



Schattenwurfgutachten

075-15-2568-05.01

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

Heiden - Schlickenbrook

- Auftraggeber:**
- 1) Bürgerenergie A31 Hohe Mark
Projekt GmbH & Co. KG
Leblicher Str. 27
D-46359 Heiden**
 - 2) Windenergie Marbeck
GmbH & Co. BWK Betriebs KG
Greven Esch 15
D-46325 Borken-Marbeck**

Erstellt am: 05.06.2015

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	8
3.1	DER DISCOEFFEKT UNTER BAUORDNUNGSRECHTLICHEN GESICHTSPUNKTEN	8
3.2	ANALYSE DER THEMATIK	9
3.2.1	<i>Grundlagen zum Schattenwurf</i>	9
3.2.2	<i>Zeitzone und Ortszeiten</i>	10
3.2.3	<i>Worst-Case-Betrachtungen</i>	12
3.3	KRITISCHE MAXIMALENTFERNUNG.....	13
3.3.1	<i>Kernschatten-Halbschatten, Stärke des Discoeffekts</i>	13
3.3.2	<i>Lichtstreuung</i>	14
3.4	DAUER DER ABSCHATTUNG	15
3.4.1	<i>Maximale Abschattungsdauer</i>	15
3.4.2	<i>Tatsächliche Abschattungsdauer</i>	16
3.5	DETAILBETRACHTUNGEN FÜR KRITISCHE PUNKTE	16
3.5.1	<i>Mögliche Abschattungszeiten</i>	16
4	SCHATTENWURFGUTACHTEN	17
4.1	ALLGEMEINE STANDORTGEGEBENHEITEN.....	17
4.1.1	<i>Ortsbesichtigung</i>	17
4.1.2	<i>Voraussetzungen: Beurteilte Windenergieanlagen</i>	18
4.1.3	<i>Voraussetzungen: Mitberücksichtigte Windenergieanlagen</i>	19
4.1.4	<i>Voraussetzungen: Zu untersuchende Aufpunkte</i>	20
4.2	ÜBERSICHT UND BEWERTUNG	25
4.3	SCHATTENWURF DER BEURTEILTEN ANLAGEN.....	26
4.4	SCHATTENWURF DER MITBERÜCKSICHTIGTEN ANLAGEN	29
4.5	GESAMTBESCHATTUNG.....	32
4.6	SCHATTENWURF DER WEITEREN WINDENERGIEANLAGEN.....	35
5	SCHATTENWURFABSCHALTUNG	36
5.1	DAUER DES ZU UNTERBINDENDEN SCHATTENWURFES	36
6	ABSCHLUSSERKLÄRUNG	38
7	ANHANG	39

1 Aufgabenstellung

Von den beiden Auftraggebern dieser Ausarbeitung ist beabsichtigt, am Standort

Heiden-Schlickbrook

drei Windenergieanlagen des Typs ENERCON E-115 3.0MW mit einer Nabenhöhe von 149,0 m zu errichten. Zwei dieser Anlagen werden von der Bürgerenergie A31 Hohe Mark Projekt GmbH & Co. KG und eine wird von der Windenergie Marbeck GmbH & Co. BWK Betriebs KG geplant (s. Abschnitt 4.1.2).

Aufgabe dieses Gutachtens ist die Beurteilung der zu erwartenden Schattenimmission auf die benachbarte Wohnbebauung. Es handelt sich dabei um Wohngebäude auf dem Gebiet der Gemeinde Heiden, der Stadt Borken, der Gemeinde Raesfeld, alle: Kreis Borken, und der Stadt Dorsten, Kreis Recklinghausen, im Bundesland Nordrhein-Westfalen.

An diesen Aufpunkten wird der Schattenwurf von sieben weiteren, bereits bestehenden Windenergieanlagen der folgenden Typen in der Umgebung des beurteilten Standortes berücksichtigt:

- 3 x ENERCON E-115 3.0MW mit 149,0 m NH (beurteilte Anlagen)
- 5 x GE Wind Energy GEW 1.5sL mit 96,0 m NH (Bestand)
- 1 x ENERCON E-48/8.48 mit 75,6 m NH (Bestand)

Darüber hinaus wird überprüft, ob die in der weiteren Umgebung des Standortes, im Windpark Heiden-Leblich bereits bestehenden neun Windenergieanlagen der folgenden Typen als Vorbelastung zu berücksichtigen sind:

- 5 x GE Wind Energy GEW 1.5sL mit 96,0 m NH
- 2 x ENERCON E-40/6.44 mit 77,9 m Nabenhöhe
- 2 x ENERCON E-66/18.70 mit 98,0 m Nabenhöhe

2 Ergebnisübersicht

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

Heiden-Schlickbrook

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

Bei der Berechnung wird eine Vorbelastung durch sieben weitere, bestehende 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 Kapitel 3 dieser Ausarbeitung.

Schattenwurf durch die beurteilten und die mitberücksichtigten Anlagen (Gesamtbelastung)

- 3 x ENERCON E-115 3.0MW mit 149,0 m NH (beurteilte Anlagen)
- 5 x GE Wind Energy GEW 1.5sL mit 96,0 m NH (Bestand)
- 1 x ENERCON E-48/8.48 mit 75,6 m NH (Bestand)

Bez.	Immissionsort	Worst Case (Std./Jahr)	Worst Case (Std./Tag)	Reale Werte (Std./Jahr)
IP 01	Grenzweg 5, Heiden	91:31	00:49	13:54
IP 02/1	Grenzweg 7, Heiden	220:25	01:35	33:22
IP 02/2	Grenzweg 7, Heiden	215:29	01:34	32:47
IP 03/1	Rhader Weg 2a, Heiden	69:38	00:42	12:47
IP 03/2	Rhader Weg 2b, Heiden	60:39	00:42	11:11
IP 04	Rhader Weg 4, Heiden	26:21	00:38	04:44
IP 05	Rhader Weg 1, Heiden	00:00	00:00	00:00
IP 06/1	Leblicher Weg 172, Dorsten	00:00	00:00	00:00
IP 06/2	Leblicher Weg 172, Dorsten	00:00	00:00	00:00
IP 07	Leblicher Weg 170, Dorsten	00:00	00:00	00:00
IP 08	Höfer Weg 210, Dorsten	00:00	00:00	00:00

Bez.	Immissionsort	Worst Case (Std./Jahr)	Worst Case (Std./Tag)	Reale Werte (Std./Jahr)
IP 09	Höfer Weg 209, Dorsten	33:52	00:36	07:30
IP 10	Höfer Weg 209a, Dorsten	19:49	00:33	04:22
IP 11/1	Im Kühl 33a, Borken	53:27	00:38	11:14
IP 11/2	Im Kühl 33, Borken	59:11	00:40	12:23
IP 12	Rhader Straße 43, Borken	47:41	00:31	09:49
IP 13	Grenzweg 6, Heiden	47:02	00:46	07:21
IP 14	Grenzweg 4, Heiden	66:56	00:40	12:07
IP 15/1	Rhader Straße 29, Borken	102:09	01:13	18:03
IP 15/2	Rhader Straße 29, Borken	102:39	01:12	17:32
IP 16	Rhader Straße 33, Borken	60:59	00:45	10:51
IP 17/1	Rhader Straße 27, Borken	117:28	01:07	19:33
IP 17/2	Rhader Straße 27, Borken	119:17	01:08	19:35
IP 18	Grenzweg 3, Heiden	74:46	00:42	11:02
IP 19	Große Heide 18, Borken	60:11	00:37	07:50
IP 20	Große Heide 15, Borken	56:15	00:40	06:27
IP 21	Landwehr Kämpe 1, Heiden	51:35	00:41	04:23
IP 22	Dorstener Landweg 8a, Heiden	21:06	00:29	02:10
IP 23/1	Dorstener Landweg 10, Heiden	33:58	00:31	03:37
IP 23/2	Dorstener Landweg 10b, Heiden	29:51	00:30	03:08
IP 24	Landwehr Kämpe 3, Heiden	28:03	00:28	04:21
IP 25	Landwehr Kämpe 6, Heiden	24:43	00:22	03:38
IP 26	Neuer Weg 3, Heiden	24:07	00:22	03:17
IP 27	Neuer Weg 1, Heiden	20:47	00:21	02:49
IP 28	Dorstener Landweg 15, Heiden	12:41	00:18	02:23
IP 29	Dorstener Landweg 83, Heiden	22:54	00:19	04:07
IP 30	Dorstener Landweg 12, Heiden	11:37	00:21	02:07
IP 31	Große Heide 20, Borken	54:59	00:35	08:11
IP 32	Große Heide 22, Borken	67:13	00:36	09:54
IP 33	Bannhorst 17, Borken	20:27	00:25	02:01
IP 34	Kips Esch 3, Borken	44:21	00:34	04:43
IP 35	Kips Esch 26, Borken	69:07	01:01	08:22
IP 36	Horenfeld 21, Borken	24:30	00:27	02:39

Bez.	Immissionsort	Worst Case (Std./Jahr)	Worst Case (Std./Tag)	Reale Werte (Std./Jahr)
IP 37	Horenfeld 23, Borken	32:58	00:28	03:44
IP 38	Rhader Straße 18, Borken	16:37	00:20	01:38
IP 39	Rhader Straße 22, Borken	94:52	00:48	12:17
IP 40	Rhader Straße 28, Borken	78:36	00:40	15:57
IP 41	Rhader Straße 30, Borken	79:35	00:49	16:11
IP 42	Rhader Straße 34, Borken	43:20	00:30	08:57
IP 43	Rhader Straße 34a, Borken	49:29	00:32	10:18
IP 44	Rhader Straße 36, Borken	62:21	00:41	12:34
IP 45	Rhader Straße 40, Borken	50:10	00:29	09:44
IP 46	Rhader Straße 44, Borken	44:30	00:30	09:14
IP 47	Greven Esch 15, Borken	69:03	01:12	09:08
IP 48	Windbrake 38, Borken	47:13	00:29	08:58
IP 49	Im Kühl 31, Borken	45:21	00:30	09:40
IP 50	Im Kühl 29, Borken	44:59	00:29	09:50
IP 51	Im Kühl 27, Borken	18:57	00:21	04:06
IP 52	Werlo 75, Raesfeld	11:38	00:24	02:41

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 sämtliche berücksichtigten Anlagen gemeinsam an den Aufpunkten *IP 01 – IP 03/2, IP 09, IP 11/1 – IP 21, IP 23/1, IP 31, IP 32, IP 34, IP 35, IP 37* und *IP 39 – IP 50* überschritten.

Der Wert von 30 Min./Tag wird nach dem Worst-Case-Modell durch sämtliche berücksichtigten Anlagen gemeinsam an den Aufpunkten *IP 01 – IP 04, IP 09 – IP 21, IP 23/1, IP 23/2, IP 31, IP 32, IP 34, IP 35, IP 39 – IP 44, IP 46, IP 47* und *IP 49* erreicht oder 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.

Die Überschreitungen der kritischen Werte von 30 Std./Jahr und von 30 Min./Tag sind in wesentlichem Umfang auf die beurteilten Anlagen zurückzuführen.

Um die Überschreitungen der kritischen Werte zu vermeiden, benötigt jede der beurteilten Anlagen eine automatische Schattenwurfschaltung.

Darüber hinaus wird untersucht, ob die in der weiteren Umgebung des Standortes bestehenden neun Windenergieanlagen des Windparks Heiden-Leblich an den betrachteten Immissionsorten relevanten Schattenwurf verursachen (siehe Abschnitt 4.6). Da die Berechnungen ergeben, dass dies nicht gegeben ist, bleibt der Windpark Heiden-Leblich als Vorbelastung unberücksichtigt.

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

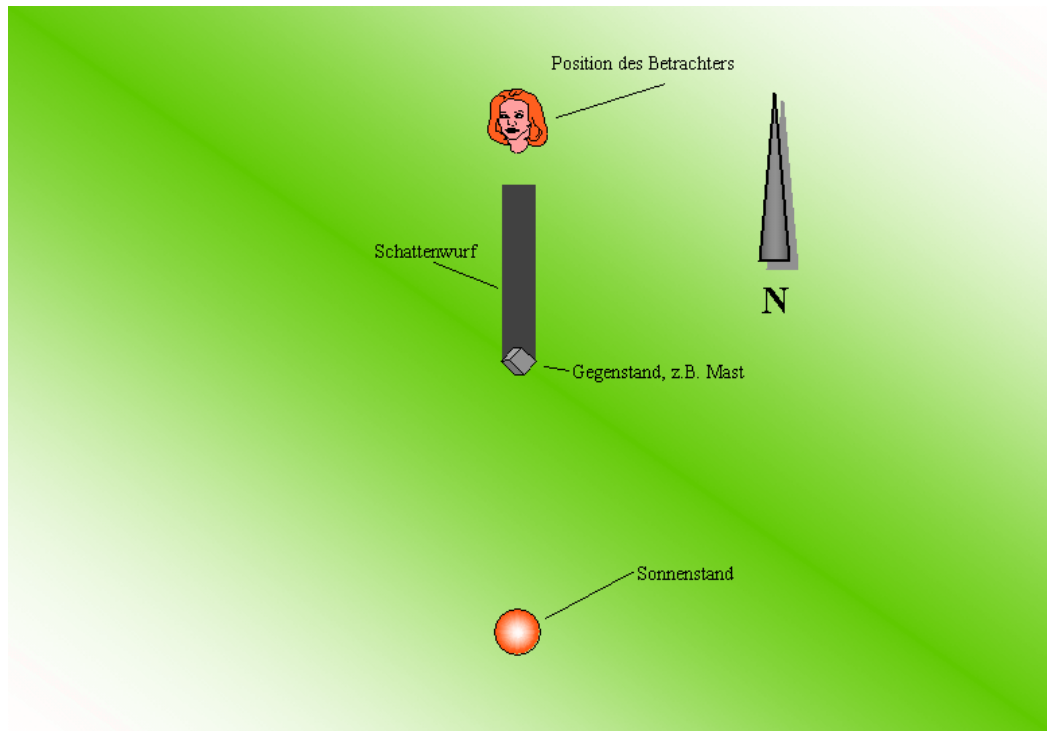


Abbildung 3-1, Schattenwurf in Abhängigkeit vom Sonnenstand, Aufsicht

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 2.2.2.

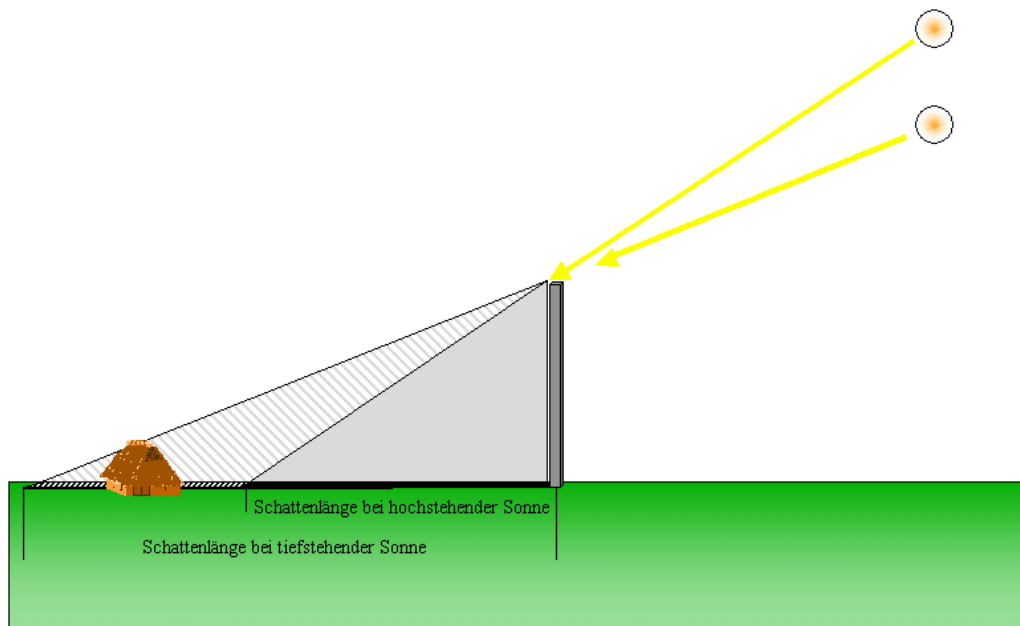


Abbildung 3-2, Schattenlängen bei verschiedenen Sonnenständen

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.

