21:35	29 20:37 (WEA2)	21:56	20:44 (WEA2)	21:31	20:32	19:21	18:16	16:29	16:27	
55	08:19	07:22	06:19	06:11	17:38 (WEA3)	06:11	06:11	20:07 (WEA2)	05:15	20:12 (WEA2)	05:47	06:36	07:27	17:18	08:12	08:40	
56	17:12	18:09	18:58	29 18:07 (WEA3)	20:50	21:36	21:36	30 20:37 (WEA2)	21:56	20:45 (WEA2)	21:30	20:30	19:19	18:14	16:28	16:28	
57	08:18	07:17	06:14	06:09	18:38 (WEA3)	06:09	06:09	20:07 (WEA2)	05:16	20:12 (WEA2)	05:49	06:38	07:28	17:20	08:13	08:40	
58	17:14	18:11	19:00	29 19:07 (WEA3)	20:52	21:37	21:37	31 20:38 (WEA2)	21:55	20:46 (WEA2)	21:28	20:28	19:17	18:12	16:28	16:29	
59	08:16	07:14	06:11	06:07	18:38 (WEA3)	06:07	06:07	20:07 (WEA2)	05:16	20:12 (WEA2)	05:50	06:40	07:30	17:22	08:15	08:40	
60	17:16	18:13	19:02	30 19:08 (WEA3)	20:54	21:39	21:39	31 20:39 (WEA2)	21:55	20:45 (WEA2)	21:26	20:26	19:14	18:09	16:27	16	

Projekt: Heiden
 Beschreibung: 058-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 01.06.2015 10:40 / 20
 Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet: 01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP18/1 - IP18/1 Illerhusen 19

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
 0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsdauer je Sektor
 N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
 377 507 756 466 443 495 892 1.565 1.733 656 320 332 8.541
 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:40	08:13	07:20	07:10	06:05	19:06 (WEA3)	05:20	05:17	05:53	06:43	19:16 (WEA3)	07:32	08:16
	16:32	17:19	18:11	20:05	20:55	25	19:31 (WEA3)	21:41	21:55	21:23	20:21	19:12	17:06
2	08:40	08:12	07:18	07:07	06:03	19:08 (WEA3)	05:19	05:18	05:55	06:45	19:37 (WEA3)	07:33	08:18
	16:33	17:21	18:13	20:06	20:57	22	19:30 (WEA3)	21:42	21:55	21:22	20:19	19:10	17:04
3	08:40	08:10	07:16	07:05	06:01	19:09 (WEA3)	05:18	05:18	05:56	06:46	19:35 (WEA3)	07:35	08:19
	16:34	17:23	18:14	20:08	20:59	19	19:28 (WEA3)	21:43	21:54	21:20	20:17	19:08	17:03
4	08:40	08:09	07:14	07:03	05:59	19:11 (WEA3)	05:18	05:19	05:58	06:48	19:37 (WEA3)	07:37	08:20
	16:35	17:25	18:16	20:10	21:00	15	19:26 (WEA3)	21:44	21:54	21:18	20:15	19:05	17:01
5	08:39	08:07	07:11	07:01	05:58	19:13 (WEA3)	05:17	05:20	06:00	06:49	19:38 (WEA3)	07:38	08:22
	16:36	17:27	18:18	20:11	21:02	10	19:23 (WEA3)	21:45	21:53	21:16	20:12	19:03	16:59
6	08:39	08:05	07:09	06:58	05:56	19:06 (WEA3)	05:16	05:21	06:01	06:51	19:40 (WEA3)	07:40	08:23
	16:38	17:29	18:20	20:13	21:04	21:46	21:53	21:15	21:03	20:10	19:01	16:57	16:23
7	08:39	08:04	07:07	06:56	05:54	19:06 (WEA3)	05:16	05:22	06:03	06:53	19:37 (WEA3)	07:42	08:24
	16:39	17:31	18:22	20:15	21:05	21:47	21:52	21:13	21:08	20:08	18:58	16:56	16:23
8	08:38	08:02	07:05	06:54	05:52	19:06 (WEA3)	05:15	05:23	06:04	06:54	19:37 (WEA3)	07:43	08:25
	16:40	17:32	18:23	20:17	21:07	21:48	21:52	21:11	21:07	20:06	18:56	16:54	16:23
9	08:38	08:00	07:02	06:52	05:51	19:06 (WEA3)	05:15	05:24	06:06	06:56	19:38 (WEA3)	07:45	08:26
	16:41	17:34	18:25	20:18	21:08	21:49	21:51	21:09	21:04	20:03	18:54	16:52	16:22
10	08:37	07:58	07:00	06:49	05:49	19:04 (WEA3)	05:14	05:25	06:07	06:57	19:37 (WEA3)	07:47	08:28
	16:43	17:36	18:27	20:20	21:10	21:50	21:50	21:07	21:01	20:01	18:52	16:51	16:22
11	08:37	07:56	06:58	06:47	05:47	19:17 (WEA3)	05:14	05:26	06:09	06:59	19:16 (WEA3)	07:49	08:29
	16:44	17:38	18:29	20:22	21:12	12	19:29 (WEA3)	21:12	21:05	23	19:39 (WEA3)	19:59	18:50
12	08:36	07:55	06:56	06:45	05:45	19:13 (WEA3)	05:14	05:27	06:11	07:01	19:14 (WEA3)	07:50	08:30
	16:46	17:40	18:30	20:23	21:13	19	19:32 (WEA3)	21:13	21:04	26	19:40 (WEA3)	19:56	18:47
13	08:35	07:53	06:53	06:43	05:44	19:10 (WEA3)	05:13	05:28	06:12	07:02	19:13 (WEA3)	07:52	08:31
	16:47	17:42	18:32	20:25	21:15	23	19:33 (WEA3)	21:15	21:02	28	19:41 (WEA3)	19:54	18:45
14	08:34	07:51	06:51	06:40	05:42	19:09 (WEA3)	05:13	05:29	06:14	07:04	19:12 (WEA3)	07:54	08:32
	16:49	17:44	18:34	20:27	21:16	25	19:34 (WEA3)	21:16	21:00	29	19:41 (WEA3)	19:52	18:43
15	08:34	07:49	06:49	06:38	05:41	19:07 (WEA3)	05:13	05:30	06:15	07:06	19:11 (WEA3)	07:55	08:33
	16:50	17:45	18:36	20:28	21:18	28	19:35 (WEA3)	21:18	21:02	31	19:42 (WEA3)	19:49	18:41
16	08:33	07:47	06:47	06:36	05:39	19:06 (WEA3)	05:13	05:31	06:17	07:07	19:10 (WEA3)	07:57	08:33
	16:52	17:47	18:37	20:30	21:19	30	19:36 (WEA3)	21:19	21:03	32	19:42 (WEA3)	19:47	18:39
17	08:32	07:45	06:44	06:34	05:38	19:05 (WEA3)	05:13	05:33	06:19	07:09	19:10 (WEA3)	07:59	08:34
	16:53	17:49	18:39	20:32	21:21	31	19:36 (WEA3)	21:21	21:04	32	19:42 (WEA3)	19:45	18:36
18	08:31	07:43	06:42	06:32	05:36	19:05 (WEA3)	05:13	05:34	06:20	07:10	19:08 (WEA3)	07:59	08:35
	16:55	17:51	18:41	20:33	21:22	32	19:37 (WEA3)	21:22	21:05	34	19:42 (WEA3)	19:42	18:34
19	08:30	07:41	06:40	06:30	05:35	19:04 (WEA3)	05:13	05:35	06:22	07:12	19:08 (WEA3)	07:57	08:36
	16:57	17:53	18:42	20:35	21:24	33	19:37 (WEA3)	21:24	21:07	34	19:42 (WEA3)	19:40	18:32
20	08:29	07:39	06:37	06:27	05:33	19:04 (WEA3)	05:13	05:36	06:24	07:14	19:07 (WEA3)	07:57	08:36
	16:58	17:55	18:44	20:37	21:25	33	19:37 (WEA3)	21:25	21:08	35	19:42 (WEA3)	19:38	18:30
21	08:28	07:37	06:35	06:25	05:32	19:03 (WEA3)	05:13	05:38	06:25	07:15	19:08 (WEA3)	07:57	08:37
	17:00	17:56	18:46	20:39	21:27	34	19:37 (WEA3)	21:27	21:10	34	19:42 (WEA3)	19:35	18:28
22	08:27	07:35	06:33	06:23	05:31	19:03 (WEA3)	05:13	05:39	06:27	07:17	19:08 (WEA3)	07:57	08:38
	17:02	17:58	18:48	20:40	21:28	34	19:37 (WEA3)	21:28	21:11	34	19:42 (WEA3)	19:33	18:26
23	08:26	07:33	06:30	06:21	05:30	19:03 (WEA3)	05:13	05:40	06:28	07:19	19:07 (WEA3)	07:57	08:38
	17:03	18:00	18:49	20:42	21:30	34	19:37 (WEA3)	21:30	21:13	34	19:41 (WEA3)	19:31	18:24
24	08:24	07:31	06:28	06:19	05:28	19:03 (WEA3)	05:14	05:42	06:30	07:20	19:08 (WEA3)	07:57	08:38
	17:05	18:02	18:51	20:44	21:31	34	19:37 (WEA3)	21:31	21:14	33	19:41 (WEA3)	19:28	18:22
25	08:23	07:29	06:26	06:17	05:27	19:03 (WEA3)	05:14	05:43	06:32	07:22	19:07 (WEA3)	07:57	08:39
	17:07	18:04	18:53	20:45	21:32	33	19:36 (WEA3)	21:32	21:15	33	19:40 (WEA3)	19:26	17:20
26	08:22	07:27	06:24	06:15	05:26	19:03 (WEA3)	05:14	05:45	06:33	07:23	19:08 (WEA3)	07:57	08:39
	17:09	18:05	18:54	20:47	21:34	33	19:36 (WEA3)	21:34	21:17	31	19:39 (WEA3)	19:24	17:18
27	08:21	07:24	06:21	06:13	05:25	19:03 (WEA3)	05:15	05:46	06:35	07:25	19:08 (WEA3)	07:57	08:39
	17:10	18:07	18:56	20:49	21:36	32	19:35 (WEA3)	21:36	21:19	30	19:38 (WEA3)	19:21	17:16
28	08:19	07:22	06:19	06:11	05:24	19:04 (WEA3)	05:15	05:47	06:36	07:27	19:09 (WEA3)	07:57	08:40
	17:12	18:09	18:58	20:50	21:36	30	19:34 (WEA3)	21:36	21:19	28	19:37 (WEA3)	19:19	17:14
29	08:18	07:17	06:09	05:23	05:23	19:04 (WEA3)	05:16	05:49	06:38	07:28	19:10 (WEA3)	07:57	08:40
	17:14	18:11	19:00	20:52	21:37	29	19:33 (WEA3)	21:37	21:20	25	19:35 (WEA3)	19:17	17:12
30	08:16	07:14	06:07	05:22	05:22	19:05 (WEA3)	05:16	05:50	06:40	07:30	19:11 (WEA3)	07:57	08:40
	17:16	18:13	19:02	20:54	21:39	27	19:32 (WEA3)	21:39	21:22	22	19:33 (WEA3)	19:14	17:10
31	08:15	07:12	06:05	05:21	05:21	19:04 (WEA3)	05:16	05:52	06:41	07:31	19:12 (WEA3)	07:57	08:40
	17:18	18:15	19:04	20:53	21:40	26	19:33 (WEA3)	21:40	21:23	18	19:30 (WEA3)	17:08	16:31
Sonnenscheinstunden	259	278	367	416	485	498	501	453	381	322	267	244	
astr.max.mögl.Beschattung				596	91			674		12			
Red.Sonnenscheinwärsch.				0,39	0,40			0,47		0,40			
Reduktion Betriebsdauer				0,98	0,98			0,98		0,98			
Reduktion Windrichtung				0,55	0,55			0,55		0,55			
Gesamte Reduktion				0,21	0,22			0,25		0,22			
Met.wahrsch.Beschattung				123	20			171		3			

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

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

Projekt: Heiden
 Beschreibung: 058-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
 01.06.2015 10:40 / 21

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP18/2 - IP18/2 Illerhusen 19a

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
 0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
 377 507 756 466 443 495 892 1.565 1.733 656 320 332 8.541
 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:40	08:13	07:20	07:10	06:05	19:09 (WEA3)	05:20	05:17	05:53	06:43	19:16 (WEA3)	07:32	07:25	08:16
	16:32	17:19	18:11	20:05	20:55	21	19:30 (WEA3)	21:41	21:55	21:23	20:21	19:30 (WEA3)	19:12	17:06
2	08:40	08:12	07:18	07:07	06:03		19:12 (WEA3)	05:19	05:18	05:55	06:45	19:22 (WEA3)	07:33	07:27
	16:33	17:21	18:13	20:06	20:57	17	19:29 (WEA3)	21:42	21:55	21:22	20:19	3	19:25 (WEA3)	19:10
3	08:40	08:10	07:16	07:05	06:01		19:14 (WEA3)	05:18	05:18	05:56	06:46		07:35	07:29
	16:34	17:23	18:14	20:08	20:59	12	19:26 (WEA3)	21:43	21:54	21:20	20:17		19:08	17:03
4	08:40	08:09	07:14	07:03	05:59			05:18	05:19	05:58	06:48		07:37	07:31
	16:35	17:25	18:16	20:10	21:00			21:44	21:54	21:18	20:15		19:05	17:01
5	08:39	08:07	07:11	07:01	05:58			05:17	05:20	06:00	06:49		07:38	07:32
	16:36	17:27	18:18	20:11	21:02			21:45	21:53	21:16	20:12		19:03	16:59
6	08:39	08:05	07:09	06:58	05:56			05:16	05:21	06:01	06:51		07:40	07:34
	16:38	17:29	18:20	20:13	21:04			21:46	21:53	21:15	20:10		19:01	16:57
7	08:39	08:04	07:07	06:56	05:54			05:16	05:22	06:03	06:53		07:42	07:36
	16:39	17:31	18:22	20:15	21:05			21:47	21:52	21:13	20:08		18:58	16:56
8	08:38	08:02	07:05	06:54	05:52			05:15	05:23	06:04	06:54		07:43	07:38
	16:40	17:32	18:23	20:17	21:07			21:48	21:52	21:11	20:06		18:56	16:54
9	08:38	08:00	07:02	06:52	05:51			05:15	05:24	06:06	19:26 (WEA3)		07:45	07:40
	16:41	17:34	18:25	20:18	21:08			21:49	21:51	21:09	7	19:33 (WEA3)	20:03	18:54
10	08:37	07:58	07:00	06:49	05:49			05:14	05:25	06:07	19:22 (WEA3)		07:47	07:41
	16:43	17:36	18:27	20:20	21:10	4	19:22 (WEA3)	21:10	21:50	21:07	06:58		18:52	16:51
11	08:37	07:56	06:58	06:47	05:47			05:14	05:26	06:09	14	19:36 (WEA3)	20:01	18:52
	16:44	17:38	18:29	20:22	21:12	14	19:31 (WEA3)	21:12	21:50	21:49	21:05	18	19:38 (WEA3)	19:59
12	08:36	07:55	06:56	06:45	05:45			05:14	05:27	06:11	19:17 (WEA3)		07:50	07:45
	16:46	17:40	18:30	20:23	21:13	20	19:34 (WEA3)	21:13	21:51	21:49	21:04	22	19:39 (WEA3)	19:56
13	08:35	07:53	06:53	06:43	05:44			05:13	05:28	06:12	19:16 (WEA3)		07:52	07:47
	16:47	17:42	18:32	20:25	21:15	23	19:34 (WEA3)	21:15	21:52	21:48	21:02	24	19:40 (WEA3)	19:54
14	08:34	07:51	06:51	06:40	05:42			05:13	05:29	06:14	19:15 (WEA3)		07:54	07:48
	16:49	17:44	18:34	20:27	21:16	26	19:36 (WEA3)	21:16	21:52	21:47	21:00	26	19:41 (WEA3)	19:52
15	08:34	07:49	06:49	06:38	05:41			05:13	05:30	06:15	19:14 (WEA3)		07:55	07:50
	16:50	17:45	18:36	20:28	21:18	27	19:38 (WEA3)	21:18	21:53	21:46	20:58	28	19:42 (WEA3)	19:49
16	08:33	07:47	06:47	06:36	05:39			05:13	05:31	06:17	19:13 (WEA3)		07:57	07:52
	16:52	17:47	18:37	20:30	21:19	29	19:37 (WEA3)	21:19	21:53	21:45	20:56	29	19:42 (WEA3)	19:47
17	08:32	07:45	06:44	06:34	05:38			05:13	05:33	06:19	19:12 (WEA3)		07:59	07:54
	16:53	17:49	18:39	20:32	21:21	31	19:38 (WEA3)	21:21	21:54	21:44	20:54	31	19:43 (WEA3)	19:45
18	08:31	07:43	06:42	06:32	05:36			05:13	05:34	06:20	19:11 (WEA3)		08:01	07:55
	16:55	17:51	18:41	20:33	21:22	32	19:38 (WEA3)	21:22	21:54	21:43	20:52	31	19:42 (WEA3)	19:42
19	08:30	07:41	06:40	06:30	05:35			05:13	05:35	06:22	19:11 (WEA3)		08:02	07:57
	16:57	17:53	18:42	20:35	21:24	32	19:38 (WEA3)	21:24	21:55	21:42	20:50	32	19:43 (WEA3)	19:40
20	08:29	07:39	06:37	06:27	05:33			05:13	05:36	06:24	19:10 (WEA3)		08:04	07:59
	16:58	17:55	18:44	20:37	21:25	32	19:38 (WEA3)	21:25	21:55	21:40	20:47	32	19:42 (WEA3)	19:38
21	08:28	07:37	06:35	06:25	05:32			05:13	05:38	06:25	19:10 (WEA3)		08:06	08:00
	17:00	17:56	18:46	20:39	21:27	33	19:38 (WEA3)	21:27	21:55	21:39	20:45	33	19:43 (WEA3)	19:35
22	08:27	07:35	06:33	06:23	05:31			05:13	05:39	06:27	19:10 (WEA3)		08:08	08:02
	17:02	17:58	18:48	20:40	21:28	33	19:38 (WEA3)	21:28	21:55	21:38	20:43	33	19:43 (WEA3)	19:37
23	08:26	07:33	06:30	06:21	05:30			05:13	05:40	06:28	19:09 (WEA3)		08:09	08:04
	17:03	18:00	18:49	20:42	21:30	33	19:38 (WEA3)	21:30	21:56	21:37	20:41	33	19:42 (WEA3)	19:31
24	08:24	07:31	06:28	06:19	05:28			05:14	05:42	06:30	19:10 (WEA3)		08:11	08:05
	17:05	18:02	18:51	20:44	21:31	32	19:37 (WEA3)	21:31	21:56	21:35	20:39	32	19:42 (WEA3)	19:28
25	08:23	07:29	06:26	06:17	05:27			05:14	05:43	06:32	19:09 (WEA3)		08:13	08:07
	17:07	18:04	18:53	20:45	21:32	32	19:37 (WEA3)	21:32	21:56	21:34	20:37	32	19:41 (WEA3)	19:26
26	08:22	07:27	06:24	06:15	05:26			05:14	05:45	06:33	19:10 (WEA3)		08:15	08:09
	17:09	18:05	18:54	20:47	21:34	30	19:36 (WEA3)	21:34	21:56	21:32	20:35	30	19:40 (WEA3)	19:24
27	08:21	07:24	06:21	06:13	05:25			05:15	05:46	06:35	19:10 (WEA3)		08:16	08:10
	17:10	18:07	18:56	20:49	21:35	29	19:35 (WEA3)	21:35	21:56	21:31	20:32	29	19:39 (WEA3)	19:21
28	08:19	07:22	06:19	06:11	05:24			05:15	05:47	06:36	19:11 (WEA3)		08:18	08:12
	17:12	18:09	18:58	20:50	21:36	27	19:34 (WEA3)	21:36	21:56	21:30	20:30	27	19:38 (WEA3)	19:19
29	08:18	07:17	06:09	05:23	05:23			05:16	05:49	06:38	19:11 (WEA3)		08:20	08:13
	17:14	18:11	19:00	20:52	21:37	26	19:33 (WEA3)	21:37	21:55	21:28	20:28	25	19:36 (WEA3)	19:17
30	08:16	07:14	06:07	05:22	05:22			05:16	05:50	06:40	19:12 (WEA3)		08:22	08:15
	17:16	18:13	19:02	20:54	21:39	24	19:32 (WEA3)	21:39	21:55	21:26	20:26	23	19:35 (WEA3)	19:14
31	08:15	07:12	06:05	05:21	05:21			05:17	05:52	06:41	19:13 (WEA3)		08:23	08:16
	17:18	18:15	19:04	20:56	21:40			05:18	21:25	20:24	19	19:32 (WEA3)	17:08	16:31
Sonnenscheinstunden	259	278	367	416	485	498	501	453	381	17	332	267	244	
astr.max.mögl.Beschattung				569	50			610						
Red.Sonnenscheinwärsch.				0,39	0,40			0,47		0,40				
Reduktion Betriebsdauer				0,98	0,98			0,98		0,98				
Reduktion Windrichtung				0,55	0,55			0,55		0,55				
Gesamte Reduktion				0,21	0,22			0,25		0,22				
Met.wahrsch.Beschattung				120	11			155		4				

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

Projekt: Heiden
Beschreibung: 058-15-2568-05.01
Sonne: Münster
Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 01.06.2015 10:40 / 22
Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet: 01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP19 - IP19 Illerhusen 18

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
377 507 756 466 443 495 892 1.733 656 320 332 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for time slots (1 to 31) and summary statistics (Sonneneinstrahlung, Reduktion, etc.)

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: Heiden Beschreibung: 058-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite 01.06.2015 10:40 / 23

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenziierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP20 - IP20 Illerhusen 21

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
377	507	756	466	443	495	892	1.565	1.733	656	320	332	8.541

: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
--------	---------	------	-------	-----	------	------	--------	-----------	---------	----------	----------

1	08:40 16:32	08:13 17:19	07:20 18:11	07:10 20:05	06:05 20:55	05:20 21:41	05:17 21:55	05:53 21:23	06:43 20:21	07:32 19:12	07:25 17:06	08:16 16:26
2	08:40 16:33	08:12 17:21	07:18 18:13	07:07 20:06	06:03 20:57	05:19 21:42	05:18 21:55	05:18 21:22	06:45 20:19	07:33 19:10	07:27 17:04	08:18 16:25
3	08:40 16:34	08:10 17:23	07:16 18:15	07:05 20:08	06:01 20:59	05:19 21:43	05:19 21:54	05:57 21:20	06:46 20:17	07:35 19:08	07:29 17:03	08:19 16:25
4	08:40 16:35	08:09 17:25	07:14 18:16	07:03 20:10	06:00 21:00	05:18 21:44	05:19 21:54	05:58 21:18	06:48 20:15	07:37 19:05	07:31 17:01	08:20 16:24
5	08:39 16:36	08:07 17:27	07:11 18:18	07:01 20:11	05:58 21:02	05:17 21:45	05:20 21:53	06:00 21:16	06:49 20:12	07:38 19:03	07:32 16:59	08:22 16:24
6	08:39 16:38	08:05 17:29	07:09 18:20	06:58 20:13	05:56 21:04	05:16 21:46	05:21 21:53	06:01 21:15	06:51 20:10	07:40 19:01	07:34 16:57	08:23 16:23
7	08:39 16:39	08:04 17:31	07:07 18:22	06:56 20:15	05:54 21:05	05:16 21:47	05:22 21:52	06:03 21:13	06:53 20:08	07:42 18:59	07:36 16:56	08:24 16:23
8	08:38 16:40	08:02 17:32	07:05 18:23	06:54 20:17	05:52 21:07	05:15 21:48	05:23 21:52	06:04 21:11	06:54 20:06	07:43 18:56	07:38 16:54	08:25 16:23
9	08:38 16:42	08:00 17:34	07:02 18:25	06:52 20:18	05:51 21:09	05:15 21:49	05:24 21:51	06:06 21:09	06:56 20:03	07:45 18:54	07:40 16:52	08:27 16:22
10	08:37 16:43	07:58 17:36	07:00 18:27	06:49 20:20	05:49 21:10	05:14 21:50	05:25 21:50	06:08 21:07	06:58 20:01	07:47 18:52	07:41 16:51	08:28 16:22
11	08:37 16:44	07:56 17:38	06:58 18:29	06:47 20:22	05:47 21:12	05:14 21:50	05:26 21:49	06:09 21:05	06:59 19:59	07:49 18:50	07:43 16:49	08:29 16:22
12	08:36 16:46	07:55 17:40	06:56 18:30	06:45 20:23	05:46 21:13	05:14 21:51	05:27 21:49	06:11 21:04	07:01 19:56	07:50 18:47	07:45 16:48	08:30 16:22
13	08:35 16:47	07:53 17:42	06:53 18:32	06:43 20:25	05:44 21:15	05:13 21:52	05:28 21:48	06:12 21:02	07:02 19:54	07:52 18:45	07:47 16:46	08:31 16:22
14	08:35 16:49	07:51 17:44	06:51 18:34	06:40 20:27	05:42 21:16	05:13 21:52	05:29 21:47	06:14 21:00	07:04 19:52	07:54 18:43	07:48 16:45	08:32 16:22
15	08:34 16:50	07:49 17:45	06:49 18:36	06:38 20:28	05:41 21:18	05:13 21:53	05:30 21:46	06:16 20:58	07:06 19:49	07:55 18:41	07:50 16:43	08:33 16:22
16	08:33 16:52	07:47 17:47	06:47 18:37	06:36 20:30	05:39 21:19	05:13 21:53	05:31 21:45	06:17 20:56	07:07 19:47	07:57 18:39	07:52 16:42	08:33 16:22
17	08:32 16:53	07:45 17:49	06:44 18:39	06:34 20:32	05:38 21:21	05:13 21:54	05:33 21:44	06:19 20:54	07:09 19:45	07:59 18:36	07:54 16:41	08:34 16:22
18	08:31 16:55	07:43 17:51	06:42 18:41	06:32 20:34	05:36 21:22	05:13 21:54	05:34 21:43	06:20 20:52	07:10 19:42	08:01 18:34	07:55 16:39	08:35 16:22
19	08:30 16:57	07:41 17:53	06:40 18:43	06:30 20:35	05:35 21:24	05:13 21:55	05:35 21:42	06:22 20:50	07:12 19:40	08:02 18:32	07:57 16:38	08:36 16:23
20	08:29 16:58	07:39 17:55	06:37 18:44	06:28 20:37	05:34 21:25	05:13 21:55	05:36 21:40	06:24 20:47	07:14 19:38	08:04 18:30	07:59 16:37	08:36 16:23
21	08:28 17:00	07:37 17:56	06:35 18:46	06:25 20:39	05:32 21:27	05:13 21:55	05:38 21:39	06:25 20:45	07:15 19:35	08:06 18:28	08:00 16:35	08:37 16:23
22	08:27 17:02	07:35 17:58	06:33 18:48	06:23 20:40	05:31 21:28	05:13 21:55	05:39 21:38	06:27 20:43	07:17 19:33	08:08 18:26	08:02 16:34	08:38 16:24
23	08:26 17:03	07:33 18:00	06:30 18:49	06:21 20:42	05:30 21:30	05:13 21:56	05:40 21:37	06:28 20:41	07:19 19:31	08:09 18:24	08:04 16:33	08:38 16:24
24	08:24 17:05	07:31 18:02	06:28 18:51	06:19 20:44	05:28 21:31	05:14 21:56	05:42 21:35	06:30 20:39	07:20 19:28	08:11 18:22	08:05 16:32	08:38 16:25
25	08:23 17:07	07:29 18:04	06:26 18:53	06:17 20:45	05:27 21:32	05:14 21:56	05:43 21:34	06:32 20:37	07:22 19:26	08:13 17:20	08:07 16:31	08:39 16:26
26	08:22 17:09	07:27 18:06	06:24 18:54	06:15 20:47	05:26 21:34	05:15 21:56	05:45 21:32	06:33 20:35	07:24 19:24	08:15 17:18	08:09 16:30	08:39 16:26
27	08:21 17:10	07:24 18:07	06:21 18:56	06:13 20:49	05:25 21:35	05:15 21:56	05:46 21:31	06:35 20:33	07:25 19:21	08:16 17:16	08:10 16:29	08:39 16:27
28	08:19 17:12	07:22 18:09	06:19 18:58	06:11 20:50	05:24 21:36	05:15 21:56	05:48 21:30	06:37 20:30	07:27 19:19	08:18 17:14	08:12 16:28	08:40 16:28
29	08:18 17:14	07:20 18:00	06:17 20:00	06:09 20:52	05:23 21:37	05:16 21:55	05:49 21:28	06:38 20:28	07:28 19:17	08:20 17:12	08:13 16:28	08:40 16:29
30	08:16 17:16	07:18 18:04	06:15 20:01	06:07 20:54	05:22 21:39	05:17 21:55	05:50 21:26	06:40 20:26	07:30 19:14	08:22 17:10	08:15 16:27	08:40 16:30
31	08:15 17:18	07:16 18:03	06:14 20:03	06:05 21:40	05:21 21:40	05:16 21:55	05:52 21:25	06:41 20:24	07:24 17:08	08:24 16:31	08:40 16:31	
Sonnenscheinstunden	259	278	367	416	485	498	501	453	381	332	267	244
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met.wahrsch.Beschattung												

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

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

Projekt: Heiden
 Beschreibung: 058-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
 01.06.2015 10:40 / 24

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP21 - IP21 Lehmkuhle 7a

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
 0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
 377 507 756 466 443 495 892 1.565 1.733 656 320 332 8.541
 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember						
1	08:40	08:13	07:20	07:10	06:05	05:20	06:23 (WEA3)	05:17	06:28 (WEA3)	05:54	06:43	07:32	07:25	08:16				
	16:32	17:20	18:11	20:05	20:55	21:41	35	06:58 (WEA3)	21:55	36	07:04 (WEA3)	21:23	20:21	19:12	17:06	16:26		
2	08:40	08:12	07:18	07:08	06:03	05:19	06:22 (WEA3)	05:18	06:28 (WEA3)	05:55	06:45	07:33	07:27	08:18				
	16:33	17:21	18:13	20:06	20:57	21:42	36	06:58 (WEA3)	21:55	35	07:03 (WEA3)	21:22	20:19	19:10	17:04	16:26		
3	08:40	08:10	07:16	07:05	06:01	05:19	06:22 (WEA3)	05:19	06:28 (WEA3)	05:57	06:46	07:35	07:29	08:19				
	16:34	17:23	18:15	20:08	20:59	21:43	36	06:58 (WEA3)	21:54	36	07:04 (WEA3)	21:20	20:17	19:08	17:03	16:25		
4	08:40	08:09	07:14	07:03	06:00	05:18	06:23 (WEA3)	05:19	06:29 (WEA3)	05:58	06:48	07:37	07:31	08:20				
	16:35	17:25	18:16	20:10	21:00	21:44	36	06:59 (WEA3)	21:54	36	07:05 (WEA3)	21:18	20:15	19:05	17:01	16:24		
5	08:39	08:07	07:11	07:01	05:58	05:17	06:23 (WEA3)	05:20	06:29 (WEA3)	06:00	06:50	07:38	07:33	08:22				
	16:36	17:27	18:18	20:12	21:02	21:45	35	06:58 (WEA3)	21:53	36	07:05 (WEA3)	21:17	20:12	19:03	16:59	16:24		
6	08:39	08:05	07:09	06:58	05:56	05:17	06:23 (WEA3)	05:21	06:30 (WEA3)	06:01	06:51	07:40	07:34	08:23				
	16:38	17:29	18:20	20:13	21:04	21:46	36	06:59 (WEA3)	21:53	35	07:05 (WEA3)	21:15	20:10	19:01	16:57	16:23		
7	08:39	08:04	07:07	06:56	05:54	05:16	06:23 (WEA3)	05:22	06:29 (WEA3)	06:03	06:53	07:42	07:36	08:24				
	16:39	17:31	18:22	20:15	21:05	21:47	36	06:59 (WEA3)	21:52	36	07:05 (WEA3)	21:13	20:08	18:59	16:56	16:23		
8	08:38	08:02	07:05	06:54	05:52	05:15	06:24 (WEA3)	05:23	06:29 (WEA3)	06:04	06:54	07:44	07:38	08:25				
	16:40	17:32	18:23	20:17	21:07	21:48	35	06:59 (WEA3)	21:52	36	07:05 (WEA3)	21:11	20:06	18:56	16:54	16:23		
9	08:38	08:00	07:03	06:52	05:51	05:15	06:23 (WEA3)	05:24	06:30 (WEA3)	06:06	06:56	07:45	07:40	08:27				
	16:42	17:34	18:25	20:18	21:09	21:49	36	06:59 (WEA3)	21:51	35	07:05 (WEA3)	21:09	20:03	18:54	16:52	16:22		
10	08:37	07:58	07:00	06:49	05:49	05:14	06:24 (WEA3)	05:25	06:30 (WEA3)	06:08	06:58	07:47	07:41	08:28				
	16:43	17:36	18:27	20:20	21:10	21:50	35	06:59 (WEA3)	21:50	35	07:05 (WEA3)	21:07	20:01	18:52	16:51	16:22		
11	08:37	07:56	06:58	06:47	05:47	05:14	06:24 (WEA3)	05:26	06:30 (WEA3)	06:09	06:59	07:49	07:43	08:29				
	16:44	17:38	18:29	20:22	21:12	21:50	36	07:00 (WEA3)	21:49	36	07:06 (WEA3)	21:06	19:59	18:50	16:49	16:22		
12	08:36	07:55	06:56	06:45	05:46	05:14	06:25 (WEA3)	05:27	06:30 (WEA3)	06:11	07:01	07:50	07:45	08:30				
	16:46	17:40	18:30	20:23	21:13	21:51	35	07:00 (WEA3)	21:49	36	07:06 (WEA3)	21:04	19:56	18:47	16:48	16:22		
13	08:35	07:53	06:53	06:43	05:44	05:13	06:24 (WEA3)	05:28	06:30 (WEA3)	06:12	07:02	07:52	07:47	08:31				
	16:47	17:42	18:32	20:25	21:15	21:52	35	06:59 (WEA3)	21:48	36	07:06 (WEA3)	21:02	19:54	18:45	16:46	16:22		
14	08:35	07:51	06:51	06:41	05:42		06:33 (WEA3)	05:13	06:25 (WEA3)	05:29	06:31 (WEA3)	06:14	07:04	07:54	07:49	08:32		
	16:49	17:44	18:34	20:27	21:16	11	06:44 (WEA3)	21:52	35	07:00 (WEA3)	21:47	35	07:06 (WEA3)	21:00	19:52	18:43	16:45	16:22
15	08:34	07:49	06:49	06:38	05:41		06:31 (WEA3)	05:13	06:25 (WEA3)	05:30	06:31 (WEA3)	06:16	07:06	07:55	07:50	08:33		
	16:50	17:45	18:36	20:28	21:18	16	06:47 (WEA3)	21:53	35	07:00 (WEA3)	21:46	34	07:05 (WEA3)	20:58	19:49	18:41	16:43	16:22
16	08:33	07:47	06:47	06:36	05:39		06:29 (WEA3)	05:13	06:25 (WEA3)	05:31	06:31 (WEA3)	06:17	07:07	07:57	07:52	08:34		
	16:52	17:47	18:37	20:30	21:20	20	06:49 (WEA3)	21:53	35	07:00 (WEA3)	21:45	34	07:05 (WEA3)	20:56	19:47	18:39	16:42	16:22
17	08:32	07:45	06:44	06:34	05:38		06:28 (WEA3)	05:13	06:25 (WEA3)	05:33	06:32 (WEA3)	06:19	09:09	07:59	07:54	08:34		
	16:53	17:49	18:39	20:32	21:21	22	06:50 (WEA3)	21:54	35	07:00 (WEA3)	21:44	34	07:06 (WEA3)	20:54	19:45	18:36	16:41	16:22
18	08:31	07:43	06:42	06:32	05:36		06:27 (WEA3)	05:13	06:26 (WEA3)	05:34	06:32 (WEA3)	06:20	07:11	08:01	07:55	08:35		
	16:55	17:51	18:41	20:34	21:23	24	06:51 (WEA3)	21:54	35	07:01 (WEA3)	21:43	34	07:06 (WEA3)	20:52	19:42	18:34	16:39	16:22
19	08:30	07:41	06:40	06:30	05:35		06:26 (WEA3)	05:13	06:26 (WEA3)	05:35	06:33 (WEA3)	06:22	07:12	08:02	07:57	08:36		
	16:57	17:53	18:43	20:35	21:24	26	06:52 (WEA3)	21:55	35	07:01 (WEA3)	21:42	32	07:05 (WEA3)	20:50	19:40	18:32	16:38	16:23
20	08:29	07:39	06:37	06:28	05:34		06:25 (WEA3)	05:13	06:26 (WEA3)	05:36	06:33 (WEA3)	06:24	07:14	08:04	07:59	08:36		
	16:58	17:55	18:44	20:37	21:25	28	06:53 (WEA3)	21:55	35	07:01 (WEA3)	21:40	32	07:05 (WEA3)	20:48	19:38	18:30	16:37	16:23
21	08:28	07:37	06:35	06:25	05:32		06:24 (WEA3)	05:13	06:27 (WEA3)	05:38	06:33 (WEA3)	06:25	07:15	08:06	08:00	08:37		
	17:00	17:56	18:46	20:39	21:27	29	06:53 (WEA3)	21:55	35	07:02 (WEA3)	21:39	31	07:04 (WEA3)	20:45	19:35	18:28	16:36	16:23
22	08:27	07:35	06:33	06:23	05:31		06:24 (WEA3)	05:13	06:27 (WEA3)	05:39	06:35 (WEA3)	06:27	07:17	08:08	08:02	08:38		
	17:02	17:58	18:48	20:40	21:28	30	06:54 (WEA3)	21:55	35	07:02 (WEA3)	21:38	29	07:04 (WEA3)	20:43	19:33	18:26	16:34	16:24
23	08:26	07:33	06:31	06:21	05:30		06:24 (WEA3)	05:14	06:27 (WEA3)	05:40	06:35 (WEA3)	06:28	07:19	08:09	08:04	08:38		
	17:03	18:00	18:49	20:42	21:30	31	06:55 (WEA3)	21:56	35	07:02 (WEA3)	21:37	29	07:04 (WEA3)	20:41	19:31	18:24	16:33	16:24
24	08:24	07:31	06:28	06:19	05:28		06:23 (WEA3)	05:14	06:27 (WEA3)	05:42	06:35 (WEA3)	06:30	07:20	08:11	08:05	08:39		
	17:05	18:02	18:51	20:44	21:31	32	06:55 (WEA3)	21:56	35	07:02 (WEA3)	21:35	28	07:03 (WEA3)	20:39	19:28	18:22	16:32	16:25
25	08:23	07:29	06:26	06:17	05:27		06:23 (WEA3)	05:14	06:27 (WEA3)	05:43	06:37 (WEA3)	06:32	07:22	08:13	08:07	08:39		
	17:07	18:04	18:53	20:46	21:32	33	06:56 (WEA3)	21:56	35	07:02 (WEA3)	21:34	25	07:02 (WEA3)	20:37	19:26	17:20	16:31	16:26
26	08:22	07:27	06:24	06:15	05:26		06:23 (WEA3)	05:15	06:27 (WEA3)	05:45	06:38 (WEA3)	06:33	07:24	08:15	08:09	08:39		
	17:09	18:06	18:55	20:47	21:34	33	06:56 (WEA3)	21:56	35	07:02 (WEA3)	21:33	23	07:01 (WEA3)	20:35	19:24	17:18	16:30	16:26
27	08:21	07:24	06:21	06:13	05:25		06:23 (WEA3)	05:15	06:28 (WEA3)	05:46	06:38 (WEA3)	06:35	07:25	08:16	08:10	08:40		
	17:10	18:07	18:56	20:49	21:35	34	06:57 (WEA3)	21:56	35	07:03 (WEA3)	21:31	22	07:00 (WEA3)	20:33	19:21	17:16	16:29	16:27
28	08:19	07:22	06:19	06:11	05:24		06:22 (WEA3)	05:15	06:28 (WEA3)	05:48	06:41 (WEA3)	06:37	07:27	08:18	08:12	08:40		
	17:12	18:09	18:58	20:50	21:36	35	06:57 (WEA3)	21:56	35	07:03 (WEA3)	21:30	18	06:59 (WEA3)	20:30	19:19	17:14	16:28	16:28
29	08:18	07:17	06:09	05:23			06:22 (WEA3)	05:16	06:28 (WEA3)	05:49	06:42 (WEA3)	06:38	07:28	08:19	08:13	08:40		
	17:14		20:00	20:52	21:39	35	06:57 (WEA3)	21:55	36	07:04 (WEA3)	21:28	15	06:57 (WEA3)	20:28	19:17	17:12	16:28	16:29
30	08:16		07:14	06:07	05:22		06:22 (WEA3)	05:17	06:28 (WEA3)	05:51	06:45 (WEA3)	06:40	07:30	08:21	08:15	08:40		
	17:16		20:01	20:54	21:39	35	06:57 (WEA3)	21:55	35	07:03 (WEA3)	21:27	8	06:53 (WEA3)	20:26	19:15	17:10	16:27	16:30
31	08:15		07:12		05:21		06:22 (WEA3)				05:52		06:41		07:24		08:40	
	17:18		20:03		21:40	35	06:57 (WEA3)				21:25		20:24		17:08		16:31	
Sonnenscheinstunden	259	278	367	416	485	498		501		453	381	332	267	244				
astr.max.mögl.Beschattung					509		1058	927										
Red.Sonnenscheinwahrsch.					0,40		0,41	0,40										
Reduktion Betriebsdauer					0,98		0,98	0,98										
Reduktion Windrichtung					0,67		0,67	0,67				</						

Projekt: Heiden Beschreibung: 058-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite 01.06.2015 10:40 / 25

Sonne: Münster Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH Lünener Straße 211 DE-59174 Kamen +49 2307 240063 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de



Berechnet: 01.06.2015 09:42/2.9.285

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP22/1 - IP22/1 Lehmkuhle 9a

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Table with 12 columns (Jan to Dez) and 2 rows of data for solar radiation probabilities.

Betriebsdauer je Sektor

Table with 13 columns (N, NNO, ONO, O, OSO, SSO, S, SSW, WSW, W, WNW, NNW, Summe) and 2 rows of data for sector operating hours.

: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Main shadow calculation table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for solar radiation, shadow reduction, and meteorological shading.

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

Summary 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: Heiden Beschreibung: 058-15-2568-05.01
Sonne: Münster
Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 01.06.2015 10:40 / 26
Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet: 01.06.2015 09:42/2.9.285

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP22/2 - IP22/2 Lehmkuhle 9b

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
377 507 756 466 443 495 892 1.565 1.733 656 320 332 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for time slots (e.g., 1 | 08:40 | 08:13 | 07:20 | 07:10 | 06:05 | 05:20 | ...). 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 4 columns: 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: Heiden Beschreibung: 058-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite 01.06.2015 10:40 / 27

Sonne: Münster Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH Lünener Straße 211 DE-59174 Kamen +49 2307 240063 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de Berechnet: 01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP23/1 - IP23/1 Lehmkuhle 5a

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez 0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe 377 507 756 466 443 495 892 1.565 1.733 656 320 332 8.541 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns for months (Januar to Dezember) and rows for each day of the year, showing solar position and shadow data.