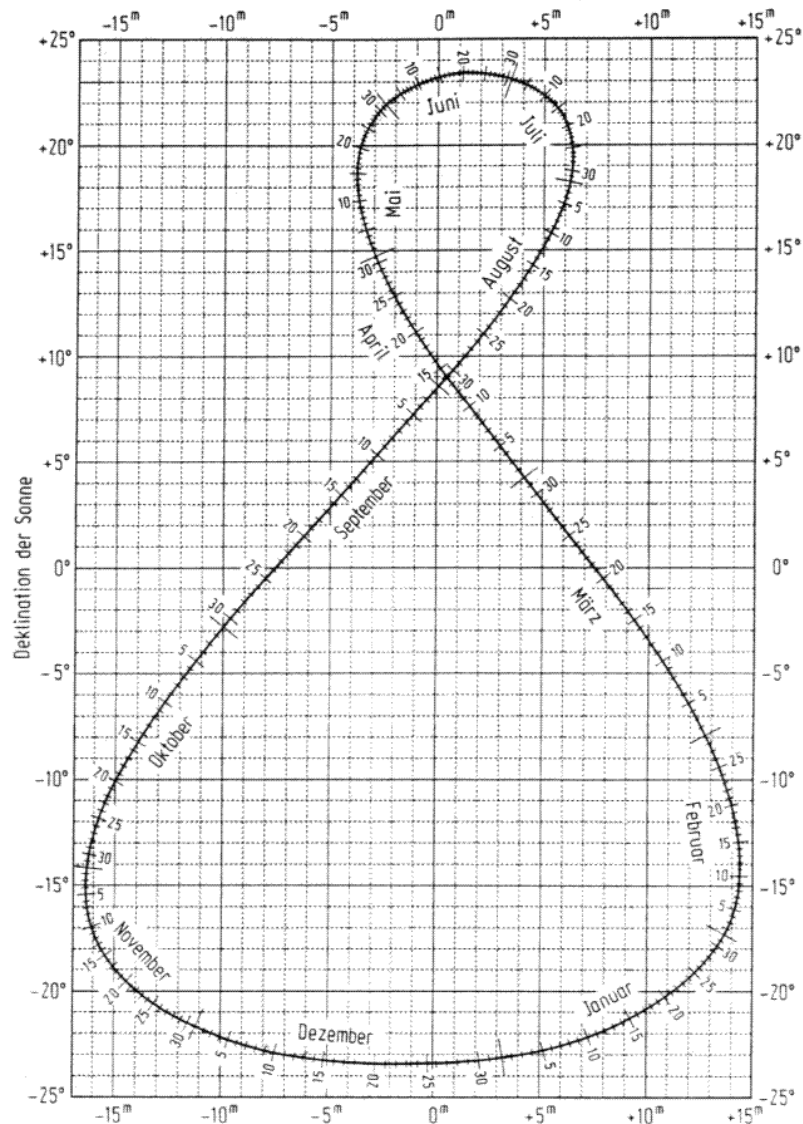


Abbildung 3-3, Verschiebungen der tatsächlichen zur mittleren Ortszeit

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

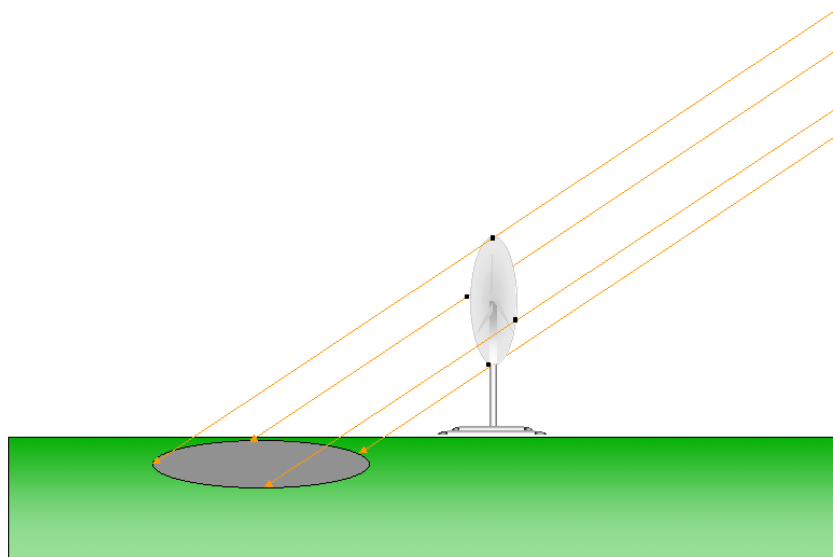


Abbildung 3-4, Schattenwurf bei senkrecht zur Sonneneinstrahlung positioniertem Rotor.

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.

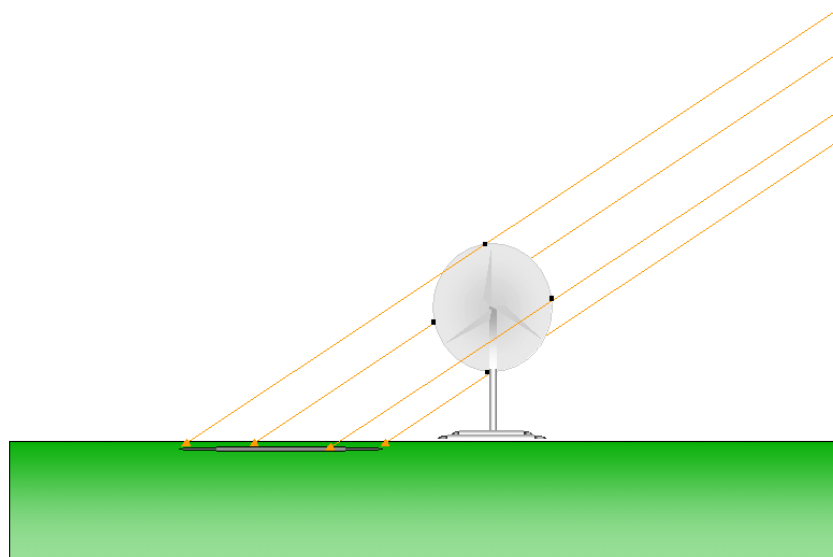


Abbildung 3-5, Schattenwurf bei waagrecht zur Sonneneinstrahlung positioniertem Rotor.

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.

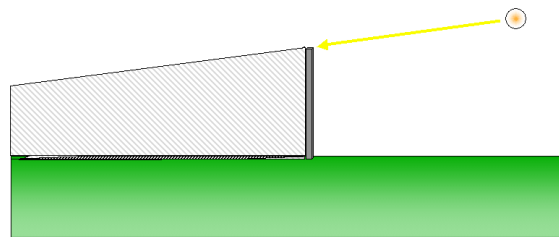


Abbildung 3-6, Extrem langer Schatten bei tiefstehender Sonne

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

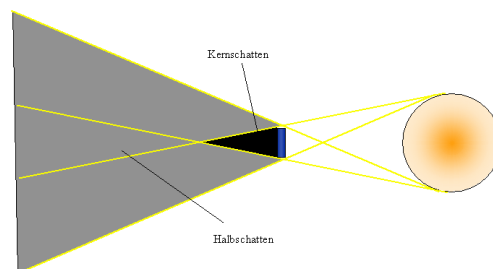


Abbildung 3-7, Entstehung von Kern- und Halbschattengebieten bei Abschattung der Sonnenscheibe

In geringer Entfernung von einem schattenwerfenden Gegenstand befindet 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.

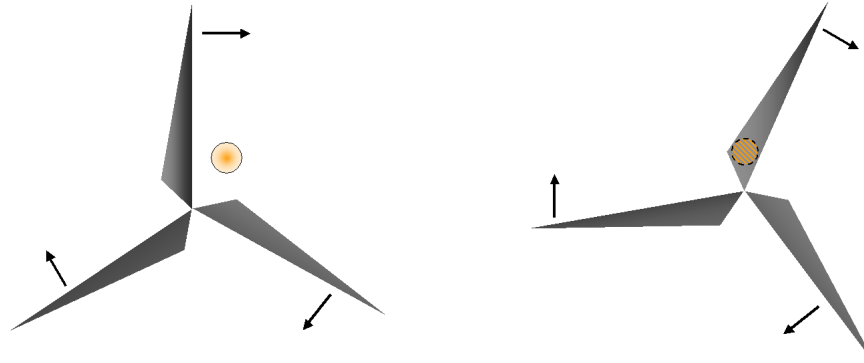


Abbildung 3-8, Totalabschattung der Sonnenscheibe durch die Rotorblätter im Kernschattengebiet

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.

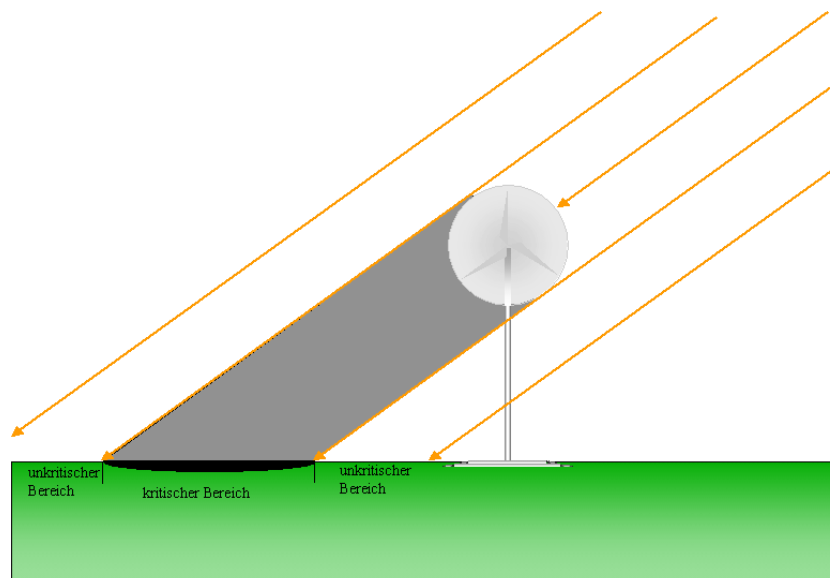


Abbildung 3-10, kritischer, durch den Rotor der Windenergieanlage verursachter Schattenbereich

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-Schlickbrook

liegt auf dem Gebiet der Gemeinde Heiden im Kreis Borken, Nordrhein-Westfalen. Die hier ebene Landschaft des westlichen Münsterlandes liegt auf Höhen von ca. 50 m bis 100 m über NN. Der Standort selbst befindet sich auf einer Höhe von ca. 55 m bis 65 m über NN.

Der betrachtete Standort, befindet sich in ca. 4,2 km südlich des Hauptsiedlungsgebietes der Gemeinde Heiden und ca. 3,6 km nördlich der Ortslage Rhade, Stadt Dorsten.

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 Gemeinde Heiden, der Stadt Borken, der Gemeinde Raesfeld, alle: Kreis Borken, und der Stadt Dorsten, Kreis Recklinghausen, im Bundesland Nordrhein-Westfalen.

4.1.1 Ortsbesichtigung

Der Standort und die umliegende Bebauung wurde am 27.05.2015, in der Zeit von ca. 9:00 Uhr bis ca. 9:40 Uhr, bei bewölktem Himmel mit guten Sichtverhältnissen vom Gutachter besucht. Diese Inaugenscheinnahme des Standortes und des umgebenden Terrains ist mit Fotos dokumentiert worden.

4.1.2 Voraussetzungen: Beurteilte Windenergieanlagen

Bei der Prognose des Schattenwurfs der drei geplanten Windenergieanlagen des Typs ENERCON E-115 3.0MW mit einer Nabenhöhe von 149,0 m werden folgende Berechnungsvoraussetzungen verwendet:

Bez.	Anlagentyp	Nabenhöhe [m]	Rotor Ø [m]	Gauß-Krüger-Koordinaten*		Höhe über NN [m]
				Rechts	Hoch	
Bürgerenergie A31 Hohe Mark Projekt GmbH & Co. KG						
WEA08	ENERCON E-115 3.0MW	149,0	115,7	2.564.314	5.740.203	62,6
WEA09	ENERCON E-115 3.0MW	149,0	115,7	2.564.177	5.739.162	57,5
Windenergie Marbeck GmbH & Co. BWK Betriebs KG						
WEA10	ENERCON E-115 3.0MW	149,0	115,7	2.564.141	5.738.598	56,7

* Koordinatensystem in diesem Gutachten:
Gauß-Krüger 3°-Streifen-System, Bessel-Ellipsoid, Potsdam Datum, Zone 2

4.1.3 Voraussetzungen: Mitberücksichtigte Windenergieanlagen

In der Umgebung des Standortes werden sieben weitere, bereits bestehende Anlagen als Vorbelastung mit berücksichtigt.

Zur Berechnung der durch diese Anlagen verursachten möglichen Beschattungszeiten werden folgende Berechnungsvoraussetzungen verwendet:

Bez.	Anlagentyp	Naben höhe [m]	Rotor Ø [m]	Gauß-Krüger- Koordinaten*		Höhe über NN [m]
				Rechts	Hoch	
WEA01	GE Wind Energy GEW 1.5sL	96,0	77,0	2.563.759	5.739.590	61,9
WEA02	GE Wind Energy GEW 1.5sL	96,0	77,0	2.563.860	5.739.315	60,0
WEA03	GE Wind Energy GEW 1.5sL	96,0	77,0	2.564.312	5.740.020	61,3
WEA04	GE Wind Energy GEW 1.5sL	96,0	77,0	2.564.348	5.739.760	60,0
WEA05	GE Wind Energy GEW 1.5sL	96,0	77,0	2.564.343	5.739.485	58,3
WEA06	ENERCON E-48/8.48	75,6	48,0	2.562.460	5.739.534	64,4
WEA07	ENERCON E-48/8.48	75,6	48,0	2.562.931	5.739.605	64,9

* Koordinatensystem in diesem Gutachten:
Gauß-Krüger 3°-Streifen-System, Bessel-Ellipsoid, Potsdam Datum, Zone 2

Darüber hinaus wird untersucht, ob die in der weiteren Umgebung des Standortes, im Windpark Heiden-Leblich bereits bestehenden neun Windenergieanlagen an den betrachteten Immissionsorten relevanten Schattenwurf verursachen (s. Abschnitt 4.6).

Da die Berechnungen ergeben, dass dies nicht gegeben ist, bleibt der Windpark Heiden-Leblich als Vorbelastung unberücksichtigt.

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. Innerhalb des hier zu betrachtenden Gebietes befinden sich zahlreiche Wohngebäude im Außenbereich der Gemeinde Heiden, der Stadt Borken, der Stadt Dorsten und der Gemeinde Raesfeld.

Den Wohngebäuden werden jeweils Schattenrezeptoren zugeordnet, die einen Aufpunkt zur Berechnung des Schattenwurfs bilden. Diese Schattenrezeptoren sind an den den beurteilten Windenergieanlagen zugewandten Seiten der betrachteten Gebäude platziert. Sie bilden jeweils eine Fläche von 0,1 m x 0,1 m, sind auf einer Höhe von 2 m über Grund angebracht und liegend angeordnet.

Eine Karte mit Iso-Schatten-Linien der Zusatzbelastung sowie den untersuchten Aufpunkten folgt auf der nächsten Seite.

Projekt: Heiden
 Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Sonne: Münster
 Wind: Haltern

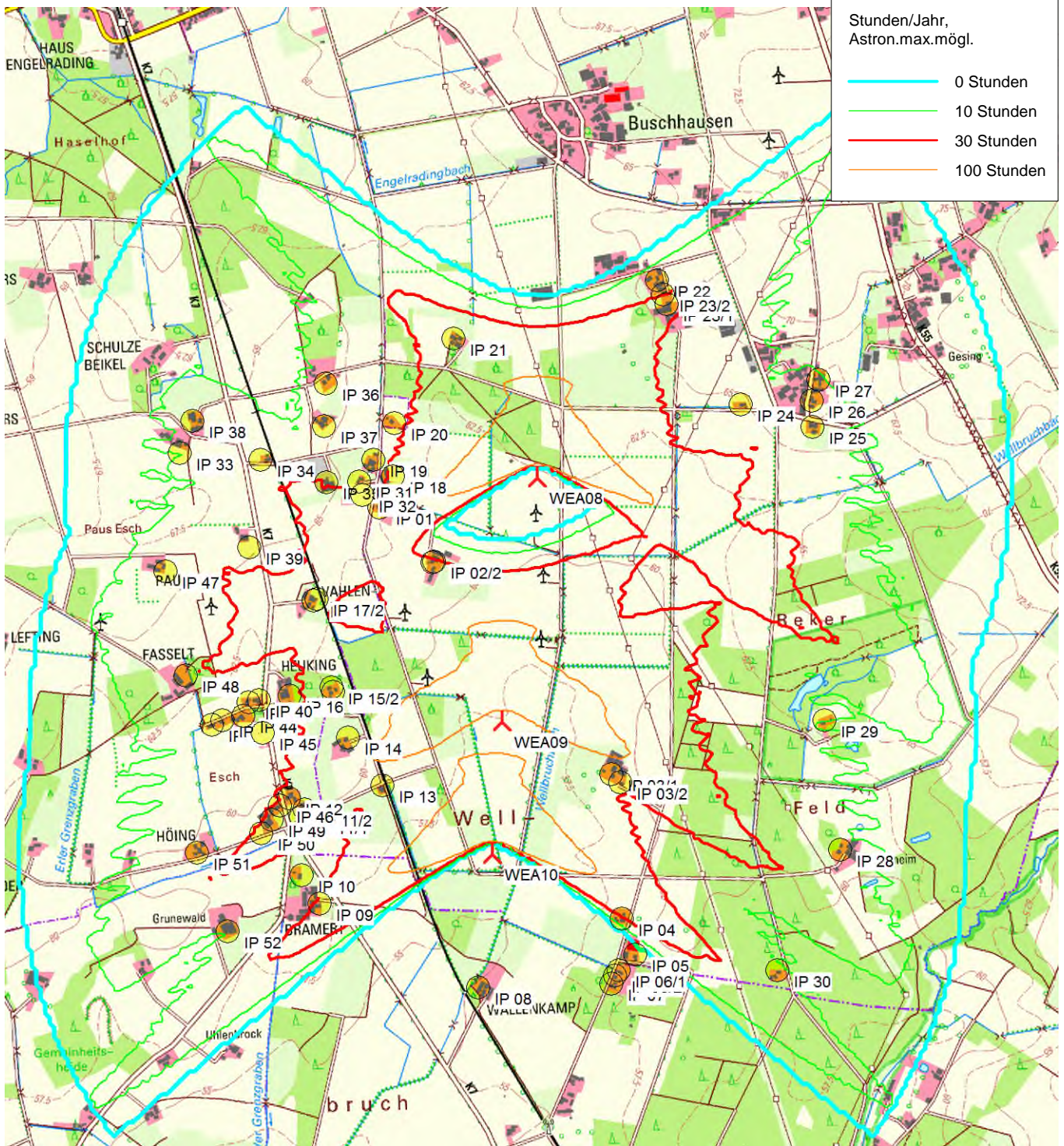
Ausdruck/Seite
 03.06.2015 12:40 / 1

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Karte

Berechnung: Zusatzbelastung



0 250 500 750 1000m

Karte: WindPRO map , Maßstab 1:25.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 $\pm 5m$) Zone: 2 Ost: 2.564.350 Nord: 5.739.850

Neue WEA Schattenrezeptor

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

Bei sämtlichen betrachteten Immissionsorten handelt es sich um Wohngebäude im Außenbereich der Gemeinde Heiden, der Stadt Borken, der Stadt Dorsten und der Gemeinde Raesfeld, in der Umgebung der beurteilten Windenergieanlagen.

In der folgenden Tabelle finden sich die Koordinaten der betrachteten Aufpunkte sowie die Entfernung zur nächsten beurteilten WEA:

Bez.	Immissionsort	Gauß-Krüger-Koordinaten*		Höhe über NN (m)	Entfernung zur nächsten beurteilten WEA (m)
		Rechts	Hoch		
IP 01	Grenzweg 5, Heiden	2.563.639	5.740.066	64,4	689 (WEA08)
IP 02/1	Grenzweg 7, Heiden	2.563.869	5.739.837	62,1	576 (WEA08)
IP 02/2	Grenzweg 7, Heiden	2.563.878	5.739.840	62,0	567 (WEA08)
IP 03/1	Rhader Weg 2a, Heiden	2.564.646	5.738.945	59,5	517 (WEA09)
IP 03/2	Rhader Weg 2b, Heiden	2.564.683	5.738.910	60,0	565 (WEA09)
IP 04	Rhader Weg 4, Heiden	2.564.697	5.738.333	60,0	616 (WEA10)
IP 05	Rhader Weg 1, Heiden	2.564.756	5.738.181	60,0	743 (WEA10)
IP 06/1	Leblicher Weg 172, Dorsten	2.564.687	5.738.112	60,0	731 (WEA10)
IP 06/2	Leblicher Weg 172, Dorsten	2.564.671	5.738.090	60,0	734 (WEA10)
IP 07	Leblicher Weg 170, Dorsten	2.564.655	5.738.055	59,8	748 (WEA10)
IP 08	Höfer Weg 210, Dorsten	2.564.089	5.738.033	55,0	567 (WEA10)
IP 09	Höfer Weg 209, Dorsten	2.563.407	5.738.380	57,9	766 (WEA10)
IP 10	Höfer Weg 209a, Dorsten	2.563.327	5.738.501	59,0	820 (WEA10)
IP 11/1	Im Kühl 33a, Borken	2.563.323	5.738.749	59,7	832 (WEA10)
IP 11/2	Im Kühl 33, Borken	2.563.336	5.738.780	59,6	825 (WEA10)
IP 12	Rhader Straße 43, Borken	2.563.271	5.738.827	60,0	899 (WEA10)
IP 13	Grenzweg 6, Heiden	2.563.668	5.738.885	58,9	553 (WEA10)
IP 14	Grenzweg 4, Heiden	2.563.519	5.739.086	60,0	662 (WEA09)
IP 15/1	Rhader Straße 29, Borken	2.563.452	5.739.280	61,9	734 (WEA09)
IP 15/2	Rhader Straße 29, Borken	2.563.446	5.739.301	62,1	744 (WEA09)
IP 16	Rhader Straße 33, Borken	2.563.269	5.739.263	63,1	913 (WEA09)
IP 17/1	Rhader Straße 27, Borken	2.563.364	5.739.667	65,0	957 (WEA09)
IP 17/2	Rhader Straße 27, Borken	2.563.377	5.739.675	65,0	950 (WEA09)
IP 18	Grenzweg 3, Heiden	2.563.695	5.740.199	64,3	619 (WEA08)
IP 19	Große Heide 18, Borken	2.563.611	5.740.269	65,0	706 (WEA08)
IP 20	Große Heide 15, Borken	2.563.699	5.740.427	64,8	654 (WEA08)

Bez.	Immissionsort	Gauß-Krüger-Koordinaten*		Höhe über NN (m)	Entfernung zur nächsten beurteilten WEA (m)
		Rechts	Hoch		
IP 21	Landwehr Kämpe 1, Heiden	2.563.946	5.740.789	65,0	692 (WEA08)
IP 22	Dorstener Landweg 8a, Heiden	2.564.814	5.741.048	65,0	982 (WEA08)
IP 23/1	Dorstener Landweg 10, Heiden	2.564.857	5.740.946	65,1	920 (WEA08)
IP 23/2	Dorstener Landweg 10b, Heiden	2.564.840	5.740.989	65,0	946 (WEA08)
IP 24	Landwehr Kämpe 3, Heiden	2.565.176	5.740.526	65,2	920 (WEA08)
IP 25	Landwehr Kämpe 6, Heiden	2.565.484	5.740.434	66,7	1.192 (WEA08)
IP 26	Neuer Weg 3, Heiden	2.565.481	5.740.546	67,5	1.216 (WEA08)
IP 27	Neuer Weg 1, Heiden	2.565.508	5.740.635	68,4	1.270 (WEA08)
IP 28	Dorstener Landweg 15, Heiden	2.565.626	5.738.638	62,6	1.485 (WEA10)
IP 29	Dorstener Landweg 83, Heiden	2.565.551	5.739.186	64,9	1.374 (WEA09)
IP 30	Dorstener Landweg 12, Heiden	2.565.366	5.738.120	60,0	1.315 (WEA10)
IP 31	Große Heide 20, Borken	2.563.554	5.740.176	65,0	760 (WEA08)
IP 32	Große Heide 22, Borken	2.563.565	5.740.119	65,0	754 (WEA08)
IP 33	Bannhorst 17, Borken	2.562.786	5.740.288	65,0	1.530 (WEA08)
IP 34	Kips Esch 3, Borken	2.563.129	5.740.263	65,0	1.186 (WEA08)
IP 35	Kips Esch 26, Borken	2.563.411	5.740.173	65,0	903 (WEA08)
IP 36	Horenfeld 21, Borken	2.563.405	5.740.593	65,0	989 (WEA08)
IP 37	Horenfeld 23, Borken	2.563.399	5.740.410	65,0	938 (WEA08)
IP 38	Rhader Straße 18, Borken	2.562.838	5.740.425	65,0	1.492 (WEA08)
IP 39	Rhader Straße 22, Borken	2.563.087	5.739.892	65,0	1.266 (WEA08)
IP 40	Rhader Straße 28, Borken	2.563.138	5.739.241	62,5	1.042 (WEA09)
IP 41	Rhader Straße 30, Borken	2.563.092	5.739.231	62,5	1.087 (WEA09)
IP 42	Rhader Straße 34, Borken	2.562.937	5.739.133	61,8	1.240 (WEA09)
IP 43	Rhader Straße 34a, Borken	2.562.980	5.739.154	62,0	1.197 (WEA09)
IP 44	Rhader Straße 36, Borken	2.563.072	5.739.173	62,1	1.105 (WEA09)
IP 45	Rhader Straße 40, Borken	2.563.156	5.739.101	61,6	1.023 (WEA09)
IP 46	Rhader Straße 44, Borken	2.563.231	5.738.794	60,0	931 (WEA10)
IP 47	Greven Esch 15, Borken	2.562.732	5.739.784	65,0	1.573 (WEA09)

Bez.	Immissionsort	Gauß-Krüger-Koordinaten*		Höhe über NN (m)	Entfernung zur nächsten beurteilten WEA (m)
		Rechts	Hoch		
IP 48	Windbrake 38, Borken	2.562.821	5.739.343	63,2	1.368 (WEA09)
IP 49	Im Kühl 31, Borken	2.563.198	5.738.732	60,0	952 (WEA10)
IP 50	Im Kühl 29, Borken	2.563.155	5.738.677	60,0	989 (WEA10)
IP 51	Im Kühl 27, Borken	2.562.880	5.738.588	60,0	1.261 (WEA10)
IP 52	Werlo 75, Raesfeld	2.563.015	5.738.258	59,2	1.176 (WEA10)

* Koordinatensystem in diesem Gutachten:
 Gauß-Krüger 3°-Streifen-System, Bessel-Ellipsoid, Potsdam Datum, Zone 2

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 sichtverstellende 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 151), 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.

4.3 Schattenwurf der beurteilten Anlagen

Das Ergebnis der Schattenwurfberechnung für die drei beurteilten Windenergieanlagen des Typs ENERCON E-115 3.0MW mit einer Nabenhöhe von 149,0 m findet sich in der folgenden Tabelle:

Schattenwurf der beurteilten Anlagen (Zusatzbelastung)

- 3 x ENERCON E-115 3.0MW mit 149,0 m NH

Bez.	Immissionsort	Worst Case (Std./Jahr)	Worst Case (Std./Tag)	Reale Werte (Std./Jahr)
IP 01	Grenzweg 5, Heiden	44:36	00:39	09:33
IP 02/1	Grenzweg 7, Heiden	33:13	00:38	03:13
IP 02/2	Grenzweg 7, Heiden	31:57	00:38	03:05
IP 03/1	Rhader Weg 2a, Heiden	52:21	00:42	10:57
IP 03/2	Rhader Weg 2b, Heiden	43:33	00:42	09:10
IP 04	Rhader Weg 4, Heiden	26:21	00:38	05:23
IP 05	Rhader Weg 1, Heiden	00:00	00:00	00:00
IP 06/1	Leblicher Weg 172, Dorsten	00:00	00:00	00:00
IP 06/2	Leblicher Weg 172, Dorsten	00:00	00:00	00:00
IP 07	Leblicher Weg 170, Dorsten	00:00	00:00	00:00
IP 08	Höfer Weg 210, Dorsten	00:00	00:00	00:00
IP 09	Höfer Weg 209, Dorsten	33:52	00:36	08:32
IP 10	Höfer Weg 209a, Dorsten	19:49	00:33	04:58
IP 11/1	Im Kühl 33a, Borken	49:45	00:32	11:44
IP 11/2	Im Kühl 33, Borken	52:38	00:32	12:15
IP 12	Rhader Straße 43, Borken	36:14	00:29	08:02
IP 13	Grenzweg 6, Heiden	47:02	00:46	08:21
IP 14	Grenzweg 4, Heiden	54:11	00:40	10:27
IP 15/1	Rhader Straße 29, Borken	42:28	00:36	05:51
IP 15/2	Rhader Straße 29, Borken	42:16	00:35	05:39
IP 16	Rhader Straße 33, Borken	27:02	00:29	03:57
IP 17/1	Rhader Straße 27, Borken	45:24	00:28	08:33
IP 17/2	Rhader Straße 27, Borken	44:13	00:28	08:27
IP 18	Grenzweg 3, Heiden	32:23	00:42	07:38
IP 19	Große Heide 18, Borken	23:06	00:37	04:44

Bez.	Immissionsort	Worst Case (Std./Jahr)	Worst Case (Std./Tag)	Reale Werte (Std./Jahr)
IP 20	Große Heide 15, Borken	25:48	00:40	04:23
IP 21	Landwehr Kämpe 1, Heiden	51:35	00:41	04:59
IP 22	Dorstener Landweg 8a, Heiden	21:06	00:29	02:28
IP 23/1	Dorstener Landweg 10, Heiden	33:58	00:31	04:07
IP 23/2	Dorstener Landweg 10b, Heiden	29:51	00:30	03:34
IP 24	Landwehr Kämpe 3, Heiden	13:54	00:28	02:48
IP 25	Landwehr Kämpe 6, Heiden	16:15	00:22	02:47
IP 26	Neuer Weg 3, Heiden	18:34	00:22	02:51
IP 27	Neuer Weg 1, Heiden	15:51	00:21	02:25
IP 28	Dorstener Landweg 15, Heiden	12:41	00:18	02:42
IP 29	Dorstener Landweg 83, Heiden	11:34	00:19	02:19
IP 30	Dorstener Landweg 12, Heiden	11:37	00:21	02:24
IP 31	Große Heide 20, Borken	24:16	00:35	05:19
IP 32	Große Heide 22, Borken	32:44	00:35	06:41
IP 33	Bannhorst 17, Borken	11:05	00:17	01:28
IP 34	Kips Esch 3, Borken	24:21	00:23	02:55
IP 35	Kips Esch 26, Borken	28:17	00:30	04:33
IP 36	Horenfeld 21, Borken	12:22	00:27	01:51
IP 37	Horenfeld 23, Borken	12:55	00:28	02:12
IP 38	Rhader Straße 18, Borken	14:24	00:18	01:40
IP 39	Rhader Straße 22, Borken	22:48	00:22	03:37
IP 40	Rhader Straße 28, Borken	20:46	00:25	03:18
IP 41	Rhader Straße 30, Borken	19:16	00:24	03:08
IP 42	Rhader Straße 34, Borken	15:08	00:22	02:43
IP 43	Rhader Straße 34a, Borken	16:08	00:22	02:51
IP 44	Rhader Straße 36, Borken	18:39	00:24	03:16
IP 45	Rhader Straße 40, Borken	22:15	00:26	04:11
IP 46	Rhader Straße 44, Borken	33:59	00:28	07:37
IP 47	Greven Esch 15, Borken	16:38	00:17	02:34
IP 48	Windbrake 38, Borken	25:08	00:20	05:18
IP 49	Im Kühl 31, Borken	35:50	00:28	08:21
IP 50	Im Kühl 29, Borken	37:26	00:26	09:04

Bez.	Immissionsort	Worst Case (Std./Jahr)	Worst Case (Std./Tag)	Reale Werte (Std./Jahr)
IP 51	Im Kühl 27, Borken	17:40	00:21	04:18
IP 52	Werlo 75, Raesfeld	11:38	00:24	03:04

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 Aufpunkten *IP 01 – IP 03/2, IP 09, IP 11/1 – IP 15/2, IP 17/1 – IP 18, IP 21, IP 23/1, IP 32, IP 46, IP 49* und *IP 50* überschritten.

Der Wert von 30 Min./Tag wird nach dem Worst-Case-Modell durch die beurteilten Anlagen an den Aufpunkten *IP 01 – IP 04, IP 09 – IP 11/2, IP 13 – IP 15/2, IP 18 – IP 21, IP 23/1, IP 23/2, IP 31, IP 32* und *IP 35* erreicht oder überschritten.

Der genaue Berechnungsbericht mit tabellarischem Kalender der möglichen Beschattungszeiträume für jeden Aufpunkt und eine zugehörige Karte mit Iso-Schatten-Linien findet sich im Anhang.