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: Heiden Beschreibung: 058-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite 01.06.2015 10:40 / 28

Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH

Sonne: Münster Wind: Haltern

Lünener Straße 211 DE-59174 Kamen +49 2307 240063

Johannes Waterkamp / jw@solvent.de

Berechnet: 01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP23/2 - IP23/2 Lehmkuhle 5b

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Table with 12 columns (Jan-Dec) and 1 row of values: 0,17, 0,23, 0,31, 0,39, 0,40, 0,41, 0,40, 0,47, 0,40, 0,33, 0,19, 0,15

Betriebsdauer je Sektor

Table with 12 columns (N-Dez) and 1 row of values: 377, 507, 756, 466, 443, 495, 892, 1.733, 656, 320, 332, 8.541

Main shadow calculation table with columns for months (Januar-Dezember) and rows for various time slots (1-31) and solar elevation angles (1-31).

Summary table for solar radiation and shading reduction, including rows for 'astr. max. mögl. Beschattung', 'Red. Sonnenscheinwahrsch.', 'Reduktion Betriebsdauer', etc.

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:

Beschreibung:

Heiden 058-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite

01.06.2015 10:40 / 29

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender:

SOLvent GmbH

Lüeners Straße 211

DE-59174 Kamen

+49 2307 240063

Johannes Waterkamp / jw@solvent.de

Berechnet:

01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP24 - IP24 Lehmkuhle 1

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
377 507 756 466 443 495 892 1.733 656 320 332 8.541

: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for hours (01 to 24), containing solar position and shadow data.

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: Heiden
Beschreibung: 058-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite
01.06.2015 10:40 / 30

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP25/1 - IP25/1 Hünenweg 4

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
377 507 756 466 443 495 892 1.565 1.733 656 320 332 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:40	09:24 (WEA3) 08:13	08:50 (WEA2) 07:20	07:10	06:05	05:20	05:17	05:54	06:43	07:32	07:25	08:16
	16:32	14 09:38 (WEA3) 17:20	17 09:07 (WEA2) 18:11	20:05	20:56	21:41	21:55	21:23	20:22	19:12	17:06	16:26
2	08:40	09:25 (WEA3) 08:12	08:50 (WEA2) 07:18	07:08	06:03	05:19	05:18	05:55	06:45	07:34	07:27	08:18
	16:33	14 09:39 (WEA3) 17:21	16 09:06 (WEA2) 18:13	20:06	20:57	21:42	21:55	21:22	20:19	19:10	17:04	16:25
3	08:40	09:26 (WEA3) 08:10	08:50 (WEA2) 07:16	07:05	06:01	05:19	05:19	05:57	06:46	07:35	07:29	08:19
	16:34	13 09:39 (WEA3) 17:23	16 09:06 (WEA2) 18:15	20:08	20:59	21:43	21:54	21:20	20:17	19:08	17:03	16:25
4	08:40	09:26 (WEA3) 08:09	08:51 (WEA2) 07:14	07:03	06:00	05:18	05:19	05:58	06:48	07:37	07:31	08:22 (WEA2) 08:20
	16:35	13 09:39 (WEA3) 17:25	14 09:05 (WEA2) 18:16	20:10	21:00	21:44	21:54	21:18	20:15	19:05	17:01	16:24
5	08:39	09:27 (WEA3) 08:07	08:53 (WEA2) 07:11	07:01	05:58	05:17	05:20	06:00	06:50	07:39	07:33	08:24 (WEA2) 08:22
	16:36	12 09:39 (WEA3) 17:27	12 09:05 (WEA2) 18:18	20:12	21:02	21:45	21:54	21:17	20:06	18:56	16:54	16:24
6	08:39	09:29 (WEA3) 08:05	08:54 (WEA2) 07:09	06:58	05:56	05:16	05:21	06:01	06:51	07:40	07:34	08:22 (WEA2) 08:23
	16:38	11 09:40 (WEA3) 17:29	9 09:03 (WEA2) 18:20	20:13	21:04	21:46	21:53	21:15	20:10	19:01	16:57	16:23
7	08:39	09:29 (WEA3) 08:04	07:07	06:56	05:54	05:16	05:22	06:03	06:53	07:42	07:36	08:22 (WEA2) 08:24
	16:39	10 09:39 (WEA3) 17:31	18:22	20:15	21:05	21:47	21:52	21:13	20:08	18:59	16:56	16:23
8	08:38	09:30 (WEA3) 08:02	07:05	06:54	05:52	05:15	05:23	06:04	06:54	07:44	07:38	08:21 (WEA2) 08:26
	16:40	8 09:38 (WEA3) 17:32	18:23	20:17	21:07	21:48	21:52	21:11	20:06	18:56	16:54	16:24
9	08:38	09:32 (WEA3) 08:00	07:03	06:52	05:51	05:15	05:24	06:06	06:56	07:45	07:40	08:21 (WEA2) 08:27
	16:41	6 09:38 (WEA3) 17:34	18:25	20:18	21:09	21:49	21:51	21:09	20:03	18:54	16:52	16:22
10	08:37	09:34 (WEA3) 07:58	07:00	06:49	05:49	05:14	05:25	06:08	06:58	07:47	07:42	08:21 (WEA2) 08:28
	16:43	2 09:36 (WEA3) 17:36	18:27	20:20	21:10	21:50	21:50	21:08	20:01	18:52	16:51	16:22
11	08:37	07:57	06:58	06:47	05:47	05:14	05:26	06:09	06:59	07:49	07:43	08:21 (WEA2) 08:29
	16:44	17:38	18:29	20:22	21:12	21:50	21:50	21:06	19:59	18:50	16:49	16:22
12	08:36	07:55	06:56	06:45	05:46	05:14	05:27	06:11	07:01	07:50	07:45	08:21 (WEA2) 08:30
	16:46	17:40	18:30	20:23	21:13	21:51	21:49	21:04	19:56	18:47	16:48	16:22
13	08:35	07:53	06:54	06:43	05:44	05:13	05:28	06:12	07:02	07:52	07:47	08:21 (WEA2) 08:31
	16:47	17:42	18:32	20:25	21:15	21:52	21:48	21:02	19:54	18:45	16:46	16:22
14	08:35	07:51	06:51	06:41	05:42	05:13	05:29	06:14	07:04	07:54	07:49	08:22 (WEA2) 08:32
	16:49	17:44	18:34	20:27	21:17	21:52	21:47	21:00	19:52	18:43	16:45	16:22
15	08:34	07:49	06:49	06:38	05:41	05:13	05:30	06:16	07:06	07:55	07:50	08:23 (WEA2) 08:33
	16:50	17:45	18:36	20:29	21:18	21:53	21:46	20:58	19:49	18:41	16:43	16:22
16	08:33	07:47	06:47	06:36	05:39	05:13	05:31	06:17	07:07	07:57	07:52	08:24 (WEA2) 08:34
	16:52	17:47	8 08:23 (WEA1) 18:37	20:30	21:20	21:54	21:45	20:56	19:47	18:39	16:42	16:22
17	08:32	07:45	06:45	06:34	05:38	05:13	05:33	06:19	07:09	07:59	07:54	08:25 (WEA2) 08:34
	16:53	17:49	12 08:25 (WEA1) 18:39	20:32	21:21	21:54	21:44	20:54	19:45	18:36	16:41	16:22
18	08:31	07:43	06:43	06:32	05:36	05:13	05:34	06:20	07:11	08:01	08:42 (WEA1) 07:56	08:28 (WEA2) 08:35
	16:55	17:51	15 08:26 (WEA1) 18:41	20:34	21:23	21:54	21:43	20:52	19:42	18:34	16:39	16:22
19	08:30	07:41	06:40	06:30	05:35	05:13	05:35	06:22	07:12	08:02	08:41 (WEA1) 07:57	08:36
	16:57	17:53	17 08:27 (WEA1) 18:43	20:35	21:24	21:55	21:42	20:50	19:40	18:32	16:38	16:23
20	08:29	07:39	06:39	06:28	05:34	05:13	05:36	06:24	07:14	08:04	08:40 (WEA1) 07:59	08:37
	16:58	17:55	17 08:27 (WEA1) 18:44	20:37	21:26	21:55	21:41	20:48	19:38	18:30	16:38	16:23
21	08:28	07:37	06:37	06:25	05:32	05:13	05:38	06:25	07:15	08:06	08:40 (WEA1) 08:01	08:37
	17:00	17:56	18 08:28 (WEA1) 18:46	20:38	21:27	21:55	21:38	20:46	19:35	18:28	16:35	16:23
22	08:27	07:35	06:35	06:23	05:31	05:13	05:39	06:27	07:17	08:08	08:41 (WEA1) 08:02	08:38
	17:02	17:58	18 08:28 (WEA1) 18:48	20:40	21:28	21:56	21:38	20:43	19:33	18:26	16:34	16:24
23	08:26	07:33	06:33	06:21	05:30	05:13	05:40	06:28	07:19	08:09	08:41 (WEA1) 08:04	08:38
	17:03	18:00	18 08:28 (WEA1) 18:49	20:42	21:30	21:56	21:37	20:41	19:31	18:24	16:33	16:24
24	08:25	07:31	06:31	06:20	05:28	05:14	05:42	06:30	07:20	08:11	08:42 (WEA1) 08:06	08:39
	17:05	08:54 (WEA2) 18:02	16 08:27 (WEA1) 18:51	20:44	21:31	21:56	21:35	20:39	19:28	18:22	16:32	16:25
25	08:23	07:29	06:29	06:17	05:27	05:14	05:43	06:32	07:22	08:13	07:43 (WEA1) 08:07	08:39
	17:07	9 09:00 (WEA2) 18:04	14 08:25 (WEA1) 18:53	20:45	21:33	21:56	21:34	20:37	19:26	18:20	16:31	16:26
26	08:22	07:27	06:27	06:15	05:26	05:14	05:45	06:33	07:24	08:15	07:46 (WEA1) 08:09	08:39
	17:09	11 09:02 (WEA2) 18:06	12 08:24 (WEA1) 18:55	20:47	21:34	21:56	21:33	20:35	19:24	18:18	16:30	16:26
27	08:21	07:25	06:25	06:13	05:25	05:15	05:46	06:35	07:25	08:17	08:10	08:40
	17:10	13 09:04 (WEA2) 18:07	8 08:22 (WEA1) 18:56	20:48	21:35	21:56	21:31	20:33	19:22	18:16	16:29	16:27
28	08:19	07:22	06:22	06:11	05:24	05:15	05:48	06:37	07:27	08:18	08:12	08:40
	17:12	14 09:04 (WEA2) 18:09	18:58	20:50	21:36	21:56	21:30	20:30	19:19	18:14	16:28	16:28
29	08:18	07:21	06:21	06:09	05:23	05:16	05:49	06:38	07:29	08:20	08:13	08:40
	17:14	16 09:05 (WEA2) 18:10	20:00	20:52	21:38	21:56	21:28	20:28	19:17	18:12	16:28	16:29
30	08:16	07:20	06:20	06:07	05:22	05:17	05:50	06:40	07:30	08:22	08:15	08:40
	17:16	17 09:06 (WEA2) 18:11	20:01	20:54	21:39	21:55	21:27	20:26	19:15	18:10	16:27	16:30
31	08:15	07:19	06:19	06:06	05:21	05:16	05:49	06:39	07:29	08:20	08:14	08:40
	17:18	17 09:06 (WEA2) 18:11	20:03	21:40	21:40	21:25	20:24	19:17	18:08	16:31	16:31	09:24 (WEA3)
												16:31
												16:24
												397
												175
												187
												0,33
												0,19
												0,98
												0,51
												0,51
												0,09
												0,09
												18
												29
												31
												31

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

Tag im Monat

Projekt: Heiden
Beschreibung: 058-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite
01.06.2015 10:40 / 32

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m **Schattenrezeptor:** IP26 - IP26 Hünenweg 2

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
0,17	0,23	0,31	0,39	0,40	0,41	0,40	0,47	0,40	0,33	0,19	0,15

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
377	507	756	466	443	495	892	1.733	656	320	332	8.541	

: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September/Oktober	November	Dezember
1	08:40	08:13	07:20	07:10	06:05	05:20	05:17	05:53	06:43	07:32	
	16:32	17:20	18:11	20:05	20:55	21:41	21:55	21:23	20:22	19:12	
2	08:40	08:12	07:18	07:08	06:03	05:19	05:18	05:55	06:45	07:33	
	16:33	17:21	18:13	20:06	20:57	21:42	21:55	21:22	20:19	19:10	
3	08:40	08:10	07:16	07:05	06:01	05:18	05:19	05:57	06:46	07:35	
	16:34	17:23	18:15	20:08	20:59	21:43	21:54	21:20	20:17	19:08	
4	08:40	08:09	07:14	07:03	06:00	05:18	05:19	05:58	06:48	07:37	
	16:35	17:25	18:16	20:10	21:00	21:44	21:54	21:18	20:15	19:05	
5	08:39	08:07	07:11	07:01	05:58	05:17	05:20	06:00	06:50	07:39	
	16:36	17:27	18:18	20:12	21:02	21:45	21:53	21:17	20:06	18:56	
6	08:39	08:05	07:09	06:58	05:56	05:16	05:21	06:01	06:51	07:40	
	16:38	17:29	18:20	20:13	21:04	21:46	21:53	21:15	20:10	19:01	
7	08:39	08:04	07:07	06:56	05:54	05:16	05:22	06:03	06:53	07:42	
	16:39	17:31	18:22	20:15	21:05	21:47	21:52	21:13	20:08	18:59	
8	08:38	08:02	07:05	06:54	05:52	05:15	05:23	06:04	06:54	07:44	
	16:40	17:32	18:23	20:17	21:07	21:48	21:52	21:11	20:06	18:56	
9	08:38	08:00	07:03	06:52	05:51	05:15	05:24	06:06	06:56	07:45	
	16:41	17:34	18:25	20:18	21:09	21:49	21:51	21:09	20:03	18:54	
10	08:37	07:58	07:00	06:49	05:49	05:14	05:25	06:08	06:58	07:47	
	16:43	17:36	18:27	20:20	21:10	21:50	21:50	21:08	20:01	18:52	
11	08:37	07:57	06:58	06:47	05:47	05:14	05:26	06:09	06:59	07:49	
	16:44	17:38	18:29	20:22	21:12	21:50	21:50	21:06	19:59	18:50	
12	08:36	07:55	06:56	06:45	05:46	05:14	05:27	06:11	07:01	07:50	
	16:46	17:40	18:30	20:23	21:13	21:51	21:49	21:04	19:56	18:47	
13	08:35	07:53	06:54	06:43	05:44	05:13	05:28	06:12	07:02	07:52	
	16:47	17:42	18:32	20:25	21:15	21:52	21:48	21:02	19:54	18:45	
14	08:35	07:51	06:51	06:41	05:42	05:13	05:29	06:14	07:04	07:54	
	16:49	17:44	18:34	20:27	21:17	21:52	21:47	21:00	19:52	18:43	
15	08:34	07:49	06:49	06:38	05:41	05:13	05:30	06:16	07:06	07:55	
	16:50	17:45	18:36	20:29	21:18	21:53	21:46	20:58	19:49	18:41	
16	08:33	07:47	06:47	06:36	05:39	05:13	05:31	06:17	07:07	07:57	
	16:52	17:47	18:37	20:30	21:20	21:54	21:45	20:56	19:47	18:39	
17	08:32	07:45	06:44	06:34	05:38	05:13	05:33	06:19	07:09	07:59	
	16:53	17:49	18:39	20:32	21:21	21:54	21:44	20:54	19:45	18:36	
18	08:31	07:43	06:42	06:32	05:36	05:13	05:34	06:20	07:11	08:01	
	16:55	17:51	18:41	20:34	21:23	21:54	21:43	20:52	19:42	18:34	
19	08:30	07:41	06:40	06:30	05:35	05:13	05:35	06:22	07:12	08:02	
	16:57	17:53	18:43	20:35	21:24	21:55	21:42	20:50	19:40	18:32	
20	08:29	07:39	06:37	06:28	05:34	05:13	05:36	06:24	07:14	08:04	
	16:58	17:55	18:44	20:37	21:26	21:55	21:41	20:48	19:38	18:30	
21	08:28	07:37	06:35	06:25	05:32	05:13	05:38	06:25	07:15	08:06	
	17:00	17:56	18:46	20:38	21:27	21:55	21:39	20:45	19:35	18:28	
22	08:27	07:35	06:33	06:23	05:31	05:13	05:39	06:27	07:17	08:08	
	17:02	17:58	18:48	20:40	21:28	21:56	21:38	20:43	19:33	18:26	
23	08:26	07:33	06:31	06:21	05:30	05:13	05:40	06:28	07:19	08:09	
	17:03	18:00	18:49	20:42	21:30	21:56	21:37	20:41	19:31	18:24	
24	08:25	07:31	06:28	06:19	05:28	05:14	05:42	06:30	07:20	08:11	
	17:05	18:02	18:51	20:44	21:31	21:56	21:35	20:39	19:28	18:22	
25	08:23	07:29	06:26	06:17	05:27	05:14	05:43	06:32	07:22	08:13	
	17:07	18:04	18:53	20:45	21:32	21:56	21:34	20:37	19:26	18:20	
26	08:22	07:27	06:24	06:15	05:26	05:14	05:45	06:33	07:24	08:15	
	17:09	18:06	18:55	20:47	21:34	21:56	21:33	20:35	19:24	18:18	
27	08:21	07:25	06:21	06:13	05:25	05:15	05:46	06:35	07:25	08:16	
	17:10	18:07	18:56	20:48	21:35	21:56	21:31	20:33	19:21	18:16	
28	08:19	07:22	06:19	06:11	05:24	05:15	05:48	06:37	07:27	08:18	
	17:12	18:09	18:58	20:50	21:36	21:56	21:30	20:30	19:19	18:14	
29	08:18	07:22	06:17	06:09	05:23	05:16	05:49	06:38	07:29	08:20	
	17:14	18:11	19:00	20:52	21:38	21:56	21:28	20:28	19:17	18:12	
30	08:16	07:22	06:14	06:07	05:22	05:17	05:50	06:40	07:30	08:22	
	17:16	18:13	19:01	20:54	21:39	21:55	21:27	20:26	19:15	18:10	
31	08:15	07:22	06:12	06:05	05:21	05:15	05:52	06:41	07:31	08:24	
	17:18	18:15	19:03	20:57	21:40	21:25	20:24	19:18	18:08	17:08	
	259	278	367	416	485	498	502	454	381	332	
Sonnenscheinstunden											
astr.max.mögl.Beschattung	284	234							211	303	4
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,17	0,23							0,33	0,19	0,15
Reduktion Betriebsdauer	0,98	0,98							0,98	0,98	0,98
Reduktion Windrichtung	0,49	0,52							0,49	0,49	0,49
Gesamte Reduktion	0,08	0,11							0,16	0,09	0,07
Met.wahrsch.Beschattung	23	27							35	28	0

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

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

Projekt: Heiden
Beschreibung: 058-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite
01.06.2015 10:40 / 33



Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
01.06.2015 09:42/2.9.285

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP27 - IP27 Hünenweg 1

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
377 507 756 466 443 495 892 1.565 1.733 656 320 332 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:40 16:32	09:23 (WEA2) 09:40 (WEA2)	08:13 17:19	08:55 (WEA1) 09:15 (WEA1)	07:20 18:11	07:10 20:05	06:05 20:56	05:20 21:41	05:17 21:55	05:53 21:23	06:43 20:22	07:32 19:12	07:25 17:06	
2	08:40 16:33	09:23 (WEA2) 09:41 (WEA1)	08:12 17:21	08:55 (WEA1) 09:14 (WEA1)	07:18 18:13	07:08 20:06	06:03 20:57	05:19 21:42	05:18 21:55	05:55 21:22	06:45 20:19	07:33 19:10	07:27 17:04	
3	08:40 16:34	09:24 (WEA2) 09:41 (WEA1)	08:10 17:23	08:56 (WEA1) 09:14 (WEA1)	07:16 18:15	07:05 20:08	06:01 20:59	05:18 21:43	05:19 21:54	05:57 21:20	06:46 20:17	07:35 19:08	07:29 17:03	
4	08:40 16:35	09:24 (WEA2) 09:41 (WEA1)	08:09 17:25	08:56 (WEA1) 09:13 (WEA1)	07:14 18:16	07:03 20:10	06:00 21:00	05:18 21:44	05:19 21:54	05:58 21:18	06:48 20:15	07:37 19:05	07:31 17:01	
5	08:39 16:36	09:25 (WEA2) 09:42 (WEA1)	08:07 17:27	08:58 (WEA1) 09:13 (WEA1)	07:11 18:18	07:01 20:12	06:58 21:02	05:17 21:45	05:20 21:54	06:00 21:17	06:50 20:13	07:39 19:03	07:33 16:59	
6	08:39 16:38	09:26 (WEA2) 09:43 (WEA1)	08:05 17:29	08:59 (WEA1) 09:12 (WEA1)	07:09 18:20	06:58 20:13	05:56 21:04	05:16 21:46	05:21 21:53	06:01 21:15	06:51 20:10	07:40 19:01	07:34 16:57	
7	08:39 16:39	09:26 (WEA2) 09:42 (WEA1)	08:04 17:31	09:01 (WEA1) 09:09 (WEA1)	07:07 18:22	06:56 20:15	05:54 21:05	05:16 21:47	05:22 21:52	06:03 21:13	06:53 20:08	07:42 18:59	07:36 16:56	
8	08:38 16:40	09:26 (WEA2) 09:42 (WEA1)	08:02 17:32	09:09 (WEA1)	18:22	20:15	21:05	21:47	21:52	21:13	20:08	18:59	16:56	
9	08:38 16:41	09:28 (WEA2) 09:43 (WEA1)	08:00 17:34		18:23	20:17	21:07	21:48	21:52	21:11	20:06	18:56	16:54	
10	08:37 16:43	09:28 (WEA2) 09:43 (WEA1)	07:58 17:36		18:27	20:20	21:10	21:50	21:50	21:08	20:01	18:52	16:51	
11	08:37 16:44	09:29 (WEA2) 09:42 (WEA1)	07:57 17:38		18:27	20:22	21:12	21:50	21:50	21:06	19:59	18:50	16:49	
12	08:36 16:46	09:31 (WEA2) 09:43 (WEA1)	07:55 17:40		18:30	20:23	21:13	21:51	21:49	21:04	19:56	18:47	16:48	
13	08:35 16:47	09:32 (WEA2) 09:42 (WEA1)	07:53 17:42		18:32	20:25	21:15	21:52	21:48	21:02	19:54	18:45	16:46	
14	08:35 16:49	09:33 (WEA2) 09:41 (WEA1)	07:51 17:44		18:34	20:27	21:17	21:52	21:47	21:00	19:52	18:43	16:45	
15	08:34 16:50	09:35 (WEA2) 09:40 (WEA1)	07:49 17:45		18:36	20:29	21:18	21:53	21:46	20:58	19:49	18:41	16:43	
16	08:33 16:52	09:36 (WEA2)	07:47		18:37	20:30	21:20	21:54	21:45	20:56	19:47	18:39	16:42	
17	08:32 16:53	09:37 (WEA2)	07:45		18:39	20:32	21:21	21:54	21:44	20:54	19:45	18:36	16:40	
18	08:31 16:55	09:38 (WEA2)	07:43		18:41	20:34	21:23	21:54	21:43	20:52	19:42	18:34	16:39	
19	08:30 16:57	09:39 (WEA2)	07:41		18:43	20:35	21:24	21:55	21:42	20:50	19:40	18:32	16:38	
20	08:29 16:58	09:40 (WEA2)	07:39		18:44	20:37	21:26	21:55	21:41	20:48	19:38	18:30	16:37	
21	08:28 17:00		07:37		18:46	20:39	21:27	21:55	21:39	20:46	19:35	18:28	16:35	
22	08:27 17:02		07:35		18:48	20:40	21:28	21:56	21:38	20:43	19:33	18:26	16:34	
23	08:26 17:03	08:58 (WEA1)	07:33		18:51	20:42	21:30	21:56	21:37	20:41	19:31	18:24	16:33	
24	08:25 17:05	09:06 (WEA1)	07:31		18:52	20:44	21:31	21:56	21:35	20:39	19:28	18:22	16:32	
25	08:23 17:07	08:56 (WEA1)	07:29		18:53	20:45	21:32	21:56	21:34	20:37	19:26	18:20	16:31	
26	08:22 17:09	09:10 (WEA1)	07:27		18:54	20:46	21:33	21:56	21:33	20:35	19:24	18:18	16:30	
27	08:21 17:10	09:11 (WEA1)	07:25		18:55	20:47	21:34	21:56	21:33	20:35	19:24	18:18	16:30	
28	08:20 17:12	08:56 (WEA1)	07:25		18:56	20:49	21:35	21:56	21:31	20:33	19:21	18:16	16:29	
29	08:19 17:14	09:13 (WEA1)	07:22		18:57	20:50	21:36	21:56	21:30	20:32	19:20	18:15	16:28	
30	08:18 17:16	09:13 (WEA1)	07:22		18:58	20:51	21:37	21:56	21:29	20:31	19:19	18:14	16:27	
31	08:18 17:18	08:54 (WEA1)	07:20		18:59	20:52	21:38	21:56	21:28	20:28	19:17	18:13	16:26	
		09:14 (WEA1)	07:20		19:00	20:53	21:39	21:55	21:27	20:26	19:15	18:12	16:25	
			07:20		19:01	20:54	21:40	21:55	21:26	20:25	19:14	18:11	16:24	
			07:20		19:02	20:55	21:41	21:55	21:25	20:24	19:13	18:10	16:23	
			07:20		19:03	20:56	21:42	21:55	21:24	20:23	19:12	18:09	16:22	
			07:20		19:04	20:57	21:43	21:55	21:23	20:22	19:11	18:08	16:21	
			07:20		19:05	20:58	21:44	21:55	21:22	20:21	19:10	18:07	16:20	
			07:20		19:06	20:59	21:45	21:55	21:21	20:20	19:09	18:06	16:19	
			07:20		19:07	21:00	21:46	21:55	21:20	20:19	19:08	18:05	16:18	
			07:20		19:08	21:01	21:47	21:55	21:19	20:18	19:07	18:04	16:17	
			07:20		19:09	21:02	21:48	21:55	21:18	20:17	19:06	18:03	16:16	
			07:20		19:10	21:03	21:49	21:55	21:17	20:16	19:05	18:02	16:15	
			07:20		19:11	21:04	21:50	21:55	21:16	20:15	19:04	18:01	16:14	
			07:20		19:12	21:05	21:51	21:55	21:15	20:14	19:03	18:00	16:13	
			07:20		19:13	21:06	21:52	21:55	21:14	20:13	19:02	18:00	16:12	
			07:20		19:14	21:07	21:53	21:55	21:13	20:12	19:01	18:00	16:11	
			07:20		19:15	21:08	21:54	21:55	21:12	20:11	19:00	18:00	16:10	
			07:20		19:16	21:09	21:55	21:55	21:11	20:10	19:00	18:00	16:09	
			07:20		19:17	21:10	21:56	21:55	21:10	20:09	19:00	18:00	16:08	
			07:20		19:18	21:11	21:57	21:55	21:09	20:08	19:00	18:00	16:07	
			07:20		19:19	21:12	21:58	21:55	21:08	20:07	19:00	18:00	16:06	
			07:20		19:20	21:13	21:59	21:55	21:07	20:06	19:00	18:00	16:05	
			07:20		19:21	21:14	22:00	21:55	21:06	20:05	19:00	18:00	16:04	
			07:20		19:22	21:15	22:01	21:55	21:05	20:04	19:00	18:00	16:03	
			07:20		19:23	21:16	22:02	21:55	21:04	20:03	19:00	18:00	16:02	
			07:20		19:24	21:17	22:03	21:55	21:03	20:02	19:00	18:00	16:01	
			07:20		19:25	21:18	22:04	21:55	21:02	20:01	19:00	18:00	16:00	
			07:20		19:26	21:19	22:05	21:55	21:01	20:00	19:00	18:00	16:00	
			07:20		19:27	21:20	22:06	21:55	21:00	20:00	19:00	18:00	16:00	
			07:20		19:28	21:21	22:07	21:55	20:59	20:00	19:00	18:00	16:00	
			07:20		19:29	21:22	22:08	21:55	20:58	20:00	19:00	18:00	16:00	
			07:20		19:30	21:23	22:09	21:55	20:57	20:00	19:00	18:00	16:00	
			07:20		19:31	21:24	22:10	21:55	20:56	20:00	19:00	18:00	16:00	
			07:20		19:32	21:25	22:11	21:55	20:55	20:00	19:00	18:00	16:00	
			07:20		19:33	21:26	22:12	21:55	20:54	20:00	19:00	18:00	16:00	
			07:20		19:34	21:27	22:13	21:55	20:53	20:00	19:00	18:00	16:00	
			07:20		19:35	21:28	22:14	21:55	20:52	20:00	19:00	18:00	16:00	
			07:20		19:36	21:29	22:15	21:55	20:51	20:00	19:00	18:00	16:00	

Projekt: Heiden
Beschreibung: 058-15-2568-05.01
Sonne: Münster
Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 01.06.2015 10:40 / 34
Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet: 01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP28 - IP28 Illerhusen 9

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
377 507 756 466 443 495 892 1.565 1.733 656 320 332 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for each day of the month, containing solar position and shadow data.

Summary table with columns for various metrics (Sonneneinstrahlung, Reduktion Betriebsdauer, etc.) and rows for different scenarios.

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: Heiden
Beschreibung: 058-15-2568-05.01
Sonne: Münster
Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 01.06.2015 10:40 / 35
Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet: 01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP29 - IP29 Illerhusen 8

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
377 507 756 466 443 495 892 1.565 1.733 656 320 332 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Large data table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for various parameters like solar radiation, shadowing, and wind speed. Includes a summary row at the bottom.

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

Summary 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: Heiden
 Beschreibung: 058-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
 01.06.2015 10:40 / 36

Lizenziierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m **Schattenrezeptor: IP30 - IP30 Illerhusen 14**

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
 0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
 377 507 756 466 443 495 892 1.565 1.733 656 320 332 8.541
 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März		April		Mai		Juni		Juli		August		September		Oktober		November/Dezember	
1	08:40	08:13	07:20		07:10		18:47 (WEA3) 06:05		06:20		20:05 (WEA2) 05:17		05:53		20:11 (WEA2) 06:43		07:32		07:25	08:16
2	16:32	17:19	18:11		20:05	25	19:12 (WEA3) 20:55		21:41	19	20:24 (WEA2) 21:55		21:23	24	20:35 (WEA2) 20:21		19:12		17:06	16:26
3	08:40	08:10	07:16		07:07		18:47 (WEA3) 06:03		06:19		20:05 (WEA2) 05:18		05:55		20:12 (WEA2) 06:45		07:33		07:27	08:17
4	16:33	17:21	18:13		20:06	24	19:11 (WEA3) 20:57		21:42	18	20:23 (WEA2) 21:55		21:22	22	20:34 (WEA2) 20:17		19:10		17:04	16:25
5	08:39	08:07	07:11		07:05		18:48 (WEA3) 06:01		06:18		20:06 (WEA2) 05:19		05:56		20:12 (WEA2) 06:46		07:35		07:29	08:19
6	16:34	17:23	18:14		20:08	23	19:11 (WEA3) 20:59		21:43	16	20:22 (WEA2) 21:54		21:20	21	20:33 (WEA2) 20:19		19:08		17:03	16:25
7	08:40	08:09	07:14		07:03		18:48 (WEA3) 05:59		06:18		20:08 (WEA2) 05:19		05:58		20:13 (WEA2) 06:48		07:37		07:31	08:20
8	16:35	17:25	18:16		20:10	21	19:09 (WEA3) 21:00		21:44	14	20:22 (WEA2) 21:54		20:23 (WEA2) 21:18	18	20:31 (WEA2) 20:15		19:05		17:01	16:24
9	08:39	08:07	07:11		07:01		18:49 (WEA3) 05:58		06:17		20:08 (WEA2) 05:20		05:57		20:17 (WEA2) 06:49		18:49 (WEA3) 07:38		07:32	08:22
10	16:36	17:27	18:18		20:11	19	19:08 (WEA3) 21:02		21:45	13	20:21 (WEA2) 21:53		8 20:25 (WEA2) 21:16	15	20:30 (WEA2) 20:12	10	18:59 (WEA3) 19:03		16:59	16:24
11	08:39	08:05	07:09		06:58		18:50 (WEA3) 05:56		06:58		20:10 (WEA2) 05:16		20:15 (WEA2) 06:01		20:15 (WEA2) 06:01		18:47 (WEA3) 07:40		07:34	08:23
12	16:38	17:29	18:20		20:13	16	19:06 (WEA3) 21:04		6 20:16 (WEA2) 21:46		11 20:21 (WEA2) 21:53		20:26 (WEA2) 21:15	11	20:28 (WEA2) 20:10	15	19:02 (WEA3) 19:01		16:57	16:23
13	08:39	08:04	07:07		06:56		18:53 (WEA3) 05:54		20:06 (WEA2) 05:16		20:10 (WEA2) 05:22		20:15 (WEA2) 06:03		20:15 (WEA2) 06:03		18:44 (WEA3) 07:42		07:36	08:24
14	16:39	17:30	18:22		20:15	11	19:04 (WEA3) 21:05		13 20:19 (WEA2) 21:47		10 20:20 (WEA2) 21:52		12 20:27 (WEA2) 21:13		20:08		19:03 (WEA3) 18:58		16:56	16:23
15	08:38	08:02	07:05		06:54		18:52 (WEA3) 05:52		20:04 (WEA2) 05:15		20:12 (WEA2) 05:23		20:14 (WEA2) 06:04		20:04		18:43 (WEA3) 07:43		07:38	08:25
16	16:40	17:32	18:23		20:17		21:07	16	20:20 (WEA2) 21:49		7 20:19 (WEA2) 21:52		14 20:28 (WEA2) 21:11		20:06	21	19:04 (WEA3) 18:56		16:54	16:23
17	08:38	08:00	07:02		06:52		18:51 (WEA3) 05:51		06:51		20:03 (WEA2) 05:15		05:24		20:14 (WEA2) 06:06		18:41 (WEA3) 07:45		07:40	08:26
18	16:41	17:34	18:25		20:18		21:08	19	20:22 (WEA2) 21:49		21:51	15	20:29 (WEA2) 21:09		20:03	23	19:04 (WEA3) 18:54		16:52	16:22
19	08:37	07:58	07:00		06:49		18:49		06:49		20:02 (WEA2) 05:14		06:25		20:13 (WEA2) 06:07		18:40 (WEA3) 07:47		07:41	08:28
20	16:43	17:36	18:27		20:20		21:10	21	20:23 (WEA2) 21:50		21:50	17	20:30 (WEA2) 21:07		20:01	25	19:05 (WEA3) 18:52		16:51	16:22
21	08:37	07:56	06:58		06:47		18:47		06:47		20:01 (WEA2) 05:14		06:26		20:13 (WEA2) 06:09		18:40 (WEA3) 07:48		07:43	08:29
22	16:44	17:38	18:29		20:22		21:12	23	20:24 (WEA2) 21:50		21:49	18	20:31 (WEA2) 21:05		19:59	25	19:05 (WEA3) 18:49		16:49	16:22
23	08:36	07:55	06:56		06:45		18:45		06:45		20:00 (WEA2) 05:14		06:27		20:12 (WEA2) 06:11		19:54		17:50	07:45
24	16:46	17:40	18:30		20:23		21:13	24	20:24 (WEA2) 21:51		21:49	20	20:32 (WEA2) 21:04		19:56	25	19:04 (WEA3) 18:47		16:48	16:22
25	08:35	07:53	06:53		06:43		18:44		06:44		20:00 (WEA2) 05:13		06:28		20:12 (WEA2) 06:12		18:39 (WEA3) 07:52		07:47	08:31
26	16:47	17:42	18:32		20:25		21:15	25	20:25 (WEA2) 21:52		21:48	20	20:32 (WEA2) 21:02		19:54	25	19:04 (WEA3) 18:45		16:46	16:22
27	08:34	07:51	06:51		06:40		18:42		06:42		19:59 (WEA3) 05:13		06:29		20:11 (WEA2) 06:14		18:38 (WEA3) 07:54		07:48	08:32
28	16:49	17:43	18:34		20:27		21:16	26	20:25 (WEA2) 21:52		21:47	22	20:33 (WEA2) 21:00		19:52	25	19:03 (WEA3) 18:43		16:45	16:22
29	08:34	07:49	06:49		06:38		18:41		06:41		19:59 (WEA3) 05:13		06:30		20:11 (WEA2) 06:15		18:38 (WEA3) 07:55		07:50	08:33
30	16:50	17:45	18:36		20:28		21:18	27	20:26 (WEA2) 21:53		21:46	23	20:34 (WEA2) 21:06		19:49	25	19:03 (WEA3) 18:41		16:43	16:22
31	08:33	07:47	06:47		06:36		18:39		06:39		19:58 (WEA3) 05:13		06:31		20:10 (WEA2) 06:17		18:37 (WEA3) 07:57		07:52	08:33
32	16:52	17:47	18:37		20:30		21:19	28	20:26 (WEA2) 21:53		21:45	24	20:34 (WEA2) 21:06		19:47	24	19:02 (WEA3) 18:39		16:42	16:22
33	08:32	07:45	06:44		06:34		18:38		06:38		19:59 (WEA3) 05:13		06:33		20:10 (WEA2) 06:19		18:39 (WEA3) 07:59		07:54	08:34
34	16:53	17:49	18:39		20:32		21:21	27	20:26 (WEA2) 21:54		21:44	24	20:34 (WEA2) 21:06		19:45	22	19:01 (WEA3) 18:36		16:40	16:22
35	08:31	07:43	06:42		06:32		18:37		06:36		19:59 (WEA3) 05:13		06:34		20:10 (WEA2) 06:20		18:40 (WEA3) 08:01		07:55	08:35
36	16:55	17:51	18:41		20:33		21:22	28	20:27 (WEA2) 21:54		21:43	26	20:36 (WEA2) 21:06		19:42	20	19:00 (WEA3) 18:34		16:39	16:22
37	08:30	07:41	06:40		06:30		18:36		06:35		19:58 (WEA3) 05:13		06:35		20:10 (WEA2) 06:22		18:40 (WEA3) 08:02		07:57	08:36
38	16:57	17:53	18:42		20:35		21:24	28	20:26 (WEA2) 21:55		21:42	26	20:36 (WEA2) 21:06		19:40	17	18:57 (WEA3) 18:32		16:38	16:23
39	08:29	07:39	06:37		06:27		18:35		06:33		19:59 (WEA3) 05:13		06:36		20:09 (WEA2) 06:23		18:39 (WEA3) 07:59		07:59	08:36
40	16:58	17:55	18:44		20:37		21:25	27	20:26 (WEA2) 21:55		21:40	27	20:36 (WEA2) 21:07		19:38	12	18:55 (WEA3) 18:30		16:37	16:23
41	08:28	07:37	06:35		06:25		18:34		06:32		19:59 (WEA3) 05:13		06:38		20:09 (WEA2) 06:25		18:38 (WEA3) 07:58		07:57	08:37
42	17:00	17:56	18:46		20:39		21:27	27	20:26 (WEA2) 21:55		21:39	27	20:36 (WEA2) 21:08		19:35	1	18:48 (WEA3) 18:28		16:35	16:23
43	08:27	07:35	06:33		06:23		18:33		06:31		19:59 (WEA3) 05:13		06:39		20:10 (WEA2) 06:27		18:37 (WEA3) 07:57		07:52	08:38
44	17:02	17:58	18:48		20:40		21:28	27	20:26 (WEA2) 21:55		21:38	27	20:37 (WEA2) 21:09		19:33		18:47 (WEA3) 18:27		16:34	16:24
45	08:26	07:33	06:30		17:57 (WEA3) 06:21		06:30		06:30		19:59 (WEA3) 05:13		06:40		20:09 (WEA2) 06:28		18:46 (WEA3) 07:58		07:52	08:38
46	17:03	18:00	18:49		20:42		21:30	26	20:26 (WEA2) 21:56		21:37	28	20:37 (WEA2) 21:10		19:31		18:44 (WEA3) 18:24		16:33	16:24
47	08:24	07:31	06:28		17:54 (WEA3) 06:19		06:28		06:28		20:00 (WEA2) 05:14		06:42		20:09 (WEA2) 06:30		18:43 (WEA3) 07:59		07:54	08:39
48	17:05	18:02	18:51		20:44		21:31	26	20:26 (WEA2) 21:56		21:36	28	20:37 (WEA2) 21:11		19:28		18:43 (WEA3) 18:23		16:32	16:25
49	08:23	07:29	06:26		17:52 (WEA3) 06:17		06:27		06:27		20:01 (WEA2) 05:14		06:43		20:09 (WEA2) 06:32		18:42 (WEA3) 07:58		07:53	08:39
50	17:07	18:04	18:53		20:45		21:32	25	20:26 (WEA2) 21:56		21:34	27	20:38 (WEA2) 21:09		19:26		18:43 (WEA3) 18:23		16:31	16:26
51	08:22	07:27	06:24		17:51 (WEA3) 06:15		06:26		06:26		20:01 (WEA2) 05:14		06:45		20:09 (WEA2) 06:33		18:42 (WEA3) 07:58		07:53	08:39
52	17:09	18:05	18:54		20:47		21:34	25	20:26 (WEA2) 21:56		21:32	28	20:37 (WEA2) 21:11		19:24		18:43 (WEA3) 18:23		16:31	16:26
53	08:21	07:24	06:21		17:50 (WEA3) 06:13		06:25		06:25		20:02 (WEA2) 05:15		06:46		20:09 (WEA2) 06:35		18:42 (WEA3) 07:58		07:53	08:39
54	17:10	18:07	18:56		20:49		21:35	24	20:26 (WEA2) 21:56		21:31	27	20:38 (WEA2) 21:11		19:21		18:43 (WEA3) 18:23		16:31	16:26
55</																				

Projekt: Heiden Beschreibung: 058-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite 01.06.2015 10:40 / 37

Sonne: Münster Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH Lünener Straße 211 DE-59174 Kamen +49 2307 240063 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de Berechnet: 01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP31 - IP31 Illerhusen 13

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten [Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez 0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15]

Betriebsdauer je Sektor N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe 377 507 756 466 443 495 892 1.565 1.733 656 320 332 8.541 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for specific times of day, showing solar position and shadow data.

Summary table for solar radiation and shadow data, including 'Sonnenscheinstunden', 'astr. max. mögl. Beschattung', etc.