4.4 Schattenwurf der mitberücksichtigten Anlagen

Das Ergebnis der Schattenwurfberechnung für die sieben als Vorbelastung mit berücksichtigten Windenergieanlagen wird in der folgenden Tabelle dargestellt:

Schattenwurf durch 7 mitberücksichtigte Anlagen (Vorbelastung)

- 5 x GE Wind Energy GEW 1.5sL mit 96,0 m NH
- 2 x ENERCON E-48/8.48 mit 75,6 m NH

Bez.	Immissionsort	Worst Case (Std./Jahr)	Worst Case (Std./Tag)	Reale Werte (Std./Jahr)
IP 01	Grenzweg 5, Heiden	46:55	00:27	05:16
IP 02/1	Grenzweg 7, Heiden	187:12	01:35	28:54
IP 02/2	Grenzweg 7, Heiden	183:32	01:34	28:26
IP 03/1	Rhader Weg 2a, Heiden	17:17	00:22	02:53
IP 03/2	Rhader Weg 2b, Heiden	17:06	00:21	02:52
IP 04	Rhader Weg 4, Heiden	00:00	00:00	00:00
IP 05	Rhader Weg 1, Heiden	00:00	00:00	00:00
IP 06/1	Leblicher Weg 172, Dorsten	00:00	00:00	00:00
IP 06/2	Leblicher Weg 172, Dorsten	00:00	00:00	00:00
IP 07	Leblicher Weg 170, Dorsten	00:00	00:00	00:00
IP 08	Höfer Weg 210, Dorsten	00:00	00:00	00:00
IP 09	Höfer Weg 209, Dorsten	00:00	00:00	00:00
IP 10	Höfer Weg 209a, Dorsten	00:00	00:00	00:00
IP 11/1	Im Kühl 33a, Borken	03:42	00:10	00:52
IP 11/2	Im Kühl 33, Borken	06:33	00:14	01:31
IP 12	Rhader Straße 43, Borken	11:27	00:16	02:36
IP 13	Grenzweg 6, Heiden	00:00	00:00	00:00
IP 14	Grenzweg 4, Heiden	12:45	00:21	02:47
IP 15/1	Rhader Straße 29, Borken	59:41	01:13	12:25
IP 15/2	Rhader Straße 29, Borken	60:23	01:12	12:03
IP 16	Rhader Straße 33, Borken	33:57	00:45	07:04
IP 17/1	Rhader Straße 27, Borken	78:17	01:07	11:55
IP 17/2	Rhader Straße 27, Borken	80:22	01:08	11:56
IP 18	Grenzweg 3, Heiden	42:23	00:27	04:11
IP 19	Große Heide 18, Borken	37:05	00:27	03:27

Bez.	Immissionsort	Worst Case (Std./Jahr)	Worst Case (Std./Tag)	Reale Werte (Std./Jahr)
IP 20	Große Heide 15, Borken	30:27	00:25	02:26
IP 21	Landwehr Kämpe 1, Heiden	00:00	00:00	00:00
IP 22	Dorstener Landweg 8a, Heiden	00:00	00:00	00:00
IP 23/1	Dorstener Landweg 10, Heiden	00:00	00:00	00:00
IP 23/2	Dorstener Landweg 10b, Heiden	00:00	00:00	00:00
IP 24	Landwehr Kämpe 3, Heiden	14:09	00:18	01:44
IP 25	Landwehr Kämpe 6, Heiden	08:28	00:15	01:07
IP 26	Neuer Weg 3, Heiden	05:33	00:14	00:44
IP 27	Neuer Weg 1, Heiden	04:56	00:13	00:38
IP 28	Dorstener Landweg 15, Heiden	00:00	00:00	00:00
IP 29	Dorstener Landweg 83, Heiden	11:20	00:15	01:55
IP 30	Dorstener Landweg 12, Heiden	00:00	00:00	00:00
IP 31	Große Heide 20, Borken	30:43	00:32	03:21
IP 32	Große Heide 22, Borken	34:29	00:32	03:50
IP 33	Bannhorst 17, Borken	09:33	00:16	00:41
IP 34	Kips Esch 3, Borken	34:34	00:32	02:58
IP 35	Kips Esch 26, Borken	40:50	00:39	04:04
IP 36	Horenfeld 21, Borken	12:08	00:17	00:57
IP 37	Horenfeld 23, Borken	20:03	00:18	01:41
IP 38	Rhader Straße 18, Borken	07:09	00:16	00:29
IP 39	Rhader Straße 22, Borken	74:11	00:48	08:37
IP 40	Rhader Straße 28, Borken	57:50	00:40	12:25
IP 41	Rhader Straße 30, Borken	60:19	00:49	12:45
IP 42	Rhader Straße 34, Borken	28:12	00:30	06:15
IP 43	Rhader Straße 34a, Borken	33:21	00:32	07:24
IP 44	Rhader Straße 36, Borken	43:42	00:41	09:11
IP 45	Rhader Straße 40, Borken	27:55	00:29	05:44
IP 46	Rhader Straße 44, Borken	10:31	00:15	02:24
IP 47	Greven Esch 15, Borken	55:17	01:07	06:47
IP 48	Windbrake 38, Borken	22:05	00:22	04:01
IP 49	Im Kühl 31, Borken	09:31	00:14	02:12
IP 50	Im Kühl 29, Borken	07:33	00:14	01:45

Bez.	Immissionsort	Worst Case (Std./Jahr)	Worst Case (Std./Tag)	Reale Werte (Std./Jahr)
IP 51	Im Kühl 27, Borken	01:17	00:06	00:18
IP 52	Werlo 75, Raesfeld	00:00	00:00	00:00

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 mitberücksichtigten Anlagen an den Aufpunkten *IP 01 – IP 02/2, IP 15/1 – IP 20, IP 31, IP 32, IP 34, IP 35, IP 39 – IP 41, IP 43, IP 44* und *IP 47* überschritten.

Der Wert von 30 Min./Tag wird nach dem Worst-Case-Modell durch die mitberücksichtigten Anlagen an den Aufpunkten *IP 02/1, IP 02/2, IP 15/1 – IP 17/2, IP 31, IP 32, IP 34, IP 35, IP 39 – IP 44* und *IP 47* erreicht oder überschritten.

Der genaue Berechnungsbericht und eine zugehörige Karte mit Iso-Schatten-Linien findet sich im Anhang.

Darüber hinaus wird untersucht, ob die in der weiteren Umgebung des Standortes bestehenden neun Windenergieanlagen des Windparks Heiden-Leblich an den betrachteten Immissionsorten relevanten Schattenwurf verursachen (siehe Abschnitt 4.6). Da die Berechnungen ergeben, dass dies nicht gegeben ist, bleibt der Windpark Heiden-Leblich als Vorbelastung unberücksichtigt.

4.5 Gesamtbeschattung

In der folgenden Tabelle wird das Ergebnis der Schattenwurfberechnung für die drei beurteilten Windenergieanlagen und die sieben mitberücksichtigten Anlagen (Gesamtbeschattung) dargestellt:

Schattenwurf durch die beurteilten und die mitberücksichtigten Anlagen (Gesamtbelastung)

- 3 x ENERCON E-115 3.0MW mit 149,0 m NH (beurteilte Anlagen)
- 5 x GE Wind Energy GEW 1.5sL mit 96,0 m NH (Bestand)
- 1 x ENERCON E-48/8.48 mit 75,6 m NH (Bestand)

Bez.	Immissionsort	Worst Case (Std./Jahr)	Worst Case (Std./Tag)	Reale Werte (Std./Jahr)
IP 01	Grenzweg 5, Heiden	91:31	00:49	13:54
IP 02/1	Grenzweg 7, Heiden	220:25	01:35	33:22
IP 02/2	Grenzweg 7, Heiden	215:29	01:34	32:47
IP 03/1	Rhader Weg 2a, Heiden	69:38	00:42	12:47
IP 03/2	Rhader Weg 2b, Heiden	60:39	00:42	11:11
IP 04	Rhader Weg 4, Heiden	26:21	00:38	04:44
IP 05	Rhader Weg 1, Heiden	00:00	00:00	00:00
IP 06/1	Leblicher Weg 172, Dorsten	00:00	00:00	00:00
IP 06/2	Leblicher Weg 172, Dorsten	00:00	00:00	00:00
IP 07	Leblicher Weg 170, Dorsten	00:00	00:00	00:00
IP 08	Höfer Weg 210, Dorsten	00:00	00:00	00:00
IP 09	Höfer Weg 209, Dorsten	33:52	00:36	07:30
IP 10	Höfer Weg 209a, Dorsten	19:49	00:33	04:22
IP 11/1	Im Kühl 33a, Borken	53:27	00:38	11:14
IP 11/2	Im Kühl 33, Borken	59:11	00:40	12:23
IP 12	Rhader Straße 43, Borken	47:41	00:31	09:49
IP 13	Grenzweg 6, Heiden	47:02	00:46	07:21
IP 14	Grenzweg 4, Heiden	66:56	00:40	12:07
IP 15/1	Rhader Straße 29, Borken	102:09	01:13	18:03
IP 15/2	Rhader Straße 29, Borken	102:39	01:12	17:32
IP 16	Rhader Straße 33, Borken	60:59	00:45	10:51
IP 17/1	Rhader Straße 27, Borken	117:28	01:07	19:33
IP 17/2	Rhader Straße 27, Borken	119:17	01:08	19:35

Bez.	Immissionsort	Worst Case (Std./Jahr)	Worst Case (Std./Tag)	Reale Werte (Std./Jahr)
IP 18	Grenzweg 3, Heiden	74:46	00:42	11:02
IP 19	Große Heide 18, Borken	60:11	00:37	07:50
IP 20	Große Heide 15, Borken	56:15	00:40	06:27
IP 21	Landwehr Kämpe 1, Heiden	51:35	00:41	04:23
IP 22	Dorstener Landweg 8a, Heiden	21:06	00:29	02:10
IP 23/1	Dorstener Landweg 10, Heiden	33:58	00:31	03:37
IP 23/2	Dorstener Landweg 10b, Heiden	29:51	00:30	03:08
IP 24	Landwehr Kämpe 3, Heiden	28:03	00:28	04:21
IP 25	Landwehr Kämpe 6, Heiden	24:43	00:22	03:38
IP 26	Neuer Weg 3, Heiden	24:07	00:22	03:17
IP 27	Neuer Weg 1, Heiden	20:47	00:21	02:49
IP 28	Dorstener Landweg 15, Heiden	12:41	00:18	02:23
IP 29	Dorstener Landweg 83, Heiden	22:54	00:19	04:07
IP 30	Dorstener Landweg 12, Heiden	11:37	00:21	02:07
IP 31	Große Heide 20, Borken	54:59	00:35	08:11
IP 32	Große Heide 22, Borken	67:13	00:36	09:54
IP 33	Bannhorst 17, Borken	20:27	00:25	02:01
IP 34	Kips Esch 3, Borken	44:21	00:34	04:43
IP 35	Kips Esch 26, Borken	69:07	01:01	08:22
IP 36	Horenfeld 21, Borken	24:30	00:27	02:39
IP 37	Horenfeld 23, Borken	32:58	00:28	03:44
IP 38	Rhader Straße 18, Borken	16:37	00:20	01:38
IP 39	Rhader Straße 22, Borken	94:52	00:48	12:17
IP 40	Rhader Straße 28, Borken	78:36	00:40	15:57
IP 41	Rhader Straße 30, Borken	79:35	00:49	16:11
IP 42	Rhader Straße 34, Borken	43:20	00:30	08:57
IP 43	Rhader Straße 34a, Borken	49:29	00:32	10:18
IP 44	Rhader Straße 36, Borken	62:21	00:41	12:34
IP 45	Rhader Straße 40, Borken	50:10	00:29	09:44
IP 46	Rhader Straße 44, Borken	44:30	00:30	09:14
IP 47	Greven Esch 15, Borken	69:03	01:12	09:08
IP 48	Windbrake 38, Borken	47:13	00:29	08:58

Bez.	Immissionsort	Worst Case (Std./Jahr)	Worst Case (Std./Tag)	Reale Werte (Std./Jahr)
IP 49	Im Kühl 31, Borken	45:21	00:30	09:40
IP 50	Im Kühl 29, Borken	44:59	00:29	09:50
IP 51	Im Kühl 27, Borken	18:57	00:21	04:06
IP 52	Werlo 75, Raesfeld	11:38	00:24	02:41

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 sämtliche berücksichtigten Anlagen gemeinsam an den Aufpunkten *IP 01 – IP 03/2, IP 09, IP 11/1 – IP 21, IP 23/1, IP 31, IP 32, IP 34, IP 35, IP 37* und *IP 39 - IP 50* überschritten.

Der Wert von 30 Min./Tag wird nach dem Worst-Case-Modell durch sämtliche berücksichtigten Anlagen gemeinsam an den Aufpunkten *IP 01 – IP 04, IP 09 – IP 21, IP 23/1, IP 23/2, IP 31, IP 32, IP 34, IP 35, IP 39 – IP 44, IP 46, IP 47* und *IP 49* erreicht oder überschritten.

Der genaue Berechnungsbericht mit grafischem Kalender der möglichen Beschattungszeiträume durch die verschiedenen Windenergieanlagen für jeden Aufpunkt und eine zugehörige Karte mit Iso-Schatten-Linien findet sich im Anhang.

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.

Aus dem grafischen Kalender ist ersichtlich, dass alle drei beurteilten Anlagen an den Überschreitungen in wesentlichem Umfang beteiligt sind und jede beurteilte Anlage an mindestens einem Aufpunkt zumindest den größten Teil des Schattenwurfs verursacht.

Um die Überschreitungen der kritischen Werte zu vermeiden, benötigt daher jede der beurteilten Anlagen eine automatische Schattenwurfabschaltung.

4.6 Schattenwurf der weiteren Windenergieanlagen

Es wird untersucht, ob die in der weiteren Umgebung des Standortes, im Windpark Heiden-Leblich bereits bestehenden neun Windenergieanlagen an den betrachteten Immissionsorten relevanten Schattenwurf verursachen. Für diese Windenergieanlagen werden folgende Berechnungsvoraussetzungen verwendet:

Bez.	Anlagentyp	Naben höhe [m]	Rotor Ø [m]	Gauß-Krüger- Koordinaten*		Höhe über NN [m]
				Rechts	Hoch	
Windpark Heiden-Leblich						
WEA 01	GE Wind Energy GEW 1.5sL	96,0	77,0	2.565.288	5.741.617	70,0
WEA 02	GE Wind Energy GEW 1.5sL	96,0	77,0	2.566.018	5.742.730	80,0
WEA 03	GE Wind Energy GEW 1.5sL	96,0	77,0	2.566.411	5.742.069	80,2
WEA 04	GE Wind Energy GEW 1.5sL	96,0	77,0	2.567.140	5.741.843	89,4
WEA 05	GE Wind Energy GEW 1.5sL	96,0	77,0	2.567.637	5.741.771	84,3
WEA 06	ENERCON E-40/6.44	77,9	44,0	2.566.020	5.741.990	80,0
WEA 07	ENERCON E-66/18.70	98,0	70,0	2.565.325	5.741.889	72,4
WEA 08	ENERCON E-40/6.44	77,9	44,0	2.565.800	5.741.939	75,0
WEA 09	ENERCON E-66/18.70	98,0	70,0	2.566.744	5.742.205	83,2

* Koordinatensystem in diesem Gutachten:
Gauß-Krüger 3°-Streifen-System, Bessel-Ellipsoid, Potsdam Datum, Zone 2

Für diesen Windpark wurde eine Berechnung durchgeführt, um festzustellen, ob mindestens einer der betrachteten Immissionsorte von dessen Schattenwurf betroffen ist. Diese Windenergieanlagen verursachen an den betrachteten Immissionsorten keinen Schattenwurf. Daher bleiben sie als Vorbelastung unberücksichtigt.

Der genaue Berechnungsbericht und eine zugehörige Karte mit Iso-Schatten-Linien findet sich im Anhang.

5 Schattenwurfabschaltung

5.1 Dauer des zu unterbindenden Schattenwurfes

Da es beim Schattenwurf an mehreren der berücksichtigten Immissionspunkten zu einer Überschreitung der zulässigen Beschattungsdauer von 30 Std./Jahr bzw. 30 Min./Tag kommt, ist für die drei beurteilten Anlagen des Typs ENERCON E-115 mit 149,0 m Nabenhöhe eine Schattenwurfabschaltung erforderlich.

Allein die Vorbelastung führt an mehreren Immissionsorten zur Überschreitung der Beschattungsdauer. An diesen Immissionsorten ist kein weiterer Schattenwurf der geplanten Anlagen zulässig. Lediglich an den Immissionsorten, an denen die zulässige Beschattungsdauer nicht völlig durch die sieben weiteren Anlagen ausgeschöpft wird, ist zusätzlicher Schattenwurf der beurteilten Anlagen möglich. Sollte die zulässige Beschattungsdauer durch die zusätzliche Beschattung überschritten werden, ist eine Schattenwurfabschaltung erforderlich.

Unter Berücksichtigung der Vorbelastung sowie der verbleibenden Restkontingente an zulässiger Beschattungsdauer ergibt sich für die beurteilten drei Anlagen die folgende Dauer des zu unterbindenden Schattenwurfes:

		Vorbelastung Worst Case		Zusatzlastung Worst Case		Gesamtbelastung Worst Case		Zu unterbindender Schattenwurf (Zusatzbelastung) [h / a]
		[h / a]	[h / d]	[h / a]	[h / d]	[h / a]	[h / d]	
IP 01	Grenzweg 5, Heiden	46:55	0:27	44:36	0:39	91:31	0:49	44:36
IP 02/1	Grenzweg 7, Heiden	187:12	1:35	33:13	0:38	220:25	1:35	33:13
IP 02/2	Grenzweg 7, Heiden	183:32	1:34	31:57	0:38	215:29	1:34	31:57
IP 03/1	Rhader Weg 2a, Heiden	17:17	0:22	52:21	0:42	69:38	0:42	39:38
IP 03/2	Rhader Weg 2b, Heiden	17:06	0:21	43:33	0:42	60:39	0:42	30:39
IP 09	Höfer Weg 209, Dorsten	0:00	0:00	33:52	0:36	33:52	0:36	3:52
IP 11/1	Im Kühl 33a, Borken	3:42	0:10	49:45	0:32	53:27	0:38	23:27
IP 11/2	Im Kühl 33, Borken	6:33	0:14	52:38	0:32	59:11	0:40	29:11
IP 12	Rhader Straße 43, Borken	11:27	0:16	36:14	0:29	47:41	0:31	17:41
IP 13	Grenzweg 6, Heiden	0:00	0:00	47:02	0:46	47:02	0:46	17:02
IP 14	Grenzweg 4, Heiden	12:45	0:21	54:11	0:40	66:56	0:40	36:56
IP 15/1	Rhader Straße 29, Borken	59:41	1:13	42:28	0:36	102:09	1:13	42:28
IP 15/2	Rhader Straße 29, Borken	60:23	1:12	42:16	0:35	102:39	1:12	42:16
IP 16	Rhader Straße 33, Borken	33:57	0:45	27:02	0:29	60:59	0:45	27:02