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: Heiden
Beschreibung: 058-15-2568-05.01

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
01.06.2015 10:40 / 38

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP32 - IP32 Illerhusen 7

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
377 507 756 466 443 495 892 1.565 1.733 656 320 332 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember				
1	08:40	08:13	07:20	07:10	06:05	05:20	05:17	05:53	20:20 (WEA1)	06:43	19:25 (WEA2)	07:32	18:20 (WEA3)	07:25	08:16	
	16:32	17:19	18:11	20:05	20:55	21:41	21:55	21:23	19 20:39 (WEA1)	20:21	19 19:44 (WEA2)	19:12	18 18:38 (WEA3)	17:06	16:26	
2	08:40	08:12	07:18	07:07	06:03	20:17 (WEA1)	05:19	05:18	05:55	20:21 (WEA1)	06:45	19:24 (WEA2)	07:33	18:20 (WEA3)	07:27	08:17
	16:33	17:21	18:13	20:06	20:57	20:25 (WEA1)	21:42	21:55	21:22	19 20:40 (WEA1)	20:19	19 19:43 (WEA2)	19:10	16 18:36 (WEA3)	17:04	16:25
3	08:40	08:10	07:16	07:05	06:01	20:14 (WEA1)	05:18	05:18	05:56	20:20 (WEA1)	06:46	19:25 (WEA2)	07:35	18:21 (WEA3)	07:29	08:19
	16:34	17:23	18:14	20:08	20:59	12 20:26 (WEA1)	21:43	21:54	21:20	20 20:40 (WEA1)	20:17	18 19:43 (WEA2)	19:08	14 18:35 (WEA3)	17:03	16:25
4	08:39	08:09	07:14	07:03	05:59	20:13 (WEA1)	05:18	05:19	05:58	20:20 (WEA1)	06:48	19:26 (WEA2)	07:37	18:22 (WEA3)	07:31	08:20
	16:35	17:25	18:16	20:10	21:00	14 20:27 (WEA1)	21:44	21:54	21:18	19 20:39 (WEA1)	20:15	16 19:42 (WEA2)	19:05	12 18:34 (WEA3)	17:01	16:24
5	08:39	08:07	07:11	07:01	05:58	20:11 (WEA1)	05:17	05:20	06:00	20:20 (WEA1)	06:49	19:26 (WEA2)	07:38	18:24 (WEA3)	07:32	08:22
	16:36	17:27	18:18	20:11	21:02	17 20:28 (WEA1)	21:45	21:53	21:16	19 20:39 (WEA1)	20:12	14 19:40 (WEA2)	19:03	8 18:32 (WEA3)	16:59	16:24
6	08:39	08:05	07:09	06:58	10 19:32 (WEA2)	05:56	20:11 (WEA1)	05:21	06:01	20:20 (WEA1)	06:51	19:28 (WEA2)	07:40	18:24 (WEA3)	07:34	08:23
	16:37	17:29	18:20	20:13	10 19:42 (WEA2)	21:04	18 20:29 (WEA1)	21:46	21:15	18 20:38 (WEA1)	20:10	10 19:39 (WEA2)	19:01		16:57	16:23
7	08:39	08:03	07:07	06:56	14 19:44 (WEA2)	05:54	20:11 (WEA1)	05:16	06:03	20:21 (WEA1)	06:53		07:42	18:36	08:24	
	16:39	17:30	18:22	20:15	14 19:44 (WEA2)	21:05	18 20:29 (WEA1)	21:47	21:13	17 20:38 (WEA1)	20:08		07:42	18:36	08:24	
8	08:38	08:02	07:05	06:54	16 19:44 (WEA2)	05:52	20:10 (WEA1)	05:15	06:04	20:21 (WEA1)	06:54		07:43	18:37	08:25	
	16:40	17:32	18:23	2 17:50 (WEA3)	20:16	16 19:44 (WEA2)	21:07	21:16	21:11	16 20:37 (WEA1)	20:05		07:43	18:37	08:25	
9	08:38	08:00	07:02	06:52	18 19:45 (WEA2)	05:50	20:10 (WEA1)	05:14	06:06	20:22 (WEA1)	06:56		07:45	18:38	08:26	
	16:41	17:34	18:25	10 17:56 (WEA3)	20:18	18 19:45 (WEA2)	21:08	21:17	21:09	15 20:37 (WEA1)	20:03		07:45	18:38	08:26	
10	08:37	07:58	07:00	06:49	18 19:45 (WEA2)	05:49	20:10 (WEA1)	05:14	06:09	20:23 (WEA1)	06:57		07:47	18:39	08:27	
	16:43	17:36	18:27	14 17:57 (WEA3)	20:20	19 19:45 (WEA2)	21:10	21:19	21:07	11 20:34 (WEA1)	20:01		07:48	18:40	08:28	
11	08:37	07:56	06:58	06:47	18 19:45 (WEA2)	05:47	20:10 (WEA1)	05:14	06:09	20:26 (WEA1)	06:59		07:48	18:41	08:29	
	16:44	17:38	18:29	16 17:58 (WEA3)	20:22	20 19:46 (WEA2)	21:12	21:21	21:05	7 20:33 (WEA1)	19:59		07:49	18:42	08:30	
12	08:36	07:55	06:56	06:45	19 19:45 (WEA2)	05:45	20:10 (WEA1)	05:14	06:11		07:01		07:50	18:43	08:31	
	16:46	17:40	18:30	17 17:58 (WEA3)	20:23	19 19:45 (WEA2)	21:13	21:22	21:04		19:56		07:51	18:44	08:32	
13	08:35	07:53	06:53	06:43	18 19:45 (WEA2)	05:44	20:11 (WEA1)	05:13	06:12		07:02		07:52	18:45	08:33	
	16:47	17:42	18:32	18 17:58 (WEA3)	20:25	19 19:44 (WEA2)	21:15	21:24	21:02		19:54		07:53	18:46	08:34	
14	08:34	07:51	06:51	06:40	19 19:45 (WEA2)	05:42	20:11 (WEA1)	05:13	06:14		07:04		07:54	18:47	08:35	
	16:49	17:43	18:34	17 17:58 (WEA3)	20:27	19 19:44 (WEA2)	21:16	21:25	21:00		19:52		07:55	18:48	08:36	
15	08:34	07:49	06:49	06:38	17 19:45 (WEA2)	05:41	20:12 (WEA1)	05:13	06:15		07:06		07:55	18:49	08:37	
	16:50	17:45	18:36	17 17:58 (WEA3)	20:28	17 19:43 (WEA2)	21:18	21:27	20:58		19:49		07:56	18:50	08:38	
16	08:33	07:47	06:47	06:36	18 19:45 (WEA2)	05:39	20:12 (WEA1)	05:13	06:17		07:07		07:57	18:51	08:39	
	16:52	17:47	18:37	17 17:57 (WEA3)	20:30	15 19:42 (WEA2)	21:19	21:28	20:56		19:47		07:58	18:52	08:40	
17	08:32	07:45	06:44	06:34	14 20:25 (WEA1)	05:38	20:14 (WEA1)	05:13	06:19		07:09		07:59	18:53	08:41	
	16:53	17:49	18:39	15 17:56 (WEA3)	20:32	12 19:40 (WEA2)	21:21	21:30	20:54		19:45		07:59	18:54	08:42	
18	08:31	07:43	06:42	06:32	19 19:45 (WEA2)	05:36	20:16 (WEA1)	05:13	06:20		07:10		07:59	18:55	08:43	
	16:55	17:51	18:41	11 17:54 (WEA3)	20:33	6 19:37 (WEA2)	21:22	21:31	20:52		19:42		08:00	18:56	08:44	
19	08:30	07:41	06:40	06:30		06:35	20:24 (WEA1)	05:13	06:22		07:12		08:01	18:57	08:45	
	16:57	17:53	18:42	7 17:51 (WEA3)	20:35		21:24	21:33	20:53		19:40		08:02	18:58	08:46	
20	08:29	07:39	06:37	06:27		06:33	21:25	21:34	20:49		19:41		08:03	18:59	08:47	
	16:58	17:55	18:44		20:37		21:25	21:34	20:47		19:38		08:04	19:00	08:48	
21	08:28	07:37	06:35	06:25		06:32	21:26	21:35	20:48		19:39		08:05	19:01	08:49	
	17:00	17:56	18:46		20:39		21:27	21:36	20:45		19:28		08:06	19:02	08:50	
22	08:27	07:35	06:33	06:23		06:31	06:13	05:39	06:27		07:17		08:07	19:03	08:51	
	17:02	17:58	18:48		20:40		21:28	21:37	20:43		19:33		08:08	19:04	08:52	
23	08:26	07:33	06:30	06:21		06:30	06:13	05:40	06:28		07:19		08:09	19:05	08:53	
	17:03	18:00	18:49		20:42		21:30	21:39	20:41		19:31		08:10	19:06	08:54	
24	08:24	07:31	06:28	06:19		06:28	06:14	05:42	06:30		07:20		08:11	19:07	08:55	
	17:05	18:02	18:51		20:44		21:31	21:40	20:39		19:28		08:12	19:08	08:56	
25	08:23	07:29	06:26	06:17		06:27	06:14	05:43	06:32		07:22		08:13	19:09	08:57	
	17:07	18:04	18:53		20:45		21:32	21:41	20:37		19:33 (WEA2)	07:22	08:14	19:10	08:58	
26	08:22	07:27	06:23	06:15		06:26	06:14	05:45	06:33		7 19:40 (WEA2)	07:26	08:15	19:11	08:59	
	17:09	18:05	18:54		20:47		21:34	21:43	20:35		12 19:43 (WEA2)	07:24	08:16	19:12	09:00	
27	08:20	07:24	06:21	06:13		06:25	06:15	05:46	06:35		14 19:43 (WEA2)	07:25	08:17	19:13	09:01	
	17:10	18:07	18:56		20:49		21:35	21:44	20:32		15 19:44 (WEA2)	07:25	08:18	19:14	09:02	
28	08:19	07:22	06:19	06:11		06:24	06:15	05:47	06:36		16 19:44 (WEA2)	07:26	08:19	19:15	09:03	
	17:12	18:09	18:58		20:50		21:36	21:45	20:30		17 19:45 (WEA2)	07:26	08:20	19:16	09:04	
29	08:18		07:17	06:09		06:23	06:16	05:49	06:38		18 19:46 (WEA2)	07:27	08:21	19:17	09:05	
	17:14		20:00		20:52		21:37	21:46	20:28		19 19:46 (WEA2)	07:27	08:22	19:18	09:06	
30	08:16		07:14	06:07		06:22	06:16	05:50	06:40		20 19:47 (WEA2)	07:28	08:23	19:19	09:07	
	17:16		20:01		20:54		21:39	21:48	20:26		21 19:48 (WEA2)	07:28	08:24	19:20	09:08	
31	08:15		07:12			06:21		06:52	06:41		22 19:49 (WEA2)	07:29	08:25	19:21	09:09	
	17:18		20:03			21:40		21:49	20:24		19 19:44 (WEA2)	07:30	08:26	19:22	09:10	
Sonnenscheinstunden	259	278	367	416	485	498	502	453	381	332	267	244				
astr.max.mögl.Beschattung			162	204	268	288	298	288	192	88	68	68				
Red.Sonnenscheinwahrsch.			0,31	0,39	0,40	0,41	0,40	0,47	0,40	0,33	0,33	0,33				
Reduktion Betriebsdauer			0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98				
Reduktion Windrichtung			0,62	0,55	0,52	0,52	0,52	0,52	0,53	0,59	0,62	0,62				
Gesamte Reduktion			0,19	0,21	0,20	0,20	0,24	0,24	0,23	0,20	0,20	0,20				
Met.wahrsch.Beschattung			31	43	54	54	19	70	44	14	14	14				

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: Heiden
 Beschreibung: 058-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
 01.06.2015 10:40 / 39

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP33 - IP33 Illerhusen 6

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
 0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsdauer je Sektor
 N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
 377 507 756 466 443 495 892 1.565 1.733 656 320 332 8.541
 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember				
1	08:40	08:13	07:20	07:10	06:05	20:09 (WEA1)	05:20	05:17	05:53	20:20 (WEA1)	06:43	19:24 (WEA2)	07:32	18:21 (WEA3)	07:25	08:16
2	08:40	08:12	07:18	07:07	06:03	20:09 (WEA1)	05:19	05:18	05:55	20:20 (WEA1)	06:21	19:24 (WEA2)	07:33	18:21 (WEA3)	07:27	08:17
3	08:40	08:10	07:16	07:05	06:01	20:08 (WEA1)	05:18	05:18	05:56	20:18 (WEA1)	06:46	19:23 (WEA2)	07:35	18:21 (WEA3)	07:29	08:19
4	08:39	08:09	07:14	07:03	05:58	20:08 (WEA1)	05:18	05:19	05:58	20:17 (WEA1)	06:48	19:24 (WEA2)	07:37	18:22 (WEA3)	07:31	08:20
5	08:39	08:07	07:11	07:01	05:57	19:30 (WEA2)	21:00	21:00	06:00	20:17 (WEA1)	06:49	19:23 (WEA2)	07:38	18:24 (WEA3)	07:32	08:22
6	08:39	08:05	07:09	06:58	05:56	19:28 (WEA2)	21:04	21:04	06:01	20:17 (WEA1)	06:51	19:24 (WEA2)	07:40	18:34 (WEA3)	07:34	08:23
7	08:39	08:03	07:07	06:56	05:54	19:27 (WEA2)	21:04	21:04	06:03	20:17 (WEA1)	06:53	19:25 (WEA2)	07:42	18:34 (WEA3)	07:36	08:24
8	08:38	08:02	07:05	06:54	05:52	19:26 (WEA2)	21:07	21:07	06:04	20:17 (WEA1)	06:54	19:27 (WEA2)	07:43	18:35 (WEA3)	07:38	08:25
9	08:38	08:00	07:02	06:51	05:50	19:25 (WEA2)	21:10	21:10	06:06	20:17 (WEA1)	06:56	19:28 (WEA2)	07:45	18:35 (WEA3)	07:40	08:26
10	08:37	07:58	07:00	06:49	05:49	19:25 (WEA2)	21:12	21:12	06:09	20:18 (WEA1)	06:59	19:29 (WEA2)	07:47	18:36 (WEA3)	07:42	08:27
11	08:37	07:56	06:58	06:47	05:47	19:24 (WEA2)	21:13	21:13	06:11	20:18 (WEA1)	07:01	19:30 (WEA2)	07:49	18:37 (WEA3)	07:44	08:28
12	08:36	07:55	06:56	06:45	05:45	19:23 (WEA2)	21:14	21:14	06:12	20:20 (WEA1)	07:02	19:31 (WEA2)	07:51	18:38 (WEA3)	07:46	08:29
13	08:35	07:53	06:53	06:43	05:44	19:22 (WEA2)	21:15	21:15	06:14	20:21 (WEA1)	07:04	19:32 (WEA2)	07:53	18:39 (WEA3)	07:48	08:30
14	08:34	07:51	06:51	06:40	05:43	19:21 (WEA2)	21:16	21:16	06:15	20:22 (WEA1)	07:06	19:33 (WEA2)	07:55	18:40 (WEA3)	07:50	08:31
15	08:34	07:49	06:49	06:38	05:41	19:20 (WEA2)	21:17	21:17	06:16	20:23 (WEA1)	07:08	19:34 (WEA2)	07:57	18:41 (WEA3)	07:52	08:32
16	08:33	07:47	06:47	06:36	05:39	19:19 (WEA2)	21:18	21:18	06:17	20:24 (WEA1)	07:10	19:35 (WEA2)	07:59	18:42 (WEA3)	07:54	08:33
17	08:32	07:45	06:44	06:34	05:38	19:18 (WEA2)	21:19	21:19	06:18	20:25 (WEA1)	07:12	19:36 (WEA2)	08:01	18:43 (WEA3)	07:56	08:34
18	08:31	07:43	06:42	06:32	05:36	19:17 (WEA2)	21:20	21:20	06:19	20:26 (WEA1)	07:14	19:37 (WEA2)	08:03	18:44 (WEA3)	07:58	08:35
19	08:30	07:41	06:40	06:30	05:35	19:16 (WEA2)	21:21	21:21	06:20	20:27 (WEA1)	07:16	19:38 (WEA2)	08:05	18:45 (WEA3)	07:59	08:36
20	08:29	07:39	06:37	06:27	05:33	19:15 (WEA2)	21:22	21:22	06:21	20:28 (WEA1)	07:18	19:39 (WEA2)	08:07	18:46 (WEA3)	08:01	08:37
21	08:28	07:37	06:35	06:25	05:32	19:14 (WEA2)	21:23	21:23	06:22	20:29 (WEA1)	07:20	19:40 (WEA2)	08:09	18:47 (WEA3)	08:03	08:38
22	08:27	07:35	06:33	06:23	05:31	19:13 (WEA2)	21:24	21:24	06:23	20:30 (WEA1)	07:22	19:41 (WEA2)	08:11	18:48 (WEA3)	08:05	08:39
23	08:26	07:33	06:30	06:21	05:30	19:12 (WEA2)	21:25	21:25	06:24	20:31 (WEA1)	07:24	19:42 (WEA2)	08:13	18:49 (WEA3)	08:07	08:40
24	08:25	07:31	06:28	06:19	05:28	19:11 (WEA2)	21:26	21:26	06:25	20:32 (WEA1)	07:26	19:43 (WEA2)	08:15	18:50 (WEA3)	08:09	08:41
25	08:23	07:29	06:26	06:17	05:27	19:10 (WEA2)	21:27	21:27	06:26	20:33 (WEA1)	07:28	19:44 (WEA2)	08:17	18:51 (WEA3)	08:11	08:42
26	08:22	07:27	06:23	06:15	05:26	19:09 (WEA2)	21:28	21:28	06:27	20:34 (WEA1)	07:30	19:45 (WEA2)	08:19	18:52 (WEA3)	08:13	08:43
27	08:20	07:24	06:21	06:13	05:25	19:08 (WEA2)	21:29	21:29	06:28	20:35 (WEA1)	07:32	19:46 (WEA2)	08:21	18:53 (WEA3)	08:15	08:44
28	08:19	07:22	06:19	06:11	05:24	19:07 (WEA2)	21:30	21:30	06:29	20:36 (WEA1)	07:34	19:47 (WEA2)	08:23	18:54 (WEA3)	08:17	08:45
29	08:18	07:21	06:18	06:10	05:23	19:06 (WEA2)	21:31	21:31	06:30	20:37 (WEA1)	07:36	19:48 (WEA2)	08:25	18:55 (WEA3)	08:19	08:46
30	08:16	07:14	06:11	06:03	05:22	19:05 (WEA2)	21:32	21:32	06:31	20:38 (WEA1)	07:38	19:49 (WEA2)	08:27	18:56 (WEA3)	08:21	08:47
31	08:15	07:12	06:10	06:02	05:21	19:04 (WEA2)	21:33	21:33	06:32	20:39 (WEA1)	07:40	19:50 (WEA2)	08:29	18:57 (WEA3)	08:23	08:48
1	08:14	07:10	06:08	06:00	05:20	19:03 (WEA2)	21:34	21:34	06:33	20:40 (WEA1)	07:42	19:51 (WEA2)	08:31	18:58 (WEA3)	08:25	08:49
2	08:13	07:09	06:07	06:00	05:19	19:02 (WEA2)	21:35	21:35	06:34	20:41 (WEA1)	07:44	19:52 (WEA2)	08:33	18:59 (WEA3)	08:27	08:50
3	08:12	07:08	06:06	06:00	05:18	19:01 (WEA2)	21:36	21:36	06:35	20:42 (WEA1)	07:46	19:53 (WEA2)	08:35	19:00 (WEA3)	08:29	08:51
4	08:11	07:07	06:05	06:00	05:17	19:00 (WEA2)	21:37	21:37	06:36	20:43 (WEA1)	07:48	19:54 (WEA2)	08:37	19:01 (WEA3)	08:31	08:52
5	08:10	07:06	06:04	06:00	05:16	18:59 (WEA2)	21:38	21:38	06:37	20:44 (WEA1)	07:50	19:55 (WEA2)	08:39	19:02 (WEA3)	08:33	08:53
6	08:09	07:05	06:03	06:00	05:15	18:58 (WEA2)	21:39	21:39	06:38	20:45 (WEA1)	07:52	19:56 (WEA2)	08:41	19:03 (WEA3)	08:35	08:54
7	08:08	07:04	06:02	06:00	05:14	18:57 (WEA2)	21:40	21:40	06:39	20:46 (WEA1)	07:54	19:57 (WEA2)	08:43	19:04 (WEA3)	08:37	08:55
8	08:07	07:03	06:01	06:00	05:13	18:56 (WEA2)	21:41	21:41	06:40	20:47 (WEA1)	07:56	19:58 (WEA2)	08:45	19:05 (WEA3)	08:39	08:56
9	08:06	07:02	06:00	06:00	05:12	18:55 (WEA2)	21:42	21:42	06:41	20:48 (WEA1)	07:58	19:59 (WEA2)	08:47	19:06 (WEA3)	08:41	08:57
10	08:05	07:01	05:59	06:00	05:11	18:54 (WEA2)	21:43	21:43	06:42	20:49 (WEA1)	08:00	19:59 (WEA2)	08:49	19:07 (WEA3)	08:43	08:58
11	08:04	07:00	05:58	06:00	05:10	18:53 (WEA2)	21:44	21:44	06:43	20:50 (WEA1)	08:02	20:00 (WEA2)	08:51	19:08 (WEA3)	08:45	08:59
12	08:03	06:59	05:57	06:00	05:09	18:52 (WEA2)	21:45	21:45	06:44	20:51 (WEA1)	08:04	20:01 (WEA2)	08:53	19:09 (WEA3)	08:47	09:00
13	08:02	06:58	05:56	06:00	05:08	18:51 (WEA2)	21:46	21:46	06:45	20:52 (WEA1)	08:06	20:02 (WEA2)	08:55	19:10 (WEA3)	08:49	09:01
14	08:01	06:57	05:55	06:00	05:07	18:50 (WEA2)	21:47	21:47	06:46	20:53 (WEA1)	08:08	20:03 (WEA2)	08:57	19:11 (WEA3)	08:51	09:02
15	08:00	06:56	05:54	06:00	05:06	18:49 (WEA2)	21:48	21:48	06:47	20:54 (WEA1)	08:10	20:04 (WEA2)	08:59	19:12 (WEA3)	08:53	09:03
16	07:59	06:55	05:53	06:00	05:05	18:48 (WEA2)	21:49	21:49	06:48	20:55 (WEA1)	08:12	20:05 (WEA2)	09:01	19:13 (WEA3)	08:55	09:04
17	07:58	06:54	05:52	06:00	05:04	18:47 (WEA2)	21:50	21:50	06:49	20:56 (WEA1)	08:14	20:06 (WEA2)	09:03	19:14 (WEA3)	08:57	09:05
18	07:57	06:53	05:51	06:00	05:03	18:46 (WEA2)	21:51	21:51	06:50	20:57 (WEA1)	08:16	20:07 (WEA2)	09:05	19:15 (WEA3)	08:59	09:06
19	07:56	06:52	05:50	06:00	05:02	18:45 (WEA2)	21:52	21:52	06:51	20:58 (WEA1)	08:18	20:08 (WEA2)	09:07	19:16 (WEA3)	09:01	09:07
20	07:55	06:51	05:49	06:00	05:01	18:44 (WEA2)	21:53	21:53	06:52	20:59 (WEA1)	08:20	20:09 (WEA2)	09:09	19:17 (WEA3)	09:03	09:08
21	07:54	06:50	05:48	06:00	05:00	18:43 (WEA2)	21:54	21:54	06:53	21:00 (WEA1)	08:22	20:10 (WEA2)	09:11	19:18 (WEA3)	09:05	09:09
22	07:53	06:49	05:47	06:00	04:59	18:42 (WEA2)	21:55	21:55	06:54	21:01 (WEA1)	08:24	20:11 (WEA2)	09:13	19:19 (WEA3)	09:07	09:10
23	07:52	06:48	05:46	06:00	04:58	18:41 (WEA2)	21:56	21:56	06:55	21:02 (WEA1)	08:26	20:12 (WEA2)	09:15	19:20 (WEA3)	09:09	09:11
24	07:51	06:47	05:45	06:00	04:57	18:40 (WEA2)	21:57	21:57	06:56	21:03 (WEA1)	08:28	20:13 (WEA2)	09:17	19:21 (WEA3)	09:11	09:12
25	07:50	06:46	05:44	06:00	04:56	18:39 (WEA2)	21:58	21:58	06:57	21:04 (WEA1)	08:30	20:14 (WEA2)	09:19	19:22 (WEA3)	09:13	09:13
26	07:49	06:45	05:43	06:00	04:55	18:38 (WEA2)	21:59	21:59	06:58	21:05 (WEA1)	08:32	20:15 (WEA2)	09:21	19:23 (WEA3)	09:15	09:14
27	07:48	06:44	05:42	06:00	04:54	18:37 (WEA2)	22:00	22:00	06:59	21:06 (WEA1)	08:34	20:16 (WEA2)	09:23	19:24 (WEA3)	09:17	09:15
28	07:47	06:43	05:41	06:00	04:53	18:36 (WEA2)	22:01	22:01	07:00	21:07 (WEA1)	08:36	20:17 (WEA2)	09:25	19:25 (WEA3)	09:19	09:16
29	07:46	06:42	05:40	06:00	04:52	18:35 (WEA2)	22:02	22:02	07:01	21:08 (WEA1)	08:38	20:18 (WEA2)	09:27	19:26 (WEA3)	09:21	09:17
30	07:45	06:41	05:39	06:00	04:51	18:34 (WEA2)	22:03	22:03	07:02	21:09 (WEA1)	08:40	20:19 (WEA2)	09:			