		Vorbelastung Worst Case		Zusatzlastung Worst Case		Gesamtbelastung Worst Case		Zu unterbindender Schattenwurf (Zusatzbelastung) [h / a]
		[h / a]	[h / d]	[h / a]	[h / d]	[h / a]	[h / d]	
IP 17/1	Rhader Straße 27, Borken	78:17	1:07	45:24	0:28	117:28	1:07	45:24
IP 17/2	Rhader Straße 27, Borken	80:22	1:08	44:13	0:28	119:17	1:08	44:13
IP 18	Grenzweg 3, Heiden	42:23	0:27	32:23	0:42	74:46	0:42	32:23
IP 19	Große Heide 18, Borken	37:05	0:27	23:06	0:37	60:11	0:37	23:06
IP 20	Große Heide 15, Borken	30:27	0:25	25:48	0:40	56:15	0:40	25:48
IP 21	Landwehr Kämpe 1, Heiden	0:00	0:00	51:35	0:41	51:35	0:41	21:35
IP 23/1	Dorstener Landweg 10, Heiden	0:00	0:00	33:58	0:31	33:58	0:31	3:58
IP 31	Große Heide 20, Borken	30:43	0:32	24:16	0:35	54:59	0:35	24:16
IP 32	Große Heide 22, Borken	34:29	0:32	32:44	0:35	67:13	0:36	32:44
IP 34	Kips Esch 3, Borken	34:34	0:32	24:21	0:23	44:21	0:34	24:21
IP 35	Kips Esch 26, Borken	40:50	0:39	28:17	0:30	69:07	1:01	28:17
IP 37	Horenfeld 23, Borken	20:03	0:18	12:55	0:28	32:58	0:28	2:58
IP 39	Rhader Straße 22, Borken	74:11	0:48	22:48	0:22	94:52	0:48	22:48
IP 40	Rhader Straße 28, Borken	57:50	0:40	20:46	0:25	78:36	0:40	20:46
IP 41	Rhader Straße 30, Borken	60:19	0:49	19:16	0:24	79:35	0:49	19:16
IP 42	Rhader Straße 34, Borken	28:12	0:30	15:08	0:22	43:20	0:30	13:20
IP 43	Rhader Straße 34a, Borken	33:21	0:32	16:08	0:22	49:29	0:32	16:08
IP 44	Rhader Straße 36, Borken	43:42	0:41	18:39	0:24	62:21	0:41	18:39
IP 45	Rhader Straße 40, Borken	27:55	0:29	22:15	0:26	50:10	0:29	20:10
IP 46	Rhader Straße 44, Borken	10:31	0:15	33:59	0:28	44:30	0:30	14:30
IP 47	Greven Esch 15, Borken	55:17	1:07	16:38	0:17	69:03	1:12	16:38
IP 48	Windbrake 38, Borken	22:05	0:22	25:08	0:20	47:13	0:29	17:13
IP 49	Im Kühl 31, Borken	9:31	0:14	35:50	0:28	45:21	0:30	15:21
IP 50	Im Kühl 29, Borken	7:33	0:14	37:26	0:26	44:59	0:29	14:59

Um einer Überschreitung der zulässigen Beschattungszeiten entgegen zu wirken, besteht die Möglichkeit die geplanten Anlagen mit einer Schattenwurfabschaltung auszustatten. Nähere Informationen zu den Abschaltmodulen des betrachteten Anlagentyps sind den weiteren Antragsunterlagen zu entnehmen.

Für die geplanten drei Anlagen entsprechen die Abschaltzeiten insgesamt der in der oben stehenden Tabelle ermittelten Dauer des zu unterbindenden Schattenwurfs.

6 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.

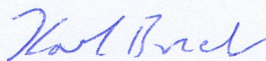
Die Berechnungen wurden mit der Software WINDpro (Version 2.9.285, Modul Shadow) durchgeführt

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

Kamen, 5. Juni 2015

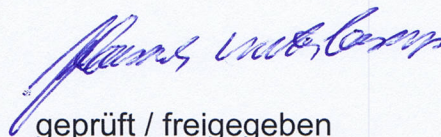
 SOLvent GmbH

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



erstellt

(Dipl.-Ing. Karl Breckner,
Projektbearbeiter)



geprüft / freigegeben

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

7 Anhang

Es folgen:

- Die detaillierten Berechnungsberichte für die Zusatz-, Vor- und Gesamtbelastung sowie die weiteren Windenergieanlagen mit zugehörigen Karten mit Iso-Schatten-Linien
- Tabellarische Kalender mit den möglichen Beschattungszeiten durch die beurteilten Windenergieanlagen, bezogen auf die einzelnen Aufpunkte
- Für jeden Aufpunkt ein graphischer Kalender mit den möglichen Beschattungszeiträumen durch die verschiedenen Windenergieanlagen
- Auszug aus dem EUROPEAN Solar Radiation Atlas, Station Münster

Projekt: Heiden
Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite
03.06.2015 12:14 / 1

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenziierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung

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

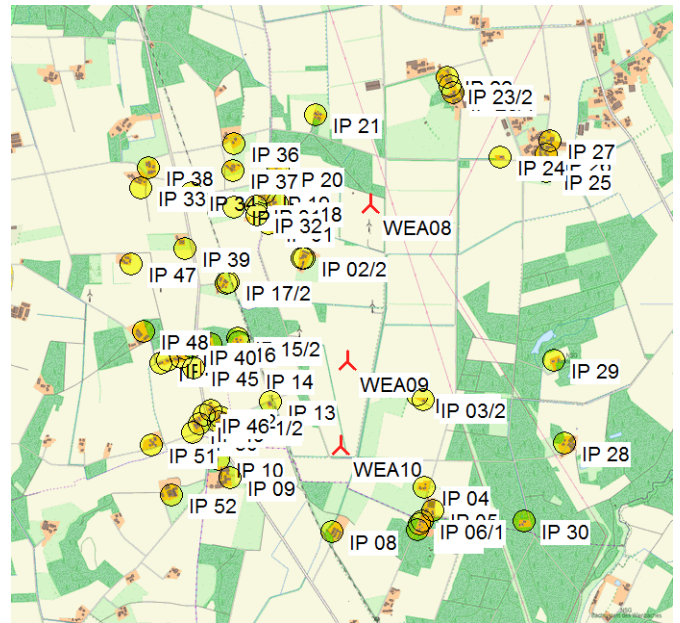
Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
Heiden

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 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: Hoehen_Heiden.wpo (1)
Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
Augenhöhe: 1,5 m
Rasterauflösung: 10,0 m



Maßstab 1:50.000
Neue WEA Schattenrezeptor

WEA

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

Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
										Beschatt.-Bereich [U/min]	U/min [U/min]
2.564.314	5.740.203	62,6	WEA 8 Ener...	Ja	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0	2.008	12,4
2.564.177	5.739.162	57,5	WEA 9 Ener...	Ja	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0	2.008	12,4
2.564.141	5.738.598	56,7	WEA10 Ener...	Ja	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0	2.008	12,4

Schattenrezeptor-Eingabe

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
IP 01	Grenzweg 5, Heiden	2.563.639	5.740.066	64,4	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 02/1	Grenzweg 7, Heiden	2.563.869	5.739.837	62,1	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 02/2	Grenzweg 7, Heiden	2.563.878	5.739.840	62,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 03/1	Rhader Weg 2a, Heiden	2.564.646	5.738.945	59,5	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 03/2	Rhader Weg 2b, Heiden	2.564.683	5.738.910	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 04	Rhader Weg 4, Heiden	2.564.697	5.738.333	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 05	Rhader Weg 1, Heiden	2.564.756	5.738.181	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 06/1	Leblicher Weg 172, Dorsten	2.564.687	5.738.112	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 06/2	Leblicher Weg 172, Dorsten	2.564.671	5.738.090	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 07	Leblicher Weg 170, Dorsten	2.564.655	5.738.055	59,8	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 08	Höfer Weg 210, Dorsten	2.564.089	5.738.033	55,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 09	Höfer Weg 209, Dorsten	2.563.407	5.738.380	57,9	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 10	Höfer Weg 209a, Dorsten	2.563.327	5.738.501	59,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 11/1	Im Kühl 33a, Borken	2.563.323	5.738.749	59,7	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 11/2	Im Kühl 33, Borken	2.563.336	5.738.780	59,6	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 12	Rhader Straße 43, Borken	2.563.271	5.738.827	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 13	Grenzweg 6, Heiden	2.563.668	5.738.885	58,9	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 14	Grenzweg 4, Heiden	2.563.519	5.739.086	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 15/1	Rhader Straße 29, Borken	2.563.452	5.739.280	61,9	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 15/2	Rhader Straße 29, Borken	2.563.446	5.739.301	62,1	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 16	Rhader Straße 33, Borken	2.563.269	5.739.263	63,1	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 17/1	Rhader Straße 27, Borken	2.563.364	5.739.667	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt: Heiden
Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite
03.06.2015 12:14 / 2

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenziierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

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

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe	Azimutwinkel	Neigung des	Ausrichtungsmodus
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	über Grund	(von Süd)	Fensters	
IP 17/2	Rhader Straße 27, Borken	2.563.377	5.739.675	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 18	Grenzweg 3, Heiden	2.563.695	5.740.199	64,3	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 19	Große Heide 18, Borken	2.563.611	5.740.269	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 20	Große Heide 15, Borken	2.563.699	5.740.427	64,8	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 21	Landwehr Kämpe 1, Heiden	2.563.946	5.740.789	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 22	Dorstener Landweg 8a, Heiden	2.564.814	5.741.048	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 23/1	Dorstener Landweg 10, Heiden	2.564.857	5.740.946	65,1	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 23/2	Dorstener Landweg 10b, Heiden	2.564.840	5.740.989	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 24	Landwehr Kämpe 3, Heiden	2.565.176	5.740.526	65,2	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 25	Landwehr Kämpe 6, Heiden	2.565.484	5.740.434	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 26	Neuer Weg 3, Heiden	2.565.481	5.740.546	67,5	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 27	Neuer Weg 1, Heiden	2.565.508	5.740.635	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 28	Dorstener Landweg 15, Heiden	2.565.626	5.738.638	62,6	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 29	Dorstener Landweg 83, Heiden	2.565.551	5.739.186	64,9	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 30	Dorstener Landweg 12, Heiden	2.565.366	5.738.120	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 31	Große Heide 20, Borken	2.563.554	5.740.176	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 32	Große Heide 22, Borken	2.563.565	5.740.119	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 33	Bannhorst 17, Borken	2.562.786	5.740.288	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 34	Kips Esch 3, Borken	2.563.129	5.740.263	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 35	Kips Esch 26, Borken	2.563.411	5.740.173	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 36	Horenfeld 21, Borken	2.563.405	5.740.593	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 37	Horenfeld 23, Borken	2.563.399	5.740.410	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 38	Rhader Straße 18, Borken	2.562.838	5.740.425	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 39	Rhader Straße 22, Borken	2.563.087	5.739.892	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 40	Rhader Straße 28, Borken	2.563.138	5.739.241	62,5	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 41	Rhader Straße 30, Borken	2.563.092	5.739.231	62,5	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 42	Rhader Straße 34, Borken	2.562.937	5.739.133	61,8	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 43	Rhader Straße 34a, Borken	2.562.980	5.739.154	62,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 44	Rhader Straße 36, Borken	2.563.072	5.739.173	62,1	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 45	Rhader Straße 40, Borken	2.563.156	5.739.101	61,6	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 46	Rhader Straße 44, Borken	2.563.231	5.738.794	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 47	Greven Esch 15, Borken	2.562.732	5.739.784	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 48	Windbrake 38, Borken	2.562.821	5.739.343	63,2	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 49	Im Kühl 31, Borken	2.563.198	5.738.732	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 50	Im Kühl 29, Borken	2.563.155	5.738.677	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 51	Im Kühl 27, Borken	2.562.880	5.738.588	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 52	Werlo 75, Raesfeld	2.563.015	5.738.258	59,2	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/Jahr	Stunden/Tag
		[Std/Jahr]	[Tage/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]
IP 01	Grenzweg 5, Heiden	44:36	104	0:39	9:33
IP 02/1	Grenzweg 7, Heiden	33:13	62	0:38	3:13
IP 02/2	Grenzweg 7, Heiden	31:57	60	0:38	3:05
IP 03/1	Rhader Weg 2a, Heiden	52:21	100	0:42	10:57
IP 03/2	Rhader Weg 2b, Heiden	43:33	89	0:42	9:10
IP 04	Rhader Weg 4, Heiden	26:21	52	0:38	5:23
IP 05	Rhader Weg 1, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 06/1	Leblicher Weg 172, Dorsten	0:00	0	0:00	0:00
IP 06/2	Leblicher Weg 172, Dorsten	0:00	0	0:00	0:00
IP 07	Leblicher Weg 170, Dorsten	0:00	0	0:00	0:00
IP 08	Höfer Weg 210, Dorsten	0:00	0	0:00	0:00
IP 09	Höfer Weg 209, Dorsten	33:52	75	0:36	8:32
IP 10	Höfer Weg 209a, Dorsten	19:49	46	0:33	4:58
IP 11/1	Im Kühl 33a, Borken	49:45	116	0:32	11:44
IP 11/2	Im Kühl 33, Borken	52:38	122	0:32	12:15

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt: Heiden
Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
03.06.2015 12:14 / 3

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung

...(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]
IP 12	Rhader Straße 43, Borken	36:14	97	0:29	8:02
IP 13	Grenzweg 6, Heiden	47:02	92	0:46	8:21
IP 14	Grenzweg 4, Heiden	54:11	112	0:40	10:27
IP 15/1	Rhader Straße 29, Borken	42:28	104	0:36	5:51
IP 15/2	Rhader Straße 29, Borken	42:16	106	0:35	5:39
IP 16	Rhader Straße 33, Borken	27:02	78	0:29	3:57
IP 17/1	Rhader Straße 27, Borken	45:24	133	0:28	8:33
IP 17/2	Rhader Straße 27, Borken	44:13	130	0:28	8:27
IP 18	Grenzweg 3, Heiden	32:23	59	0:42	7:38
IP 19	Große Heide 18, Borken	23:06	48	0:37	4:44
IP 20	Große Heide 15, Borken	25:48	51	0:40	4:23
IP 21	Landwehr Kämpe 1, Heiden	51:35	88	0:41	4:59
IP 22	Dorstener Landweg 8a, Heiden	21:06	52	0:29	2:28
IP 23/1	Dorstener Landweg 10, Heiden	33:58	76	0:31	4:07
IP 23/2	Dorstener Landweg 10b, Heiden	29:51	66	0:30	3:34
IP 24	Landwehr Kämpe 3, Heiden	13:54	43	0:28	2:48
IP 25	Landwehr Kämpe 6, Heiden	16:15	74	0:22	2:47
IP 26	Neuer Weg 3, Heiden	18:34	78	0:22	2:51
IP 27	Neuer Weg 1, Heiden	15:51	67	0:21	2:25
IP 28	Dorstener Landweg 15, Heiden	12:41	54	0:18	2:42
IP 29	Dorstener Landweg 83, Heiden	11:34	47	0:19	2:19
IP 30	Dorstener Landweg 12, Heiden	11:37	42	0:21	2:24
IP 31	Große Heide 20, Borken	24:16	65	0:35	5:19
IP 32	Große Heide 22, Borken	32:44	86	0:35	6:41
IP 33	Bannhorst 17, Borken	11:05	54	0:17	1:28
IP 34	Kips Esch 3, Borken	24:21	86	0:23	2:55
IP 35	Kips Esch 26, Borken	28:17	82	0:30	4:33
IP 36	Horenfeld 21, Borken	12:22	36	0:27	1:51
IP 37	Horenfeld 23, Borken	12:55	35	0:28	2:12
IP 38	Rhader Straße 18, Borken	14:24	78	0:18	1:40
IP 39	Rhader Straße 22, Borken	22:48	91	0:22	3:37
IP 40	Rhader Straße 28, Borken	20:46	67	0:25	3:18
IP 41	Rhader Straße 30, Borken	19:16	64	0:24	3:08
IP 42	Rhader Straße 34, Borken	15:08	56	0:22	2:43
IP 43	Rhader Straße 34a, Borken	16:08	56	0:22	2:51
IP 44	Rhader Straße 36, Borken	18:39	60	0:24	3:16
IP 45	Rhader Straße 40, Borken	22:15	66	0:26	4:11
IP 46	Rhader Straße 44, Borken	33:59	95	0:28	7:37
IP 47	Greven Esch 15, Borken	16:38	82	0:17	2:34
IP 48	Windbrake 38, Borken	25:08	119	0:20	5:18
IP 49	Im Kühl 31, Borken	35:50	106	0:28	8:21
IP 50	Im Kühl 29, Borken	37:26	117	0:26	9:04
IP 51	Im Kühl 27, Borken	17:40	66	0:21	4:18
IP 52	Werlo 75, Raesfeld	11:38	38	0:24	3:04

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [Std/Jahr]	Erwartet [Std/Jahr]
WEA08	WEA 8 Enercon E-115	321:58	59:42
WEA09	WEA 9 Enercon E-115	320:07	56:16
WEA10	WEA10 Enercon E-115	331:12	58:45

Projekt: Heiden
 Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Sonne: Münster
 Wind: Haltern