Projekt: Heiden
Beschreibung: 058-15-2568-05.01
Sonne: Münster
Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 01.06.2015 10:40 / 40
Lizenziertes Anwender: SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet: 01.06.2015 09:42/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: 3 x E-115 149m Schattenrezeptor: IP34 - IP34 Hörnerhok 11

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []

Table with 12 columns (Jan to Dez) and 2 rows of data for solar radiation values.

Betriebsdauer je Sektor

Table with 13 columns (N, NNO, ONO, O, OSO, SSO, S, SSW, WSW, W, WNW, NNW, Summe) and 2 rows of data for operating hours.

Main shadow calculation table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for each day of the year, including solar radiation and shadow data.

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

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

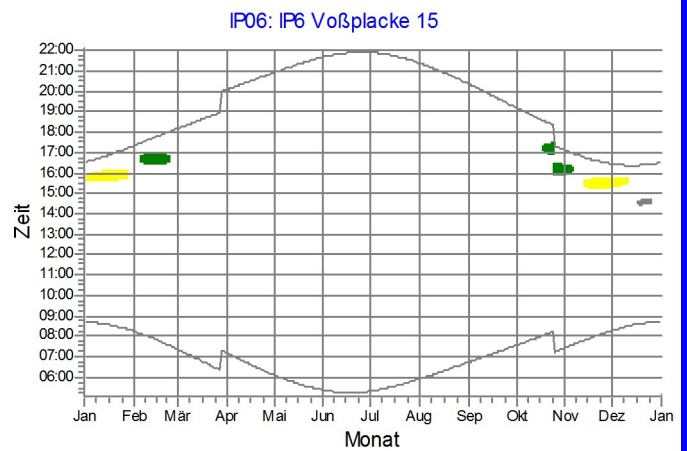
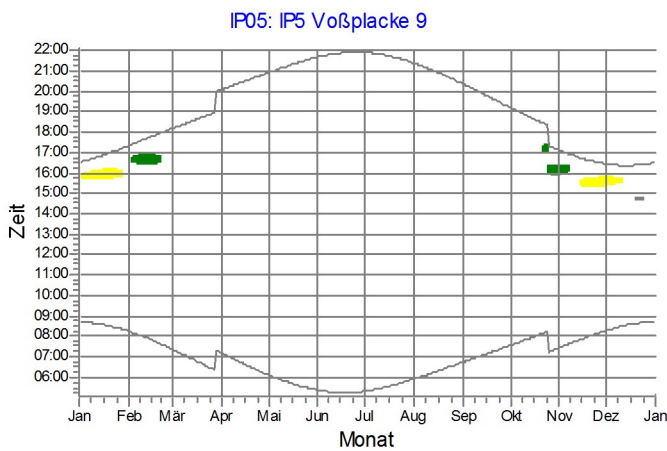
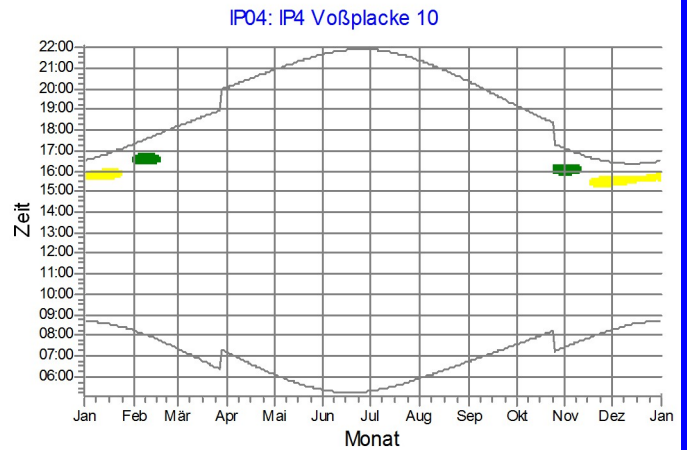
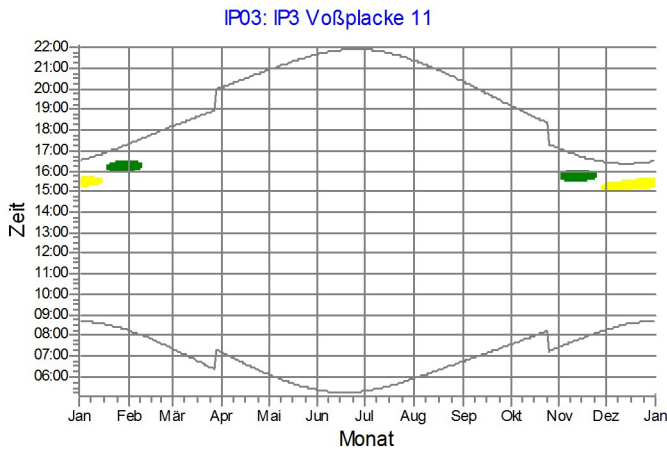
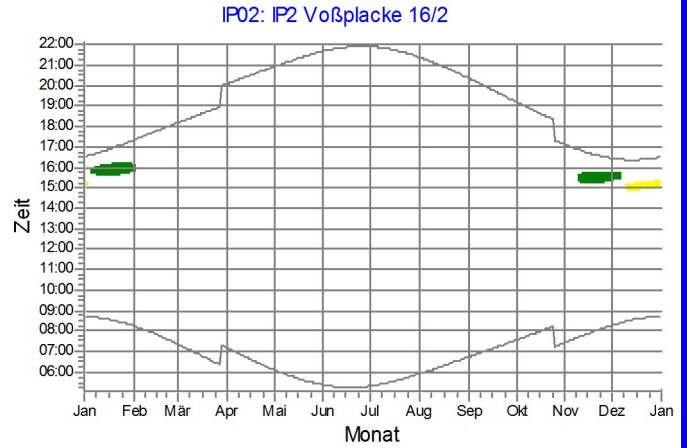
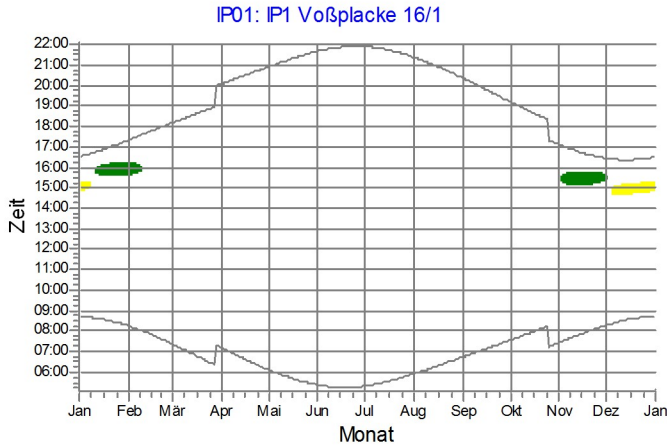
Projekt: Heiden
 Beschreibung: 058-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 01.06.2015 10:44 / 1
 Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet: 01.06.2015 09:47/2.9.285



SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung: 3 x E-115 149m + 1 x N-117



WEA

WEA1: WEA1, Enercon E-115
 WEA2: WEA2, Enercon E-115

WEA 4: WEA 4 N-117

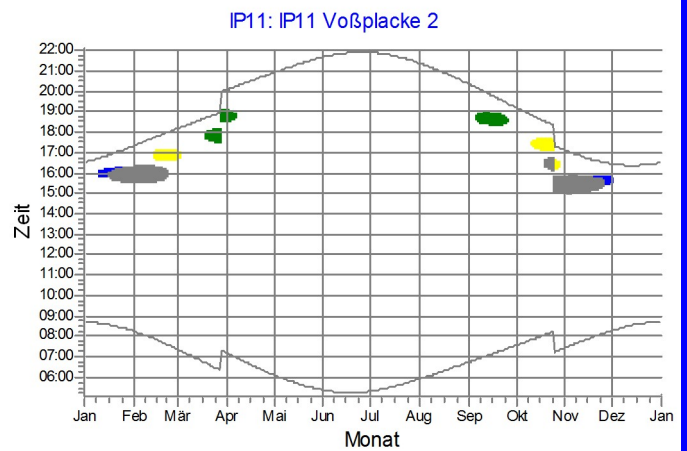
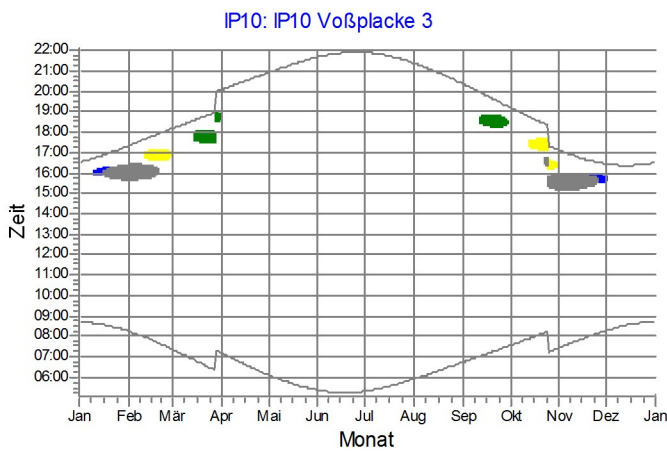
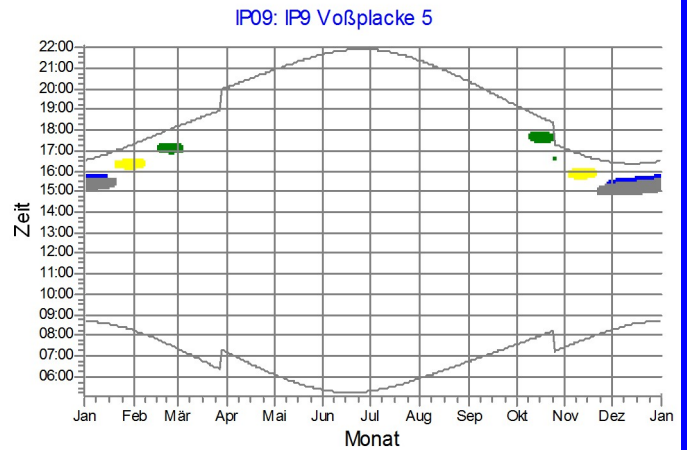
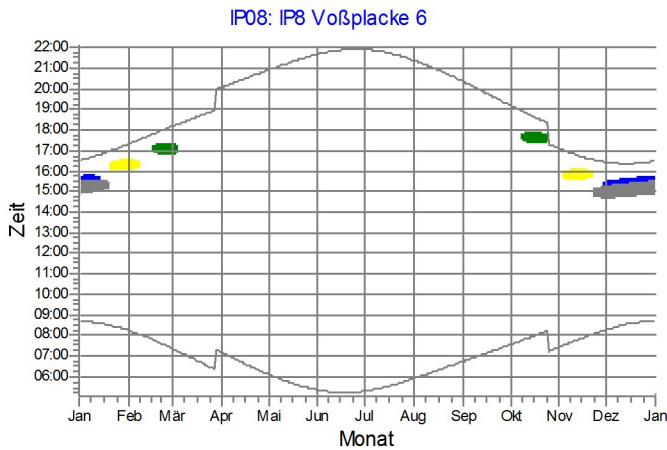
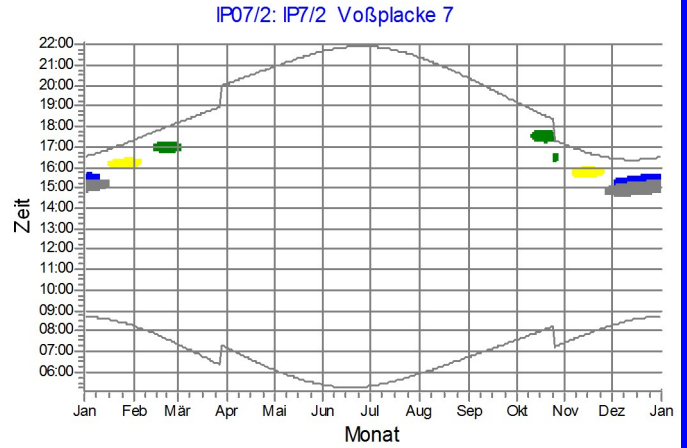
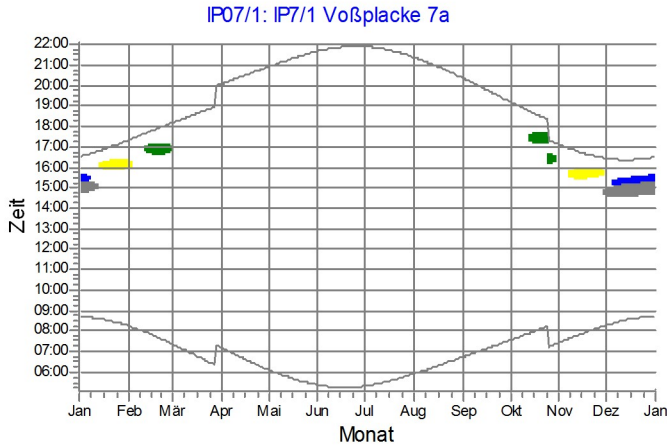
Projekt: Heiden
 Beschreibung: 058-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 01.06.2015 10:44 / 2
 Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet: 01.06.2015 09:47/2.9.285



SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung: 3 x E-115 149m + 1 x N-117



WEA

WEA1: WEA1, Enercon E-115
 WEA2: WEA2, Enercon E-115

WEA3: WEA3, Enercon E-115
 WEA 4: WEA 4 N-117

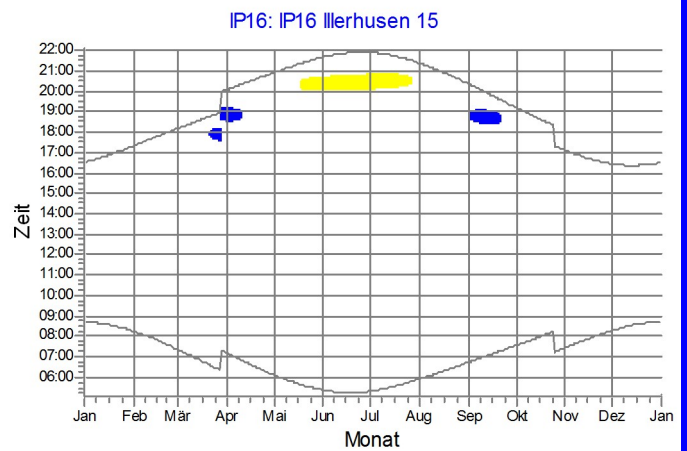
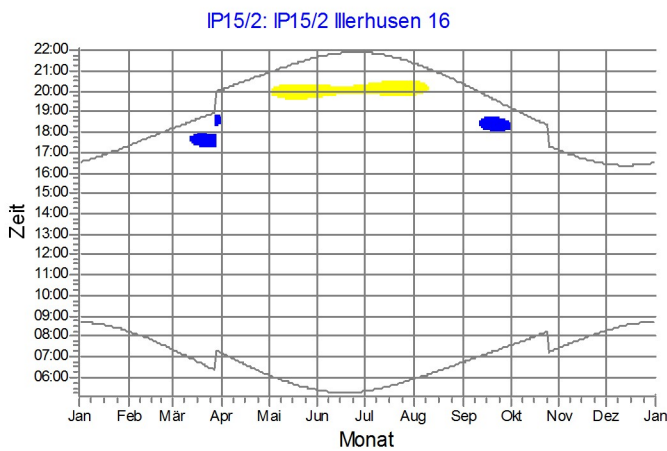
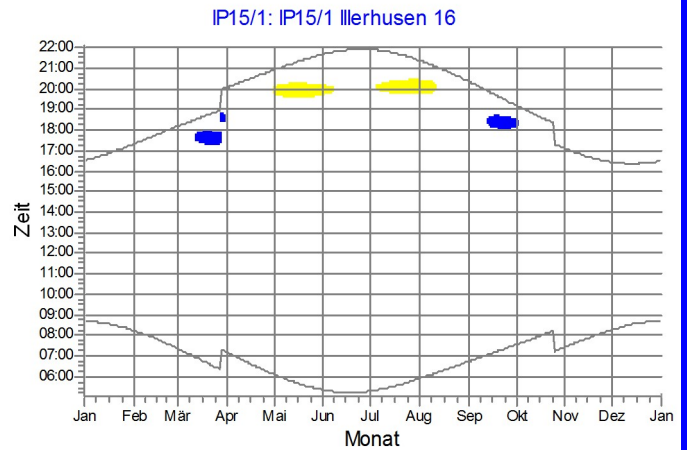
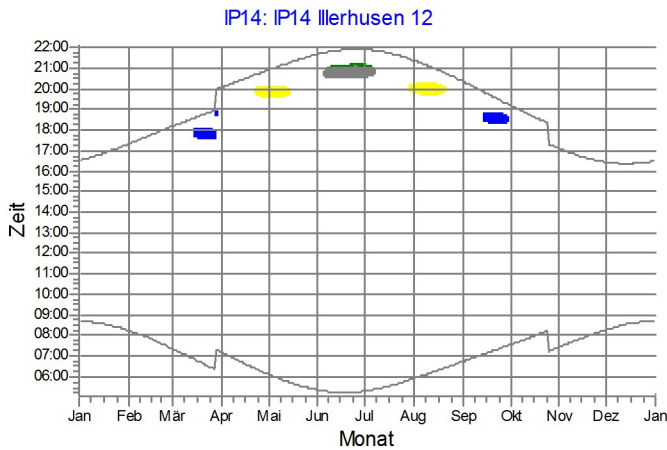
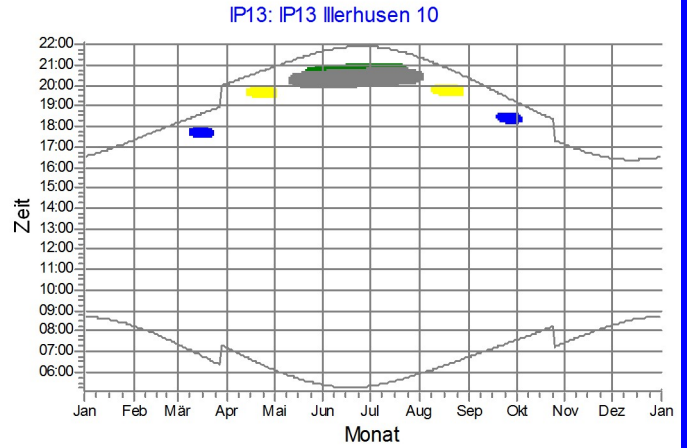
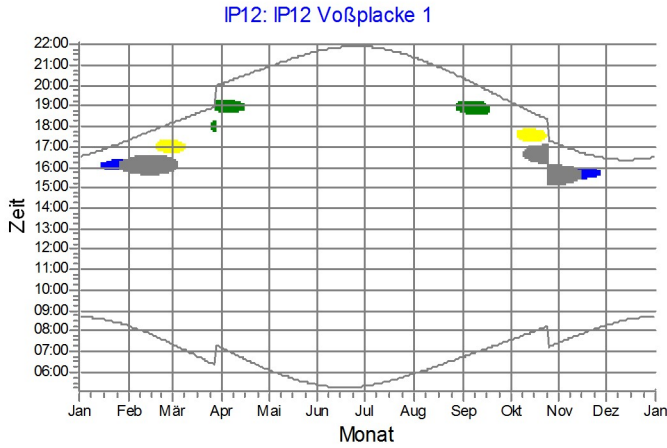
Projekt: Heiden
 Beschreibung: 058-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 01.06.2015 10:44 / 3
 Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet: 01.06.2015 09:47/2.9.285



SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung: 3 x E-115 149m + 1 x N-117



WEA

WEA1: WEA1, Enercon E-115
 WEA2: WEA2, Enercon E-115

WEA3: WEA3, Enercon E-115
 WEA 4: WEA 4 N-117

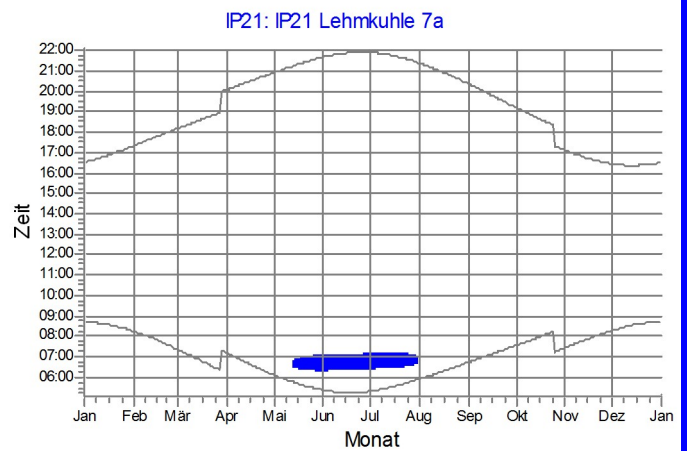
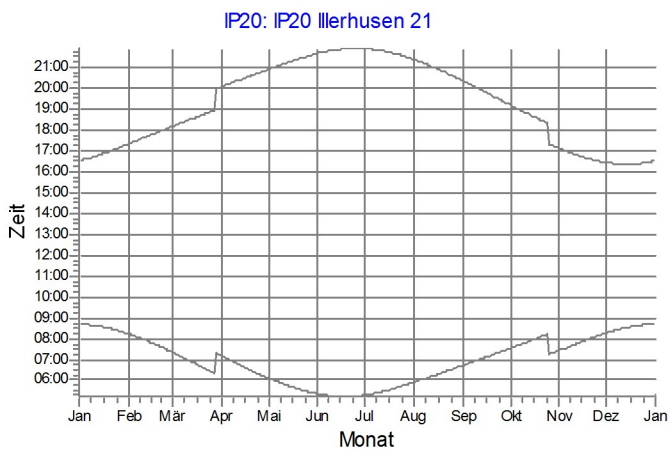
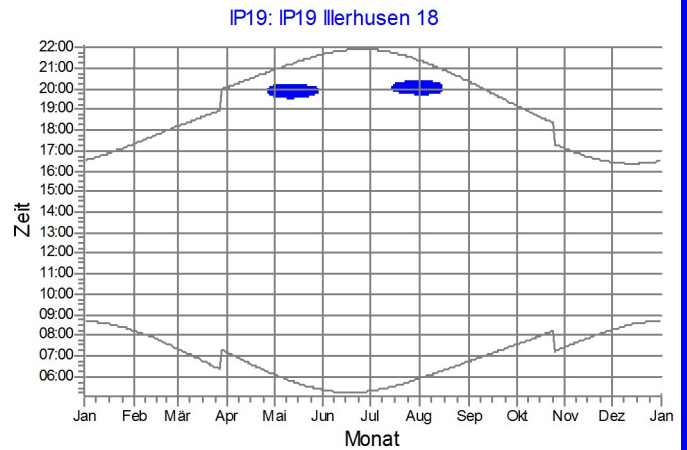
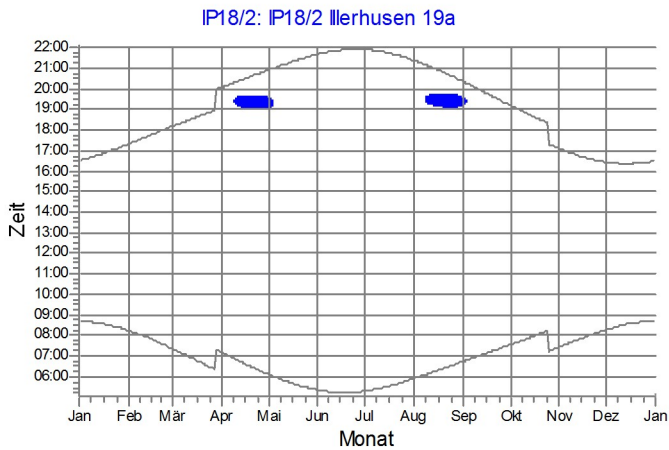
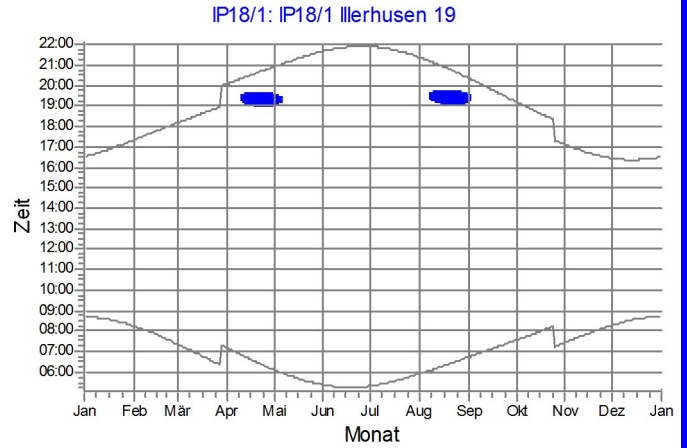
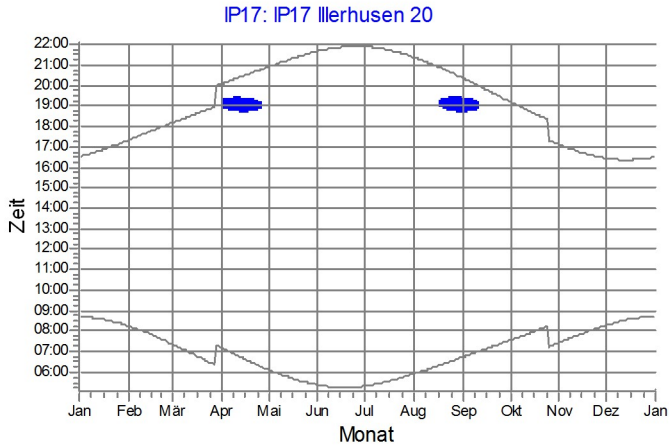
Projekt: Heiden
 Beschreibung: 058-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 01.06.2015 10:44 / 4
 Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet: 01.06.2015 09:47/2.9.285



SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung: 3 x E-115 149m + 1 x N-117



WEA

WEA3: WEA3, Enercon E-115

Projekt: Heiden
 Beschreibung: 058-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

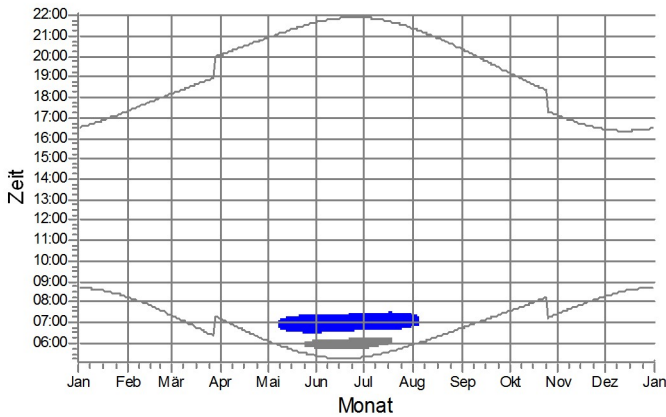
Ausdruck/Seite: 01.06.2015 10:44 / 5
 Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet: 01.06.2015 09:47/2.9.285



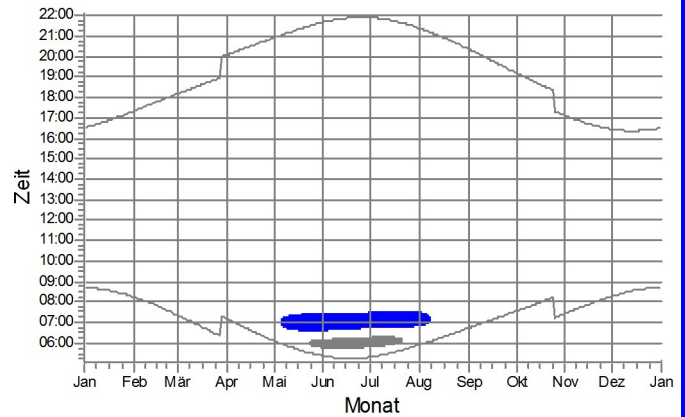
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung: 3 x E-115 149m + 1 x N-117

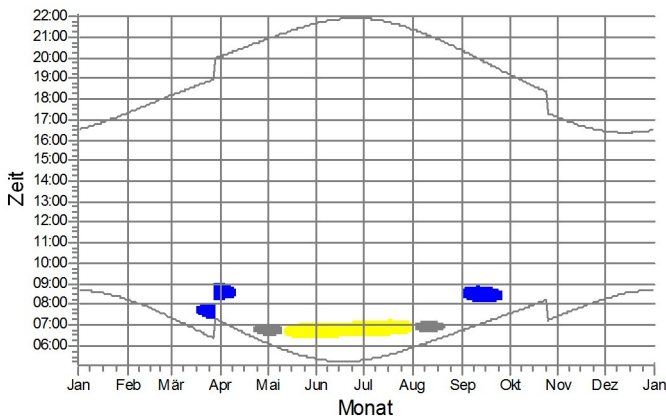
IP22/1: IP22/1 Lehmkuhle 9a



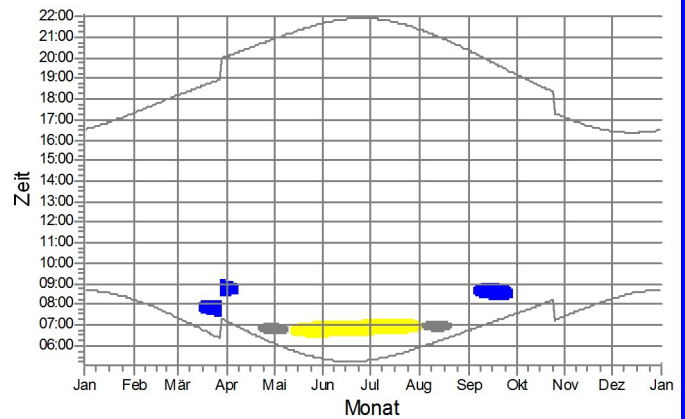
IP22/2: IP22/2 Lehmkuhle 9b



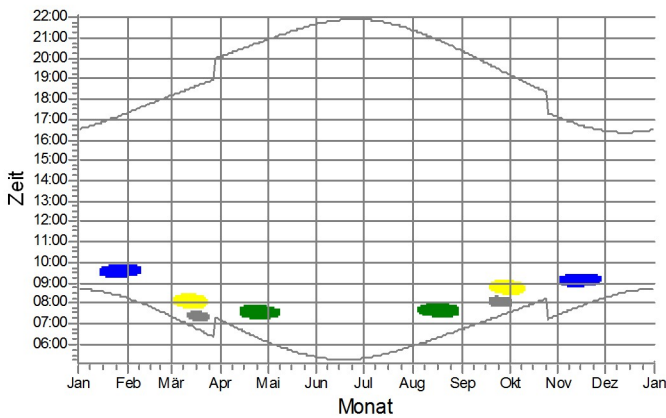
IP23/1: IP23/1 Lehmkuhle 5a



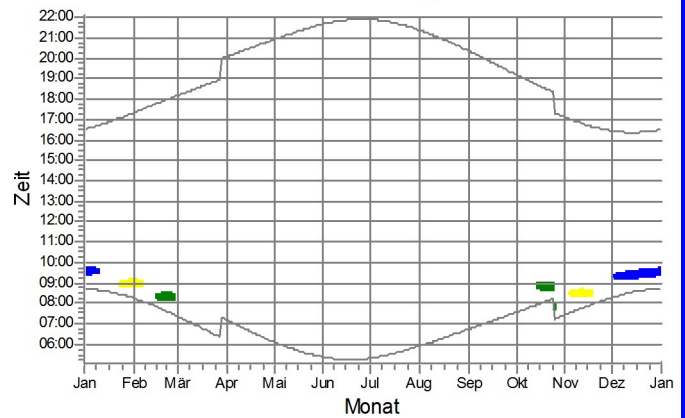
IP23/2: IP23/2 Lehmkuhle 5b



IP24: IP24 Lehmkuhle 1



IP25/1: IP25/1 Hünenweg 4



WEA

WEA1: WEA1, Enercon E-115
 WEA2: WEA2, Enercon E-115

WEA3: WEA3, Enercon E-115
 WEA 4: WEA 4 N-117

Projekt: Heiden
 Beschreibung: 058-15-2568-05.01

Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
 01.06.2015 10:44 / 6

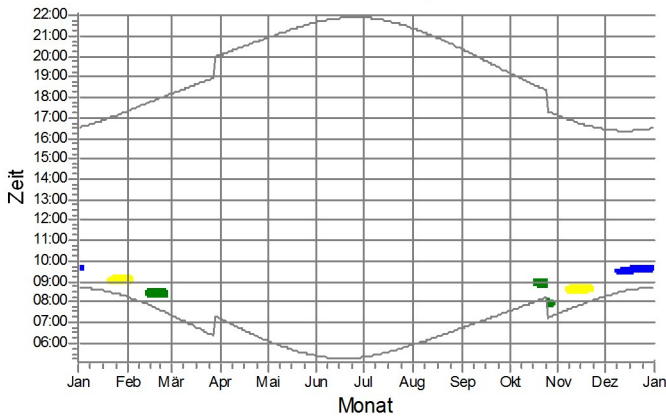
Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 01.06.2015 09:47/2.9.285



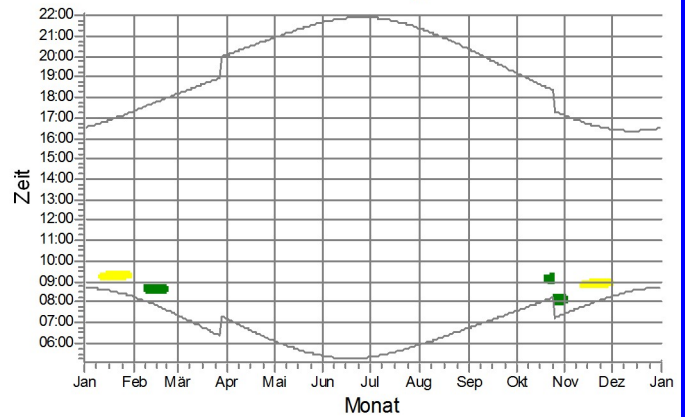
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung: 3 x E-115 149m + 1 x N-117

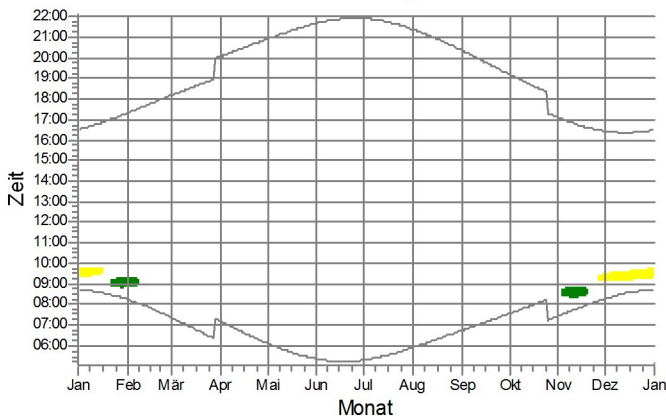
IP25/2: IP25/2 Hünenweg 4



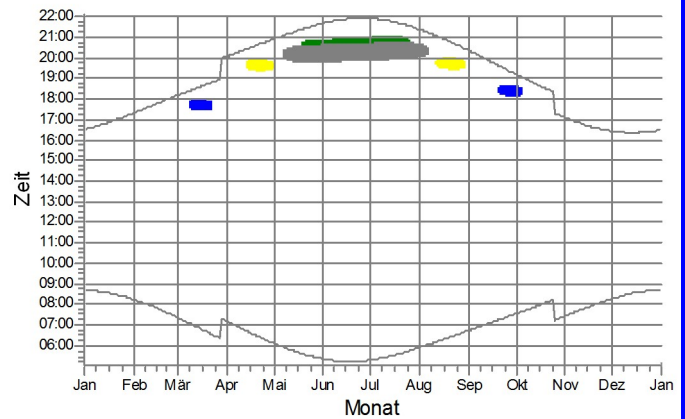
IP26: IP26 Hünenweg 2



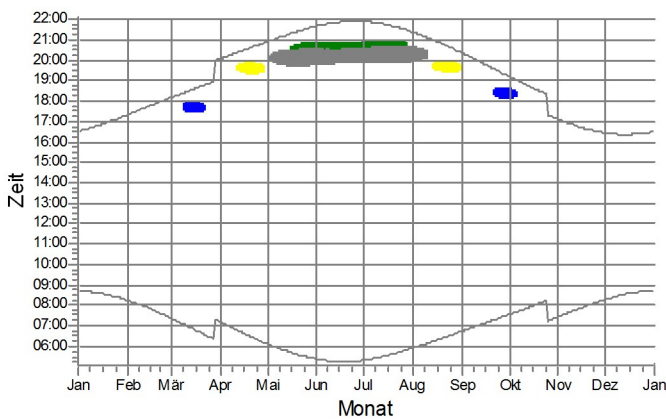
IP27: IP27 Hünenweg 1



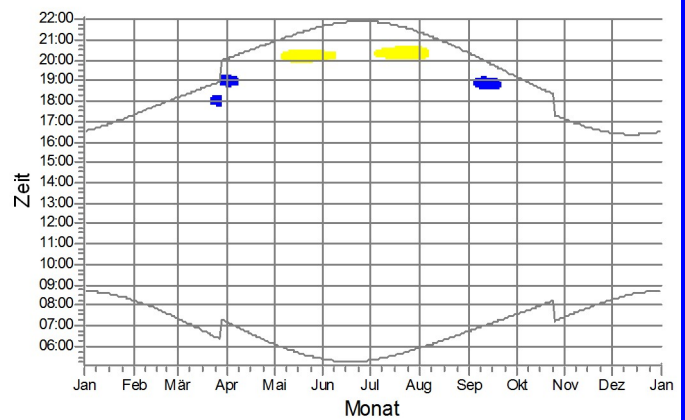
IP28: IP28 Illerhusen 9



IP29: IP29 Illerhusen 8



IP30: IP30 Illerhusen 14



WEA

- WEA1: WEA1, Enercon E-115
- WEA2: WEA2, Enercon E-115

- WEA3: WEA3, Enercon E-115
- WEA 4: WEA 4 N-117

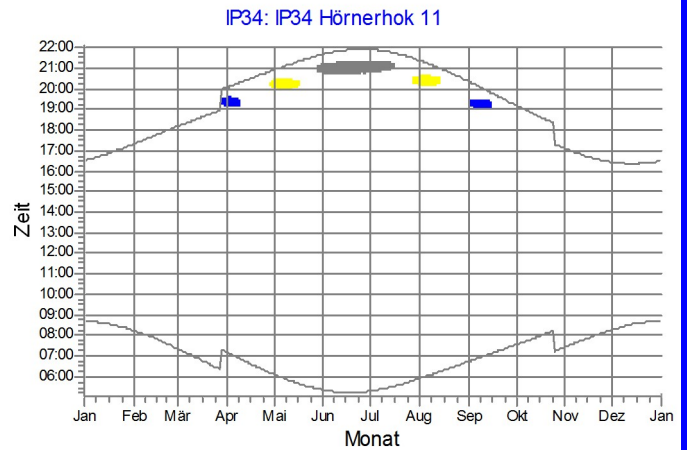
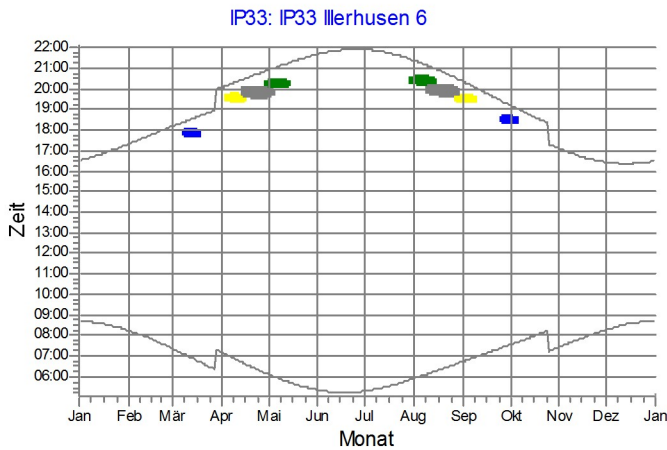
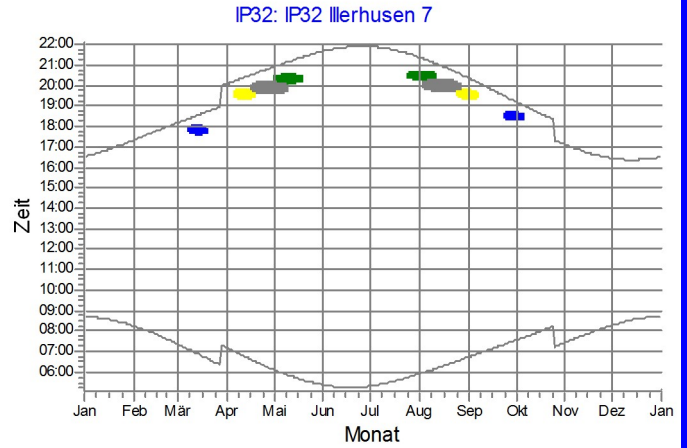
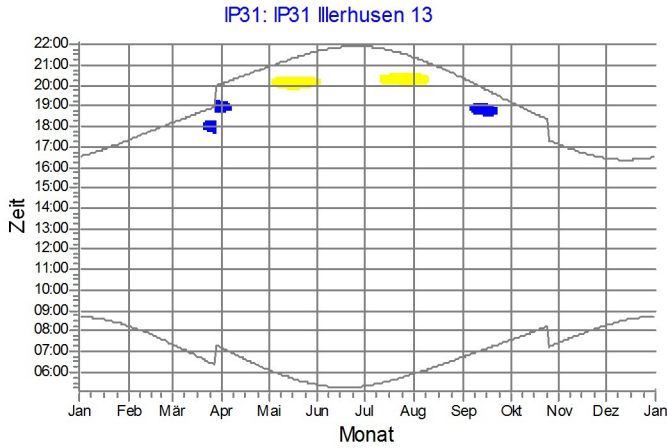
Projekt: Heiden
 Beschreibung: 058-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 01.06.2015 10:44 / 7
 Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet: 01.06.2015 09:47/2.9.285



SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung: 3 x E-115 149m + 1 x N-117



WEA

WEA1: WEA1, Enercon E-115
 WEA2: WEA2, Enercon E-115

WEA3: WEA3, Enercon E-115
 WEA 4: WEA 4 N-117

Projekt:
Heiden

Ausdruck/Seite
01.06.2015 09:24 / 1
Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
20.05.2015 13:46/2.9.285



SHADOW - Hauptergebnis

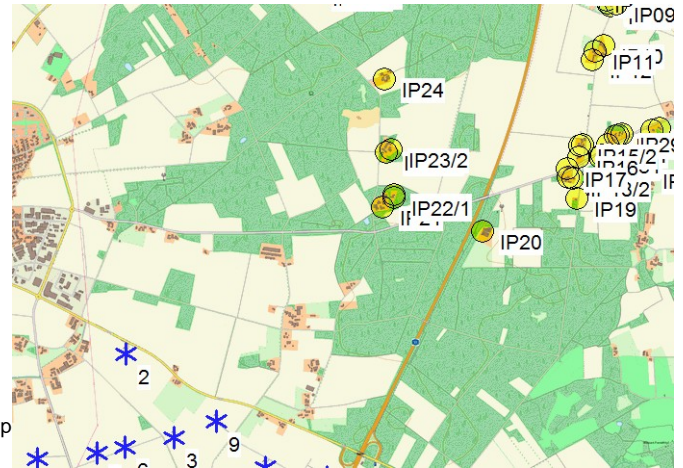
Berechnung: Vorbelastung weiterer WEA

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °
Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)
Berechnungszeitsprung 1 Minuten
Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche
Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der
Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf
den folgenden Annahmen:
Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wp
Hindernisse in Berechnung verwendet
Augenhöhe: 1,5 m
Rasterauflösung: 10,0 m



Maßstab 1:60.000
* Existierende WEA ● Schattenrezeptor

WEA

Nr.	GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 ±5m) Zone: 2			Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
	Ost	Nord	Z								Beschatt.- Bereich [m]	U/min [U/min]
1	2.565.288	5.741.617	70,4	WEA1, GEW ...	Ja	GE WIND ENERGY	1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	2.500	18,0
2	2.566.018	5.742.730	77,1	WEA2, GEW ...	Ja	GE WIND ENERGY	1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	2.500	18,0
3	2.566.411	5.742.069	80,8	WEA3, GEW ...	Ja	GE WIND ENERGY	1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	2.500	18,0
4	2.567.140	5.741.843	86,9	WEA4, GEW ...	Ja	GE WIND ENERGY	1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	2.500	18,0
5	2.567.637	5.741.771	85,9	WEA5, GEW ...	Ja	GE WIND ENERGY	1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	2.500	18,0
6	2.566.020	5.741.990	77,9	WEA6, E-40/...	Ja	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	77,9	2.500	34,5
7	2.565.325	5.741.889	70,6	WEA7, E-66/...	Ja	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	86,0	2.500	22,0
8	2.565.800	5.741.939	75,0	WEA8, E-40/...	Ja	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	77,9	2.500	34,5
9	2.566.744	5.742.205	84,1	WEA9, E-66/...	Ja	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	2.500	22,0

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 ±5m) Zone: 2			Breite [m]	Höhe [m]	Höhe über Grund [m]	Azimutwinkel (von Süd) [°]	Neigung des Fensters [°]	Ausrichtungsmodus
		Ost	Nord	Z						
IP01	IP1 Voßplacke 16/1	2.569.516	5.745.729	97,1	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP02	IP2 Voßplacke 16/2	2.569.664	5.745.885	95,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP03	IP3 Voßplacke 11	2.569.752	5.745.840	92,7	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP04	IP4 Voßplacke 10	2.569.825	5.745.746	90,2	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP05	IP5 Voßplacke 9	2.569.826	5.745.700	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP06	IP6 Voßplacke 15	2.569.740	5.745.634	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP07/1	IP7/1 Voßplacke 7a	2.569.815	5.745.591	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP07/2	IP7/2 Voßplacke 7	2.569.825	5.745.567	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP08	IP8 Voßplacke 6	2.569.852	5.745.544	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP09	IP9 Voßplacke 5	2.569.894	5.745.560	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP10	IP10 Voßplacke 3	2.569.799	5.745.232	87,9	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP11	IP11 Voßplacke 2	2.569.732	5.745.187	87,5	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP12	IP12 Voßplacke 1	2.569.711	5.745.117	86,8	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP13	IP13 Illerhusen 10	2.569.902	5.744.513	85,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP14	IP14 Illerhusen 12	2.569.846	5.744.441	85,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP15/1	IP15/1 Illerhusen 16	2.569.646	5.744.444	85,6	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP15/2	IP15/2 Illerhusen 16	2.569.622	5.744.435	85,8	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP16	IP16 Illerhusen 15	2.569.613	5.744.342	87,7	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP17	IP17 Illerhusen 20	2.569.521	5.744.250	89,7	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP18/1	IP18/1 Illerhusen 19	2.569.534	5.744.177	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP18/2	IP18/2 Illerhusen 19a	2.569.567	5.744.173	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP19	IP19 Illerhusen 18	2.569.602	5.744.011	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

Heiden

Ausdruck/Seite

01.06.2015 09:24 / 2

Lizenzierter Anwender:

SOLvent GmbH

Lünener Straße 211

DE-59174 Kamen

+49 2307 240063

Johannes Waterkamp / jw@solvent.de

Berechnet:

20.05.2015 13:46/2.9.285



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung weiterer WEA

...(Fortsetzung von letzter Seite)

GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 $\pm 5m$) Zone: 2

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe über Grund	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
IP20	IP20 Illerhusen 21	2.568.852	5.743.739	104,1	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP21	IP21 Lehmkuhle 7a	2.568.050	5.743.920	97,8	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP22/1	IP22/1 Lehmkuhle 9a	2.568.143	5.744.002	98,4	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP22/2	IP22/2 Lehmkuhle 9b	2.568.142	5.744.019	98,4	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP23/1	IP23/1 Lehmkuhle 5a	2.568.080	5.744.355	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP23/2	IP23/2 Lehmkuhle 5b	2.568.113	5.744.379	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP24	IP24 Lehmkuhle 1	2.568.054	5.744.937	85,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP25/1	IP25/1 Hünenweg 4	2.567.495	5.745.661	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP25/2	IP25/2 Hünenweg 4	2.567.568	5.745.677	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP26	IP26 Hünenweg 2	2.567.702	5.745.694	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP27	IP27 Hünenweg 1	2.567.719	5.745.923	90,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP28	IP28 Illerhusen 9	2.569.926	5.744.524	85,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP29	IP29 Illerhusen 8	2.569.952	5.744.532	85,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP30	IP30 Illerhusen 14	2.569.782	5.744.340	86,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP31	IP31 Illerhusen 13	2.569.796	5.744.356	85,4	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP32	IP32 Illerhusen 7	2.570.194	5.744.566	90,5	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP33	IP33 Illerhusen 6	2.570.252	5.744.578	93,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP34	IP34 Hörnerhok 11	2.570.147	5.744.240	92,9	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	Stunden/Jahr		
		Stunden/Jahr	Schattentage/a	Max.Schatten Stunden/Tag
		[Std/Jahr]	[Tage/Jahr]	[Std/Tag]
IP01	IP1 Voßplacke 16/1	0:00	0	0:00
IP02	IP2 Voßplacke 16/2	0:00	0	0:00
IP03	IP3 Voßplacke 11	0:00	0	0:00
IP04	IP4 Voßplacke 10	0:00	0	0:00
IP05	IP5 Voßplacke 9	0:00	0	0:00
IP06	IP6 Voßplacke 15	0:00	0	0:00
IP07/1	IP7/1 Voßplacke 7a	0:00	0	0:00
IP07/2	IP7/2 Voßplacke 7	0:00	0	0:00
IP08	IP8 Voßplacke 6	0:00	0	0:00
IP09	IP9 Voßplacke 5	0:00	0	0:00
IP10	IP10 Voßplacke 3	0:00	0	0:00
IP11	IP11 Voßplacke 2	0:00	0	0:00
IP12	IP12 Voßplacke 1	0:00	0	0:00
IP13	IP13 Illerhusen 10	0:00	0	0:00
IP14	IP14 Illerhusen 12	0:00	0	0:00
IP15/1	IP15/1 Illerhusen 16	0:00	0	0:00
IP15/2	IP15/2 Illerhusen 16	0:00	0	0:00
IP16	IP16 Illerhusen 15	0:00	0	0:00
IP17	IP17 Illerhusen 20	0:00	0	0:00
IP18/1	IP18/1 Illerhusen 19	0:00	0	0:00
IP18/2	IP18/2 Illerhusen 19a	0:00	0	0:00
IP19	IP19 Illerhusen 18	0:00	0	0:00
IP20	IP20 Illerhusen 21	0:00	0	0:00
IP21	IP21 Lehmkuhle 7a	0:00	0	0:00
IP22/1	IP22/1 Lehmkuhle 9a	0:00	0	0:00
IP22/2	IP22/2 Lehmkuhle 9b	0:00	0	0:00
IP23/1	IP23/1 Lehmkuhle 5a	0:00	0	0:00
IP23/2	IP23/2 Lehmkuhle 5b	0:00	0	0:00
IP24	IP24 Lehmkuhle 1	0:00	0	0:00
IP25/1	IP25/1 Hünenweg 4	0:00	0	0:00
IP25/2	IP25/2 Hünenweg 4	0:00	0	0:00
IP26	IP26 Hünenweg 2	0:00	0	0:00
IP27	IP27 Hünenweg 1	0:00	0	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

Heiden

Ausdruck/Seite

01.06.2015 09:24 / 3

Lizenzierter Anwender:

SOLvent GmbH

Lünener Straße 211

DE-59174 Kamen

+49 2307 240063

Johannes Waterkamp / jw@solvent.de

Berechnet:

20.05.2015 13:46/2.9.285



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung weiterer WEA

...(Fortsetzung von letzter Seite)

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/a	Max.Schatten Stunden/Tag
		[Std/Jahr]	[Tage/Jahr]	[Std/Tag]
IP28	IP28 Illerhusen 9	0:00	0	0:00
IP29	IP29 Illerhusen 8	0:00	0	0:00
IP30	IP30 Illerhusen 14	0:00	0	0:00
IP31	IP31 Illerhusen 13	0:00	0	0:00
IP32	IP32 Illerhusen 7	0:00	0	0:00
IP33	IP33 Illerhusen 6	0:00	0	0:00
IP34	IP34 Hörnerhok 11	0:00	0	0:00

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[Std/Jahr]	[Std/Jahr]
1	WEA1, GEW 1.5sL	0:00	
2	WEA2, GEW 1.5sL	0:00	
3	WEA3, GEW 1.5sL	0:00	
4	WEA4, GEW 1.5sL	0:00	
5	WEA5, GEW 1.5sL	0:00	
6	WEA6, E-40/6.44	0:00	
7	WEA7, E-66/18.70	0:00	
8	WEA8, E-40/6.44	0:00	
9	WEA9, E-66/18.70	0:00	

Wolfgang Palz · Jürgen Greif
Commission of the European Communities (Eds.)

European Solar Radiation Atlas

Solar Radiation on Horizontal and Inclined Surfaces

Third Improved and Revised Edition



Springer

GERMANY		Map site No.104			Computer file GERMAHOR.104							OSNABRUECK		
Latitude 52 15' N					Longitude 8 3' E			Height a.s.l.				95 metres		
Horizontal planes: - monthly means.					Data used & period: S (1966 -1975)									
Month		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	mean
Daily global radiation: kWh/m ² .														
G mean	++++	0.58	1.17	2.19	3.40	4.39	4.83	4.50	4.13	2.72	1.60	0.71	0.43	2.56
Gmax	++++	1.38	2.79	4.55	6.31	7.81	8.14	7.51	6.65	4.96	3.17	1.72	1.08	4.69
Gmin	++++	0.13	0.25	0.44	0.72	1.23	1.48	1.79	1.38	0.87	0.30	0.12	0.09	0.74
Go		2.21	3.75	6.07	8.62	10.63	11.54	11.06	9.36	6.99	4.52	2.62	1.79	6.61
Ratios to extraterrestrial radiation														
G/Go	++++	0.26	0.31	0.36	0.39	0.41	0.42	0.41	0.44	0.39	0.35	0.27	0.24	0.36
Ktmax	++++	0.52	0.62	0.63	0.66	0.70	0.70	0.66	0.65	0.63	0.58	0.54	0.57	0.62
Ktmin	++++	0.06	0.07	0.07	0.08	0.12	0.13	0.16	0.15	0.12	0.07	0.05	0.05	0.11
Daily diffuse radiation: kWh/m ² .														
D mean est.	++++	0.44	0.78	1.36	2.01	2.57	2.79	2.76	2.38	1.61	0.96	0.50	0.32	1.55
D/G mean	++++	0.76	0.67	0.62	0.59	0.59	0.58	0.61	0.58	0.59	0.60	0.70	0.75	0.61
Daily sunshine duration: hours.														
S		1.2	2.0	3.3	4.8	5.8	6.5	6.2	6.4	4.4	3.2	1.5	1.1	3.9
So		8.1	9.7	11.7	13.7	15.5	16.4	16.0	14.4	12.5	10.5	8.6	7.6	12.1
S/So		0.15	0.21	0.28	0.35	0.37	0.39	0.39	0.44	0.35	0.31	0.17	0.14	0.30
Somax		8.6	10.4	12.5	14.5	16.1	16.5	16.4	15.1	13.2	11.2	9.2	7.7	
Angstrom coefficients:Reference site: Hamburg														
Angstrom a		0.18	0.19	0.20	0.19	0.20	0.21	0.21	0.22	0.20	0.18	0.17	0.16	0.19
Angstrom b		0.53	0.58	0.57	0.58	0.57	0.53	0.51	0.50	0.54	0.57	0.59	0.56	0.55

GERMANY		Map site No.105			Computer file GERMAHOR.105							MUNSTER		
Latitude 51 57' N					Longitude 7 35' E			Height a.s.l.				60 metres		
Horizontal planes: - monthly means.					Data used & period: S (1966 -1975)									
Month		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	mean
Daily global radiation: kWh/m ² .														
G mean	++++	0.66	1.33	2.42	3.80	4.82	5.27	4.96	4.51	3.09	1.81	0.79	0.50	2.84
Gmax	++++	1.57	2.81	4.57	6.42	7.30	7.74	7.63	6.44	4.94	3.21	1.83	1.17	4.64
Gmin	++++	0.12	0.21	0.51	0.70	1.22	1.47	1.51	1.35	0.73	0.37	0.16	0.11	0.70
Go		2.26	3.80	6.12	8.65	10.64	11.54	11.07	9.39	7.02	4.57	2.67	1.84	6.64
Ratios to extraterrestrial radiation														
G/Go	++++	0.29	0.35	0.39	0.44	0.45	0.46	0.45	0.48	0.44	0.40	0.29	0.27	0.39
Ktmax	++++	0.58	0.62	0.63	0.67	0.65	0.67	0.67	0.63	0.62	0.59	0.57	0.60	0.63
Ktmin	++++	0.05	0.05	0.08	0.08	0.11	0.13	0.14	0.14	0.10	0.08	0.06	0.06	0.11
Daily diffuse radiation: kWh/m ² .														
D mean est.	++++	0.46	0.83	1.42	2.11	2.73	2.89	2.87	2.45	1.73	1.04	0.53	0.36	1.63
D/G mean	++++	0.69	0.63	0.59	0.56	0.57	0.55	0.58	0.54	0.56	0.58	0.67	0.71	0.57
Daily sunshine duration: hours.														
S		1.4	2.2	3.7	5.3	6.2	6.6	6.4	6.8	5.0	3.5	1.7	1.2	4.2
So		8.1	9.7	11.7	13.7	15.5	16.4	16.0	14.4	12.5	10.5	8.6	7.6	12.1
S/So		0.17	0.23	0.31	0.39	0.40	0.41	0.40	0.47	0.40	0.33	0.19	0.15	0.32
Somax		8.7	10.4	12.5	14.5	16.0	16.4	16.3	15.1	13.2	11.2	9.2	7.8	
Angstrom coefficients:Reference site: Germany Region 1														
Angstrom a		0.19	0.21	0.21	0.21	0.23	0.23	0.23	0.24	0.23	0.21	0.18	0.18	0.22
Angstrom b		0.61	0.61	0.59	0.59	0.56	0.56	0.54	0.51	0.53	0.56	0.60	0.62	0.56

GERMANY		Map site No.106			Computer file GERMAHOR.106							EINBECK		
Latitude 51 49' N					Longitude 9 53' E			Height a.s.l.				105 metres		
Horizontal planes: - monthly means.					Data used & period: S (1966 -1975)									
Month		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	mean
Daily global radiation: kWh/m ² .														
G mean	++++	0.57	1.13	2.18	3.37	4.23	4.75	4.46	3.99	2.66	1.43	0.68	0.40	2.50
Gmax	++++	1.46	2.75	4.41	6.24	7.47	7.96	7.71	6.50	5.01	3.26	1.77	1.00	4.64
Gmin	++++	0.11	0.22	0.45	0.82	0.83	1.34	1.74	1.26	0.70	0.27	0.13	0.08	0.67
Go		2.28	3.82	6.14	8.67	10.65	11.54	11.08	9.40	7.04	4.59	2.69	1.86	6.66
Ratios to extraterrestrial radiation														
G/Go	++++	0.25	0.30	0.35	0.39	0.40	0.41	0.40	0.42	0.38	0.31	0.25	0.22	0.34
Ktmax	++++	0.53	0.60	0.61	0.65	0.66	0.69	0.67	0.64	0.63	0.59	0.55	0.50	0.61
Ktmin	++++	0.05	0.06	0.07	0.09	0.08	0.12	0.16	0.13	0.10	0.06	0.05	0.04	0.10
Daily diffuse radiation: kWh/m ² .														
D mean est.	++++	0.44	0.76	1.36	2.01	2.52	2.76	2.71	2.39	1.61	0.97	0.49	0.33	1.54
D/G mean	++++	0.77	0.67	0.62	0.60	0.60	0.58	0.61	0.60	0.60	0.68	0.72	0.82	0.62
Daily sunshine duration: hours.														
S		1.1	1.9	3.4	4.8	5.5	6.0	6.1	6.2	4.1	2.8	1.5	0.8	3.7
So		8.2	9.8	11.7	13.7	15.4	16.4	15.9	14.4	12.5	10.5	8.7	7.6	12.1
S/So		0.13	0.19	0.29	0.35	0.36	0.37	0.38	0.43	0.33	0.27	0.17	0.11	0.28
Somax		8.7	10.4	12.5	14.5	16.0	16.4	16.3	15.0	13.2	11.2	9.2	7.8	
Angstrom coefficients:Reference site: Braunschweig														
Angstrom a		0.18	0.18	0.19	0.19	0.19	0.21	0.20	0.22	0.20	0.18	0.16	0.16	0.19
Angstrom b		0.54	0.60	0.57	0.57	0.58	0.55	0.53	0.48	0.54	0.49	0.56	0.53	0.55