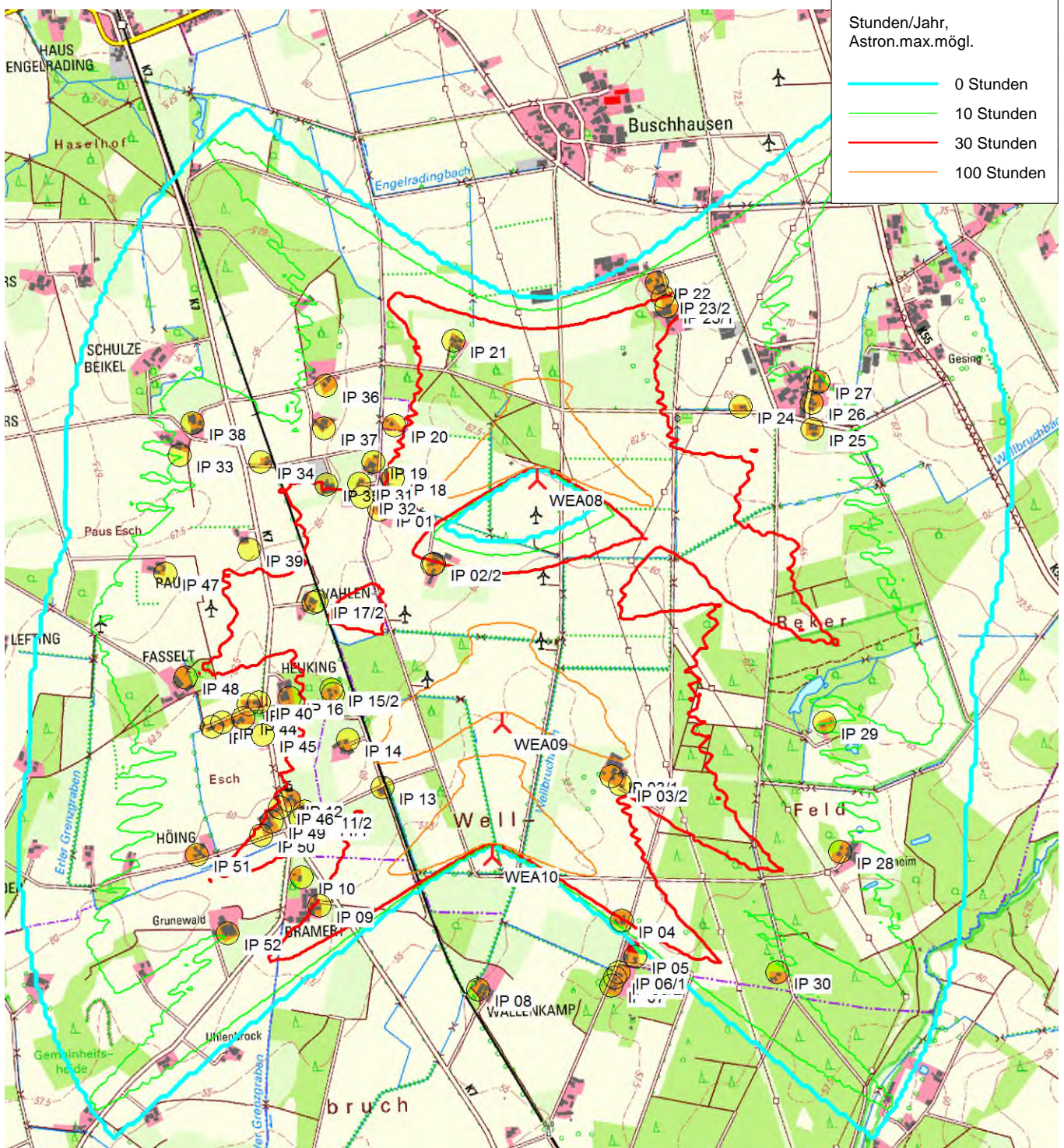
Ausdruck/Seite
 03.06.2015 12:40 / 1

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Karte

Berechnung: Zusatzbelastung



Stunden/Jahr,
 Astron.max.mögl.

- 0 Stunden
- 10 Stunden
- 30 Stunden
- 100 Stunden

0 250 500 750 1000m

Karte: WindPRO map , Maßstab 1:25.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 $\pm 5m$) Zone: 2 Ost: 2.564.350 Nord: 5.739.850
 Neue WEA Schattenrezeptor
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Hoehen_Heiden.wpo (1)

Projekt: Heiden
 Beschreibung: 075-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 03.06.2015 12:58 / 1
 Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet: 03.06.2015 12:48/2.9.285



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung

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

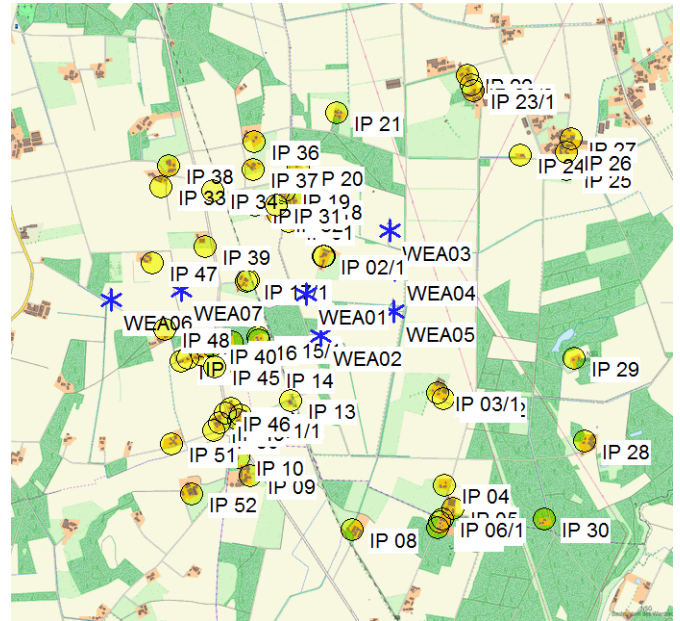
Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
 0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
 Heiden

Betriebsdauer je Sektor
 N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
 318 425 617 374 364 410 758 1.307 1.407 533 271 279 7.062
 : 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: Hoehen_Heiden.wpo (1)
 Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
 Augenhöhe: 1,5 m
 Rasterauflösung: 10,0 m



Maßstab 1:50.000
 * 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]
WEA01	2.563.759	5.739.590	61,9	WEA 1	GEW ...Ja	GE WIND ENERGY	1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	1.500	18,0
WEA02	2.563.860	5.739.315	60,0	WEA 2	GEW ...Ja	GE WIND ENERGY	1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	1.500	18,0
WEA03	2.564.312	5.740.020	61,3	WEA 3	GEW ...Ja	GE WIND ENERGY	1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	1.500	18,0
WEA04	2.564.348	5.739.760	60,0	WEA 4	GEW ...Ja	GE WIND ENERGY	1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	1.500	18,0
WEA05	2.564.343	5.739.485	58,3	WEA 5	GEW ...Ja	GE WIND ENERGY	1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	1.500	18,0
WEA06	2.562.460	5.739.534	64,4	WEA 6	Enerc...Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	75,6	1.047	30,0
WEA07	2.562.931	5.739.605	64,9	WEA 7	Enerc...Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	75,6	1.047	30,0

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						
IP 01	Grenzweg 5, Heiden	2.563.639	5.740.066	64,4	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 02/1	Grenzweg 7, Heiden	2.563.869	5.739.837	62,1	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 02/2	Grenzweg 7, Heiden	2.563.878	5.739.840	62,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 03/1	Rhader Weg 2a, Heiden	2.564.646	5.738.945	59,5	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 03/2	Rhader Weg 2b, Heiden	2.564.683	5.738.910	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 04	Rhader Weg 4, Heiden	2.564.697	5.738.333	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 05	Rhader Weg 1, Heiden	2.564.756	5.738.181	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 06/1	Leblicher Weg 172, Dorsten	2.564.687	5.738.112	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 06/2	Leblicher Weg 172, Dorsten	2.564.671	5.738.090	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 07	Leblicher Weg 170, Dorsten	2.564.655	5.738.055	59,8	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 08	Höfer Weg 210, Dorsten	2.564.089	5.738.033	55,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 09	Höfer Weg 209, Dorsten	2.563.407	5.738.380	57,9	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 10	Höfer Weg 209a, Dorsten	2.563.327	5.738.501	59,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 11/1	Im Kühl 33a, Borken	2.563.323	5.738.749	59,7	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 11/2	Im Kühl 33, Borken	2.563.336	5.738.780	59,6	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 12	Rhader Straße 43, Borken	2.563.271	5.738.827	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 13	Grenzweg 6, Heiden	2.563.668	5.738.885	58,9	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 14	Grenzweg 4, Heiden	2.563.519	5.739.086	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt: Heiden
Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite
03.06.2015 12:58 / 2

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenziierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
03.06.2015 12:48/2.9.285



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

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

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe	Azimutwinkel	Neigung des	Ausrichtungsmodus
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	über Grund	(von Süd)	Fensters	
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
IP 15/1	Rhader Straße 29, Borken	2.563.452	5.739.280	61,9	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 15/2	Rhader Straße 29, Borken	2.563.446	5.739.301	62,1	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 16	Rhader Straße 33, Borken	2.563.269	5.739.263	63,1	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 17/1	Rhader Straße 27, Borken	2.563.364	5.739.667	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 17/2	Rhader Straße 27, Borken	2.563.377	5.739.675	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 18	Grenzweg 3, Heiden	2.563.695	5.740.199	64,3	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 19	Große Heide 18, Borken	2.563.611	5.740.269	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 20	Große Heide 15, Borken	2.563.699	5.740.427	64,8	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 21	Landwehr Kämpe 1, Heiden	2.563.946	5.740.789	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 22	Dorstener Landweg 8a, Heiden	2.564.814	5.741.048	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 23/1	Dorstener Landweg 10, Heiden	2.564.857	5.740.946	65,1	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 23/2	Dorstener Landweg 10b, Heiden	2.564.840	5.740.989	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 24	Landwehr Kämpe 3, Heiden	2.565.176	5.740.526	65,2	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 25	Landwehr Kämpe 6, Heiden	2.565.484	5.740.434	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 26	Neuer Weg 3, Heiden	2.565.481	5.740.546	67,5	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 27	Neuer Weg 1, Heiden	2.565.508	5.740.635	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 28	Dorstener Landweg 15, Heiden	2.565.626	5.738.638	62,6	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 29	Dorstener Landweg 83, Heiden	2.565.551	5.739.186	64,9	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 30	Dorstener Landweg 12, Heiden	2.565.366	5.738.120	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 31	Große Heide 20, Borken	2.563.554	5.740.176	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 32	Große Heide 22, Borken	2.563.565	5.740.119	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 33	Bannhorst 17, Borken	2.562.786	5.740.288	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 34	Kips Esch 3, Borken	2.563.129	5.740.263	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 35	Kips Esch 26, Borken	2.563.411	5.740.173	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 36	Horenfeld 21, Borken	2.563.405	5.740.593	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 37	Horenfeld 23, Borken	2.563.399	5.740.410	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 38	Rhader Straße 18, Borken	2.562.838	5.740.425	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 39	Rhader Straße 22, Borken	2.563.087	5.739.892	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 40	Rhader Straße 28, Borken	2.563.138	5.739.241	62,5	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 41	Rhader Straße 30, Borken	2.563.092	5.739.231	62,5	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 42	Rhader Straße 34, Borken	2.562.937	5.739.133	61,8	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 43	Rhader Straße 34a, Borken	2.562.980	5.739.154	62,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 44	Rhader Straße 36, Borken	2.563.072	5.739.173	62,1	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 45	Rhader Straße 40, Borken	2.563.156	5.739.101	61,6	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 46	Rhader Straße 44, Borken	2.563.231	5.738.794	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 47	Greven Esch 15, Borken	2.562.732	5.739.784	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 48	Windbrake 38, Borken	2.562.821	5.739.343	63,2	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 49	Im Kühl 31, Borken	2.563.198	5.738.732	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 50	Im Kühl 29, Borken	2.563.155	5.738.677	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 51	Im Kühl 27, Borken	2.562.880	5.738.588	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 52	Werlo 75, Raesfeld	2.563.015	5.738.258	59,2	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/Jahr	Stunden/Tag
		[Std/Jahr]	[Tage/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]
IP 01	Grenzweg 5, Heiden	46:55	156	0:27	5:16
IP 02/1	Grenzweg 7, Heiden	187:12	275	1:35	28:54
IP 02/2	Grenzweg 7, Heiden	183:32	265	1:34	28:26
IP 03/1	Rhader Weg 2a, Heiden	17:17	65	0:22	2:53
IP 03/2	Rhader Weg 2b, Heiden	17:06	71	0:21	2:52
IP 04	Rhader Weg 4, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 05	Rhader Weg 1, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 06/1	Leblicher Weg 172, Dorsten	0:00	0	0:00	0:00
IP 06/2	Leblicher Weg 172, Dorsten	0:00	0	0:00	0:00
IP 07	Leblicher Weg 170, Dorsten	0:00	0	0:00	0:00
IP 08	Höfer Weg 210, Dorsten	0:00	0	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt: Heiden
Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite
03.06.2015 12:58 / 3

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenziierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
03.06.2015 12:48/2.9.285



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung

...(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]
IP 09	Höfer Weg 209, Dorsten	0:00	0	0:00	0:00
IP 10	Höfer Weg 209a, Dorsten	0:00	0	0:00	0:00
IP 11/1	Im Kühl 33a, Borken	3:42	30	0:10	0:52
IP 11/2	Im Kühl 33, Borken	6:33	38	0:14	1:31
IP 12	Rhader Straße 43, Borken	11:27	62	0:16	2:36
IP 13	Grenzweg 6, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 14	Grenzweg 4, Heiden	12:45	49	0:21	2:47
IP 15/1	Rhader Straße 29, Borken	59:41	134	1:13	12:25
IP 15/2	Rhader Straße 29, Borken	60:23	138	1:12	12:03
IP 16	Rhader Straße 33, Borken	33:57	113	0:45	7:04
IP 17/1	Rhader Straße 27, Borken	78:17	149	1:07	11:55
IP 17/2	Rhader Straße 27, Borken	80:22	152	1:08	11:56
IP 18	Grenzweg 3, Heiden	42:23	139	0:27	4:11
IP 19	Große Heide 18, Borken	37:05	124	0:27	3:27
IP 20	Große Heide 15, Borken	30:27	102	0:25	2:26
IP 21	Landwehr Kämpe 1, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 22	Dorstener Landweg 8a, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 23/1	Dorstener Landweg 10, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 23/2	Dorstener Landweg 10b, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 24	Landwehr Kämpe 3, Heiden	14:09	67	0:18	1:44
IP 25	Landwehr Kämpe 6, Heiden	8:28	58	0:15	1:07
IP 26	Neuer Weg 3, Heiden	5:33	38	0:14	0:44
IP 27	Neuer Weg 1, Heiden	4:56	37	0:13	0:38
IP 28	Dorstener Landweg 15, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 29	Dorstener Landweg 83, Heiden	11:20	82	0:15	1:55
IP 30	Dorstener Landweg 12, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 31	Große Heide 20, Borken	30:43	99	0:32	3:21
IP 32	Große Heide 22, Borken	34:29	118	0:32	3:50
IP 33	Bannhorst 17, Borken	9:33	62	0:16	0:41
IP 34	Kips Esch 3, Borken	34:34	117	0:32	2:58
IP 35	Kips Esch 26, Borken	40:50	126	0:39	4:04
IP 36	Horenfeld 21, Borken	12:08	64	0:17	0:57
IP 37	Horenfeld 23, Borken	20:03	103	0:18	1:41
IP 38	Rhader Straße 18, Borken	7:09	41	0:16	0:29
IP 39	Rhader Straße 22, Borken	74:11	179	0:48	8:37
IP 40	Rhader Straße 28, Borken	57:50	134	0:40	12:25
IP 41	Rhader Straße 30, Borken	60:19	128	0:49	12:45
IP 42	Rhader Straße 34, Borken	28:12	97	0:30	6:15
IP 43	Rhader Straße 34a, Borken	33:21	116	0:32	7:24
IP 44	Rhader Straße 36, Borken	43:42	108	0:41	9:11
IP 45	Rhader Straße 40, Borken	27:55	114	0:29	5:44
IP 46	Rhader Straße 44, Borken	10:31	60	0:15	2:24
IP 47	Greven Esch 15, Borken	55:17	92	1:07	6:47
IP 48	Windbrake 38, Borken	22:05	86	0:22	4:01
IP 49	Im Kühl 31, Borken	9:31	51	0:14	2:12
IP 50	Im Kühl 29, Borken	7:33	45	0:14	1:45
IP 51	Im Kühl 27, Borken	1:17	18	0:06	0:18
IP 52	Werlo 75, Raesfeld	0:00	0	0:00	0:00

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[Std/Jahr]	[Std/Jahr]
WEA01	WEA 1 GEW 1.5sL	258:48	34:25
WEA02	WEA 2 GEW 1.5sL	138:23	23:52
WEA03	WEA 3 GEW 1.5sL	152:50	26:38
WEA04	WEA 4 GEW 1.5sL	130:22	17:33
WEA05	WEA 5 GEW 1.5sL	123:21	17:53
WEA06	WEA 6 Enercon E-48/8.48	78:04	12:16
WEA07	WEA 7 Enercon E-48/8.48	125:14	14:15

Projekt: Heiden
 Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Sonne: Münster
 Wind: Haltern

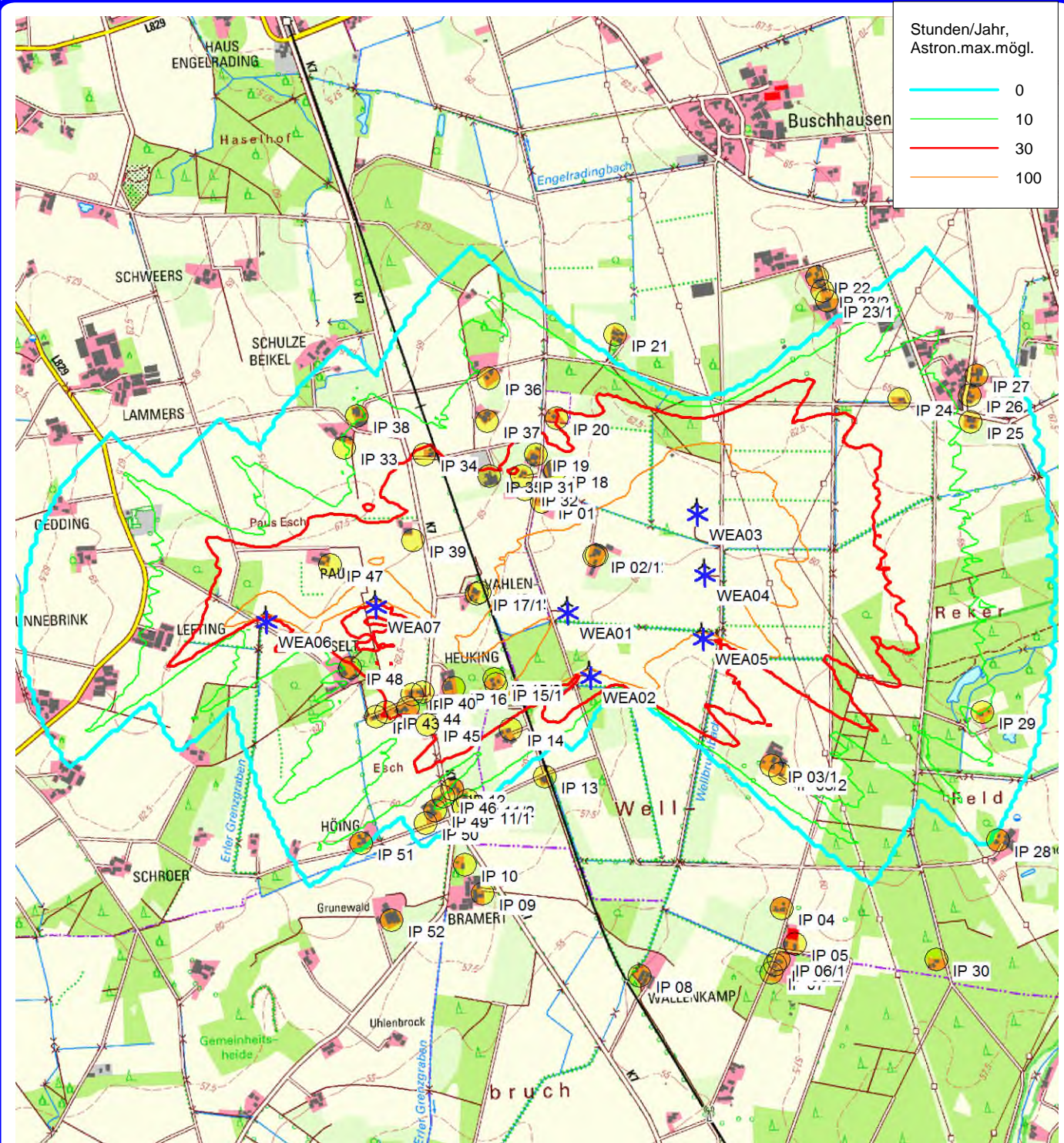
Ausdruck/Seite
 03.06.2015 12:58 / 4

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 03.06.2015 12:48/2.9.285

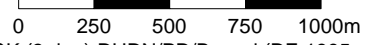


SHADOW - Karte

Berechnung: Vorbelastung



Stunden/Jahr, Astron.max.mögl.	
Cyan line	0
Green line	10
Red line	30
Orange line	100



Karte: WindPRO map , Maßstab 1:25.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 $\pm 5m$) Zone: 2 Ost: 2.563.680 Nord: 5.739.800
 * Existierende WEA * Schattenrezeptor
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Hoehen_Heiden.wpo (1)

Projekt: Heiden
 Beschreibung: 075-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 03.06.2015 13:23 / 1
 Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet: 03.06.2015 13:13/2.9.285



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung

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

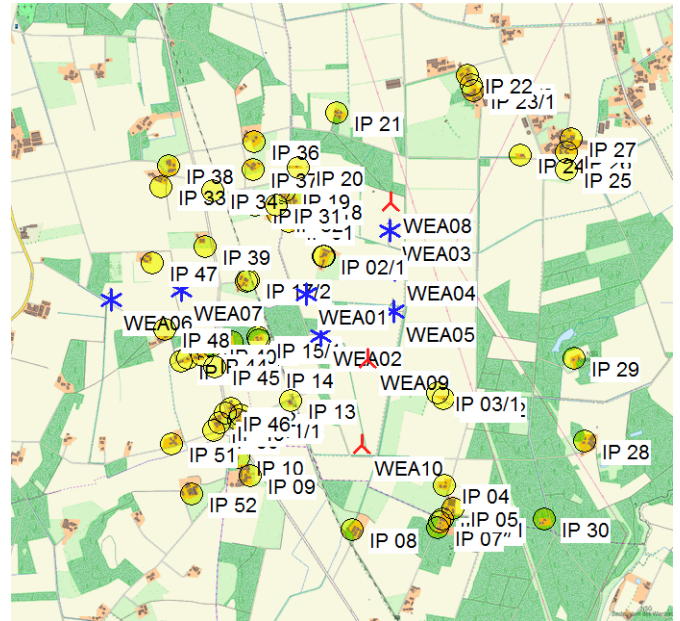
Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
 0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
 Heiden

Betriebsdauer je Sektor
 N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
 338 453 655 397 386 436 806 1.391 1.498 565 287 296 7.506
 : 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: Hoehen_Heiden.wpo (1)
 Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
 Augenhöhe: 1,5 m
 Rasterauflösung: 10,0 m



Maßstab 1:50.000
 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]
WEA01	2.563.759	5.739.590	61,9	WEA 1	GEW ...Ja	GE WIND ENERGY	1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	1.500	18,0
WEA02	2.563.860	5.739.315	60,0	WEA 2	GEW ...Ja	GE WIND ENERGY	1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	1.500	18,0
WEA03	2.564.312	5.740.020	61,3	WEA 3	GEW ...Ja	GE WIND ENERGY	1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	1.500	18,0
WEA04	2.564.348	5.739.760	60,0	WEA 4	GEW ...Ja	GE WIND ENERGY	1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	1.500	18,0
WEA05	2.564.343	5.739.485	58,3	WEA 5	GEW ...Ja	GE WIND ENERGY	1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	1.500	18,0
WEA06	2.562.460	5.739.534	64,4	WEA 6	Enerc...Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	75,6	1.047	30,0
WEA07	2.562.931	5.739.605	64,9	WEA 7	Enerc...Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	75,6	1.047	30,0
WEA08	2.564.314	5.740.203	62,6	WEA 8	Enerc...Ja	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0	2.008	12,4
WEA09	2.564.177	5.739.162	57,5	WEA 9	Enerc...Ja	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0	2.008	12,4
WEA10	2.564.141	5.738.598	56,7	WEA10	Ener... 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						
IP 01	Grenzweg 5, Heiden	2.563.639	5.740.066	64,4	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 02/1	Grenzweg 7, Heiden	2.563.869	5.739.837	62,1	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 02/2	Grenzweg 7, Heiden	2.563.878	5.739.840	62,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 03/1	Rhader Weg 2a, Heiden	2.564.646	5.738.945	59,5	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 03/2	Rhader Weg 2b, Heiden	2.564.683	5.738.910	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 04	Rhader Weg 4, Heiden	2.564.697	5.738.333	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 05	Rhader Weg 1, Heiden	2.564.756	5.738.181	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 06/1	Leblicher Weg 172, Dorsten	2.564.687	5.738.112	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 06/2	Leblicher Weg 172, Dorsten	2.564.671	5.738.090	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 07	Leblicher Weg 170, Dorsten	2.564.655	5.738.055	59,8	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 08	Höfer Weg 210, Dorsten	2.564.089	5.738.033	55,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 09	Höfer Weg 209, Dorsten	2.563.407	5.738.380	57,9	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 10	Höfer Weg 209a, Dorsten	2.563.327	5.738.501	59,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 11/1	Im Kühl 33a, Borken	2.563.323	5.738.749	59,7	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt: Heiden
Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite
03.06.2015 13:23 / 2

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenziertes Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
03.06.2015 13:13/2.9.285

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 2						Azimutwinkel (von Süd) [°]	Neigung des Fensters [°]	Ausrichtungsmodus
		Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe über Grund [m]			
				[m]	[m]	[m]				
IP 11/2	Im Kühl 33, Borken	2.563.336	5.738.780	59,6	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 12	Rhader Straße 43, Borken	2.563.271	5.738.827	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 13	Grenzweg 6, Heiden	2.563.668	5.738.885	58,9	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 14	Grenzweg 4, Heiden	2.563.519	5.739.086	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 15/1	Rhader Straße 29, Borken	2.563.452	5.739.280	61,9	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 15/2	Rhader Straße 29, Borken	2.563.446	5.739.301	62,1	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 16	Rhader Straße 33, Borken	2.563.269	5.739.263	63,1	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 17/1	Rhader Straße 27, Borken	2.563.364	5.739.667	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 17/2	Rhader Straße 27, Borken	2.563.377	5.739.675	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 18	Grenzweg 3, Heiden	2.563.695	5.740.199	64,3	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 19	Große Heide 18, Borken	2.563.611	5.740.269	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 20	Große Heide 15, Borken	2.563.699	5.740.427	64,8	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 21	Landwehr Kämpe 1, Heiden	2.563.946	5.740.789	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 22	Dorstener Landweg 8a, Heiden	2.564.814	5.741.048	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 23/1	Dorstener Landweg 10, Heiden	2.564.857	5.740.946	65,1	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 23/2	Dorstener Landweg 10b, Heiden	2.564.840	5.740.989	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 24	Landwehr Kämpe 3, Heiden	2.565.176	5.740.526	65,2	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 25	Landwehr Kämpe 6, Heiden	2.565.484	5.740.434	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 26	Neuer Weg 3, Heiden	2.565.481	5.740.546	67,5	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 27	Neuer Weg 1, Heiden	2.565.508	5.740.635	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 28	Dorstener Landweg 15, Heiden	2.565.626	5.738.638	62,6	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 29	Dorstener Landweg 83, Heiden	2.565.551	5.739.186	64,9	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 30	Dorstener Landweg 12, Heiden	2.565.366	5.738.120	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 31	Große Heide 20, Borken	2.563.554	5.740.176	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 32	Große Heide 22, Borken	2.563.565	5.740.119	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 33	Bannhorst 17, Borken	2.562.786	5.740.288	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 34	Kips Esch 3, Borken	2.563.129	5.740.263	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 35	Kips Esch 26, Borken	2.563.411	5.740.173	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 36	Horenfeld 21, Borken	2.563.405	5.740.593	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 37	Horenfeld 23, Borken	2.563.399	5.740.410	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 38	Rhader Straße 18, Borken	2.562.838	5.740.425	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 39	Rhader Straße 22, Borken	2.563.087	5.739.892	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 40	Rhader Straße 28, Borken	2.563.138	5.739.241	62,5	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 41	Rhader Straße 30, Borken	2.563.092	5.739.231	62,5	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 42	Rhader Straße 34, Borken	2.562.937	5.739.133	61,8	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 43	Rhader Straße 34a, Borken	2.562.980	5.739.154	62,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 44	Rhader Straße 36, Borken	2.563.072	5.739.173	62,1	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 45	Rhader Straße 40, Borken	2.563.156	5.739.101	61,6	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 46	Rhader Straße 44, Borken	2.563.231	5.738.794	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 47	Greven Esch 15, Borken	2.562.732	5.739.784	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 48	Windbrake 38, Borken	2.562.821	5.739.343	63,2	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 49	Im Kühl 31, Borken	2.563.198	5.738.732	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 50	Im Kühl 29, Borken	2.563.155	5.738.677	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 51	Im Kühl 27, Borken	2.562.880	5.738.588	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 52	Werlo 75, Raesfeld	2.563.015	5.738.258	59,2	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]
IP 01	Grenzweg 5, Heiden	91:31	226	0:49	13:54
IP 02/1	Grenzweg 7, Heiden	220:25	279	1:35	33:22
IP 02/2	Grenzweg 7, Heiden	215:29	277	1:34	32:47
IP 03/1	Rhader Weg 2a, Heiden	69:38	137	0:42	12:47
IP 03/2	Rhader Weg 2b, Heiden	60:39	129	0:42	11:11
IP 04	Rhader Weg 4, Heiden	26:21	52	0:38	4:44
IP 05	Rhader Weg 1, Heiden	0:00	0	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt: Heiden
Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
03.06.2015 13:23 / 3

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
03.06.2015 13:13/2.9.285



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung

...(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]
IP 06/1	Leblicher Weg 172, Dorsten	0:00	0	0:00	0:00
IP 06/2	Leblicher Weg 172, Dorsten	0:00	0	0:00	0:00
IP 07	Leblicher Weg 170, Dorsten	0:00	0	0:00	0:00
IP 08	Höfer Weg 210, Dorsten	0:00	0	0:00	0:00
IP 09	Höfer Weg 209, Dorsten	33:52	75	0:36	7:30
IP 10	Höfer Weg 209a, Dorsten	19:49	46	0:33	4:22
IP 11/1	Im Kühl 33a, Borken	53:27	116	0:38	11:14
IP 11/2	Im Kühl 33, Borken	59:11	122	0:40	12:23
IP 12	Rhader Straße 43, Borken	47:41	137	0:31	9:49
IP 13	Grenzweg 6, Heiden	47:02	92	0:46	7:21
IP 14	Grenzweg 4, Heiden	66:56	156	0:40	12:07
IP 15/1	Rhader Straße 29, Borken	102:09	238	1:13	18:03
IP 15/2	Rhader Straße 29, Borken	102:39	242	1:12	17:32
IP 16	Rhader Straße 33, Borken	60:59	189	0:45	10:51
IP 17/1	Rhader Straße 27, Borken	117:28	252	1:07	19:33
IP 17/2	Rhader Straße 27, Borken	119:17	251	1:08	19:35
IP 18	Grenzweg 3, Heiden	74:46	198	0:42	11:02
IP 19	Große Heide 18, Borken	60:11	172	0:37	7:50
IP 20	Große Heide 15, Borken	56:15	153	0:40	6:27
IP 21	Landwehr Kämpfe 1, Heiden	51:35	88	0:41	4:23
IP 22	Dorstener Landweg 8a, Heiden	21:06	52	0:29	2:10
IP 23/1	Dorstener Landweg 10, Heiden	33:58	76	0:31	3:37
IP 23/2	Dorstener Landweg 10b, Heiden	29:51	66	0:30	3:08
IP 24	Landwehr Kämpfe 3, Heiden	28:03	110	0:28	4:21
IP 25	Landwehr Kämpfe 6, Heiden	24:43	118	0:22	3:38
IP 26	Neuer Weg 3, Heiden	24:07	116	0:22	3:17
IP 27	Neuer Weg 1, Heiden	20:47	104	0:21	2:49
IP 28	Dorstener Landweg 15, Heiden	12:41	54	0:18	2:23
IP 29	Dorstener Landweg 83, Heiden	22:54	129	0:19	4:07
IP 30	Dorstener Landweg 12, Heiden	11:37	42	0:21	2:07
IP 31	Große Heide 20, Borken	54:59	164	0:35	8:11
IP 32	Große Heide 22, Borken	67:13	184	0:36	9:54
IP 33	Bannhorst 17, Borken	20:27	90	0:25	2:01
IP 34	Kips Esch 3, Borken	44:21	145	0:34	4:43
IP 35	Kips Esch 26, Borken	69:07	164	1:01	8:22
IP 36	Horenfeld 21, Borken	24:30	100	0:27	2:39
IP 37	Horenfeld 23, Borken	32:58	138	0:28	3:44
IP 38	Rhader Straße 18, Borken	16:37	80	0:20	1:38
IP 39	Rhader Straße 22, Borken	94:52	216	0:48	12:17
IP 40	Rhader Straße 28, Borken	78:36	199	0:40	15:57
IP 41	Rhader Straße 30, Borken	79:35	190	0:49	16:11
IP 42	Rhader Straße 34, Borken	43:20	153	0:30	8:57
IP 43	Rhader Straße 34a, Borken	49:29	172	0:32	10:18
IP 44	Rhader Straße 36, Borken	62:21	168	0:41	12:34
IP 45	Rhader Straße 40, Borken	50:10	180	0:29	9:44
IP 46	Rhader Straße 44, Borken	44:30	133	0:30	9:14
IP 47	Greven Esch 15, Borken	69:03	151	1:12	9:08
IP 48	Windbrake 38, Borken	47:13	161	0:29	8:58
IP 49	Im Kühl 31, Borken	45:21	123	0:30	9:40
IP 50	Im Kühl 29, Borken	44:59	117	0:29	9:50
IP 51	Im Kühl 27, Borken	18:57	84	0:21	4:06
IP 52	Werlo 75, Raesfeld	11:38	38	0:24	2:41

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal Erwartet	
		[Std/Jahr]	[Std/Jahr]
WEA01	WEA 1 GEW 1.5sL	258:48	36:08
WEA02	WEA 2 GEW 1.5sL	138:23	25:21
WEA03	WEA 3 GEW 1.5sL	152:50	28:18

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt: Heiden
Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
03.06.2015 13:23 / 4

Lizenziierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
03.06.2015 13:13/2.9.285



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	Maximal [Std/Jahr]	Erwartet [Std/Jahr]
WEA04	WEA 4 GEW 1.5sL	130:22	18:39
WEA05	WEA 5 GEW 1.5sL	123:21	18:51
WEA06	WEA 6 Enercon E-48/8.48	78:04	13:10
WEA07	WEA 7 Enercon E-48/8.48	125:14	14:59
WEA08	WEA 8 Enercon E-115	321:58	52:21
WEA09	WEA 9 Enercon E-115	320:07	50:09
WEA10	WEA10 Enercon E-115	331:12	51:45

Projekt: Heiden
 Beschreibung: 075-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

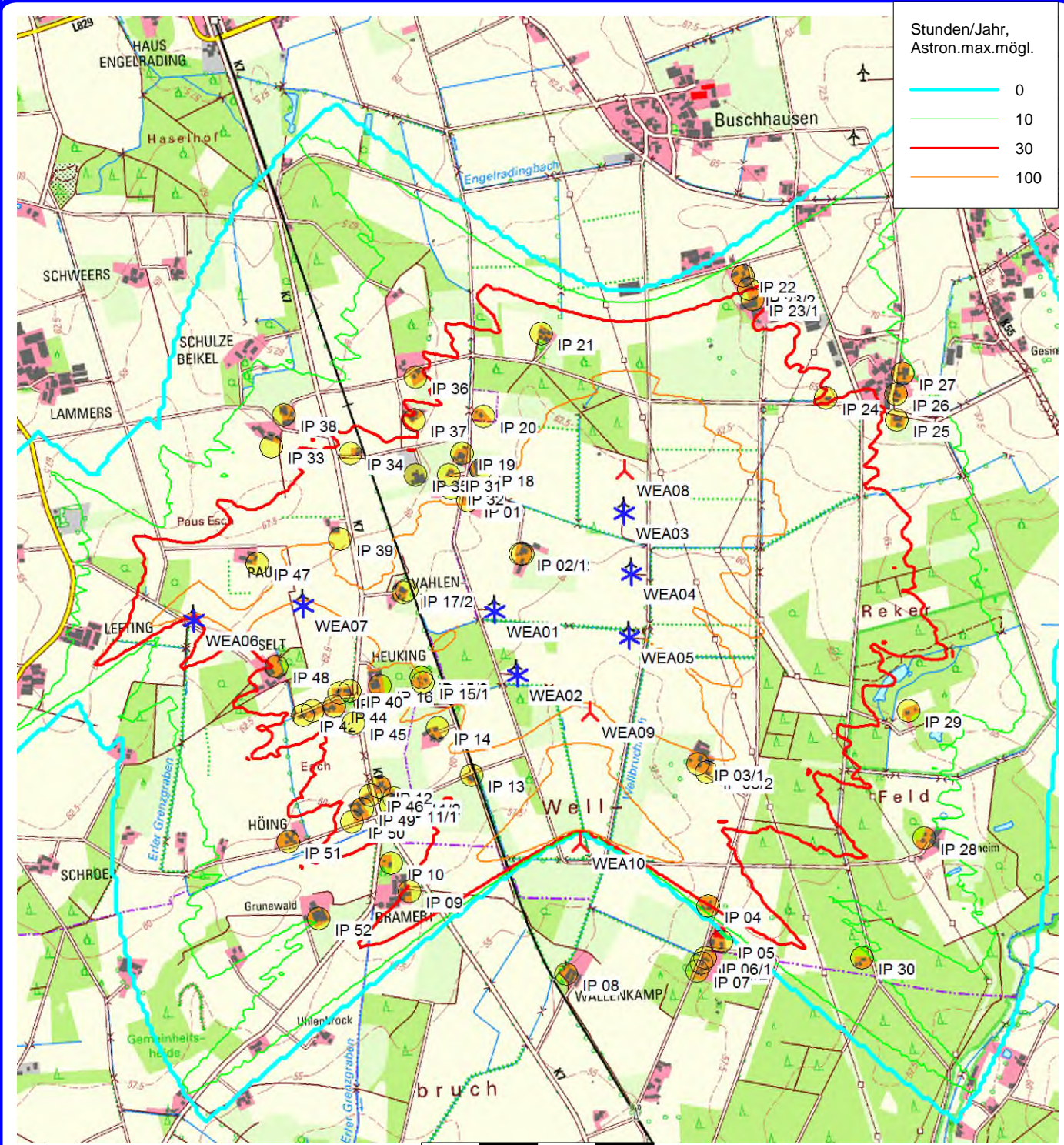
Ausdruck/Seite
 05.06.2015 09:40 / 1

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 03.06.2015 13:13/2.9.285



SHADOW - Karte

Berechnung: Gesamtelastung



0 250 500 750 1000m

Karte: WindPRO map , Maßstab 1:25.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 $\pm 5m$) Zone: 2 Ost: 2.564.000 Nord: 5.739.800
 Neue WEA * Existierende WEA * Schattenrezeptor
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Hoehen_Heiden.wpo (1)

Projekt: Heiden
 Beschreibung: 075-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 03.06.2015 15:44 / 1
 Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet: 03.06.2015 15:34/2.9.285



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Weitere WEA: Heiden-Leblich

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

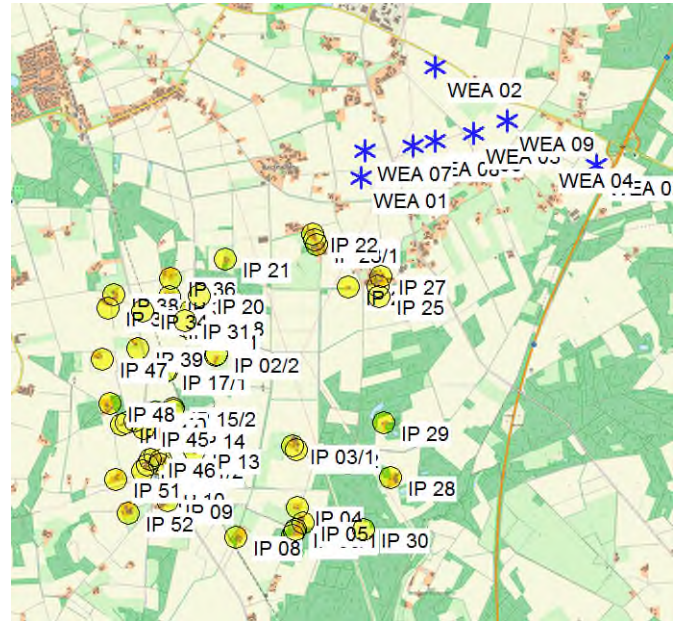
Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten []
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
 0,17 0,23 0,31 0,39 0,40 0,41 0,40 0,47 0,40 0,33 0,19 0,15

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
 Heiden

Betriebsdauer je Sektor
 N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
 315 423 611 374 361 403 741 1.292 1.414 535 267 275 7.011
 : 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: Hoehen_Heiden.wpo (1)
 Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
 Augenhöhe: 1,5 m
 Rasterauflösung: 10,0 m



Maßstab 1:75.000
 * Existierende WEA 🟡 Schattenrezeptor

WEA

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

Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
										Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
2.565.288	5.741.617	70,0	WEA 1 GEW ... Ja	GE	WIND ENERGY	1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	1.500	18,0
2.566.018	5.742.730	80,0	WEA 2 GEW ... Ja	GE	WIND ENERGY	1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	1.500	18,0
2.566.411	5.742.069	80,2	WEA 3 GEW ... Ja	GE	WIND ENERGY	1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	1.500	18,0
2.567.140	5.741.843	89,4	WEA 4 GEW ... Ja	GE	WIND ENERGY	1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	1.500	18,0
2.567.637	5.741.771	84,3	WEA 5 GEW ... Ja	GE	WIND ENERGY	1.5sl-1.500	1.500	77,0	96,0	1.500	18,0
2.566.020	5.741.990	80,0	WEA 6 Enerc... Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	77,9	834	34,5	
2.565.325	5.741.889	72,4	WEA 7 Enerc... Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0	
2.565.800	5.741.939	75,0	WEA 8 Enerc... Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	77,9	834	34,5	
2.566.744	5.742.205	83,2	WEA 9 Enerc... Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0	

Schattenrezeptor-Eingabe

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

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite [m]	Höhe [m]	Höhe über Grund [m]	Azimutwinkel (von Süd) [°]	Neigung des Fensters [°]	Ausrichtungsmodus
IP 01	Grenzweg 5, Heiden	2.563.639	5.740.066	64,4	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 02/1	Grenzweg 7, Heiden	2.563.869	5.739.837	62,1	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 02/2	Grenzweg 7, Heiden	2.563.878	5.739.840	62,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 03/1	Rhader Weg 2a, Heiden	2.564.646	5.738.945	59,5	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 03/2	Rhader Weg 2b, Heiden	2.564.683	5.738.910	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 04	Rhader Weg 4, Heiden	2.564.697	5.738.333	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 05	Rhader Weg 1, Heiden	2.564.756	5.738.181	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 06/1	Leblicher Weg 172, Dorsten	2.564.687	5.738.112	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 06/2	Leblicher Weg 172, Dorsten	2.564.671	5.738.090	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 07	Leblicher Weg 170, Dorsten	2.564.655	5.738.055	59,8	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 08	Höfer Weg 210, Dorsten	2.564.089	5.738.033	55,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 09	Höfer Weg 209, Dorsten	2.563.407	5.738.380	57,9	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 10	Höfer Weg 209a, Dorsten	2.563.327	5.738.501	59,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 11/1	Im Kühl 33a, Borken	2.563.323	5.738.749	59,7	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 11/2	Im Kühl 33, Borken	2.563.336	5.738.780	59,6	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 12	Rhader Straße 43, Borken	2.563.271	5.738.827	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 13	Grenzweg 6, Heiden	2.563.668	5.738.885	58,9	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt: Heiden
Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite
03.06.2015 15:44 / 2

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
03.06.2015 15:34/2.9.285



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Weitere WEA: Heiden-Leblich

...(Fortsetzung von letzter Seite)

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

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe	Azimutwinkel	Neigung des	Ausrichtungsmodus
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	über Grund	(von Süd)	Fensters	
							[m]	[°]	[°]	
IP 14	Grenzweg 4, Heiden	2.563.519	5.739.086	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 15/1	Rhader Straße 29, Borken	2.563.452	5.739.280	61,9	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 15/2	Rhader Straße 29, Borken	2.563.446	5.739.301	62,1	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 16	Rhader Straße 33, Borken	2.563.269	5.739.263	63,1	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 17/1	Rhader Straße 27, Borken	2.563.364	5.739.667	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 17/2	Rhader Straße 27, Borken	2.563.377	5.739.675	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 18	Grenzweg 3, Heiden	2.563.695	5.740.199	64,3	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 19	Große Heide 18, Borken	2.563.611	5.740.269	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 20	Große Heide 15, Borken	2.563.699	5.740.427	64,8	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 21	Landwehr Kämpe 3, Heiden	2.563.946	5.740.789	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 22	Dorstener Landweg 8a, Heiden	2.564.814	5.741.048	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 23/1	Dorstener Landweg 10, Heiden	2.564.857	5.740.946	65,1	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 23/2	Dorstener Landweg 10b, Heiden	2.564.840	5.740.989	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 24	Landwehr Kämpe 3, Heiden	2.565.176	5.740.526	65,2	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 25	Landwehr Kämpe 6, Heiden	2.565.484	5.740.434	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 26	Neuer Weg 3, Heiden	2.565.481	5.740.546	67,5	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 27	Neuer Weg 1, Heiden	2.565.508	5.740.635	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 28	Dorstener Landweg 15, Heiden	2.565.626	5.738.638	62,6	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 29	Dorstener Landweg 83, Heiden	2.565.551	5.739.186	64,9	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 30	Dorstener Landweg 12, Heiden	2.565.366	5.738.120	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 31	Große Heide 20, Borken	2.563.554	5.740.176	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 32	Große Heide 22, Borken	2.563.565	5.740.119	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 33	Bannhorst 17, Borken	2.562.786	5.740.288	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 34	Kips Esch 3, Borken	2.563.129	5.740.263	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 35	Kips Esch 26, Borken	2.563.411	5.740.173	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 36	Horenfeld 21, Borken	2.563.405	5.740.593	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 37	Horenfeld 23, Borken	2.563.399	5.740.410	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 38	Rhader Straße 18, Borken	2.562.838	5.740.425	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 39	Rhader Straße 22, Borken	2.563.087	5.739.892	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 40	Rhader Straße 28, Borken	2.563.138	5.739.241	62,5	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 41	Rhader Straße 30, Borken	2.563.092	5.739.231	62,5	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 42	Rhader Straße 34, Borken	2.562.937	5.739.133	61,8	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 43	Rhader Straße 34a, Borken	2.562.980	5.739.154	62,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 44	Rhader Straße 36, Borken	2.563.072	5.739.173	62,1	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 45	Rhader Straße 40, Borken	2.563.156	5.739.101	61,6	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 46	Rhader Straße 44, Borken	2.563.231	5.738.794	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 47	Greven Esch 15, Borken	2.562.732	5.739.784	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 48	Windbrake 38, Borken	2.562.821	5.739.343	63,2	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 49	Im Kühl 31, Borken	2.563.198	5.738.732	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 50	Im Kühl 29, Borken	2.563.155	5.738.677	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 51	Im Kühl 27, Borken	2.562.880	5.738.588	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 52	Werlo 75, Raesfeld	2.563.015	5.738.258	59,2	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/Jahr	Max.Schatten
		[Std/Jahr]	[Tage/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]
IP 01	Grenzweg 5, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 02/1	Grenzweg 7, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 02/2	Grenzweg 7, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 03/1	Rhader Weg 2a, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 03/2	Rhader Weg 2b, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 04	Rhader Weg 4, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 05	Rhader Weg 1, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 06/1	Leblicher Weg 172, Dorsten	0:00	0	0:00	0:00
IP 06/2	Leblicher Weg 172, Dorsten	0:00	0	0:00	0:00
IP 07	Leblicher Weg 170, Dorsten	0:00	0	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt: Heiden
Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
03.06.2015 15:44 / 3

Lizenziertes Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
03.06.2015 15:34/2.9.285



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Weitere WEA: Heiden-Leblich

...(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]
IP 08	Höfer Weg 210, Dorsten	0:00	0	0:00	0:00
IP 09	Höfer Weg 209, Dorsten	0:00	0	0:00	0:00
IP 10	Höfer Weg 209a, Dorsten	0:00	0	0:00	0:00
IP 11/1	Im Kühl 33a, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 11/2	Im Kühl 33, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 12	Rhader Straße 43, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 13	Grenzweg 6, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 14	Grenzweg 4, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 15/1	Rhader Straße 29, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 15/2	Rhader Straße 29, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 16	Rhader Straße 33, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 17/1	Rhader Straße 27, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 17/2	Rhader Straße 27, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 18	Grenzweg 3, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 19	Große Heide 18, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 20	Große Heide 15, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 21	Landwehr Kämpe 1, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 22	Dorstener Landweg 8a, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 23/1	Dorstener Landweg 10, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 23/2	Dorstener Landweg 10b, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 24	Landwehr Kämpe 3, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 25	Landwehr Kämpe 6, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 26	Neuer Weg 3, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 27	Neuer Weg 1, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 28	Dorstener Landweg 15, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 29	Dorstener Landweg 83, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 30	Dorstener Landweg 12, Heiden	0:00	0	0:00	0:00
IP 31	Große Heide 20, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 32	Große Heide 22, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 33	Bannhorst 17, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 34	Kips Esch 3, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 35	Kips Esch 26, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 36	Horenfeld 21, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 37	Horenfeld 23, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 38	Rhader Straße 18, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 39	Rhader Straße 22, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 40	Rhader Straße 28, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 41	Rhader Straße 30, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 42	Rhader Straße 34, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 43	Rhader Straße 34a, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 44	Rhader Straße 36, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 45	Rhader Straße 40, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 46	Rhader Straße 44, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 47	Greven Esch 15, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 48	Windbrake 38, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 49	Im Kühl 31, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 50	Im Kühl 29, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 51	Im Kühl 27, Borken	0:00	0	0:00	0:00
IP 52	Werlo 75, Raesfeld	0:00	0	0:00	0:00

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal Erwartet	
		[Std/Jahr]	[Std/Jahr]
WEA 01	WEA 1 GEW 1.5sL	0:00	0:00
WEA 02	WEA 2 GEW 1.5sL	0:00	0:00
WEA 03	WEA 3 GEW 1.5sL	0:00	0:00
WEA 04	WEA 4 GEW 1.5sL	0:00	0:00
WEA 05	WEA 5 GEW 1.5sL	0:00	0:00
WEA 06	WEA 6 Enercon E-40/6.44	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt: **Heiden**
 Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
 03.06.2015 15:44 / 4

Lizenziertes Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 03.06.2015 15:34/2.9.285



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Weitere WEA: Heiden-Leblich

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	Maximal [Std/Jahr]	Erwartet [Std/Jahr]
WEA 07	WEA 7 Enercon E-66/18.70	0:00	0:00
WEA 08	WEA 8 Enercon E-40/6.44	0:00	0:00
WEA 09	WEA 9 Enercon E-66/18.70	0:00	0:00

Projekt: Heiden
 Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Sonne: Münster
 Wind: Haltern

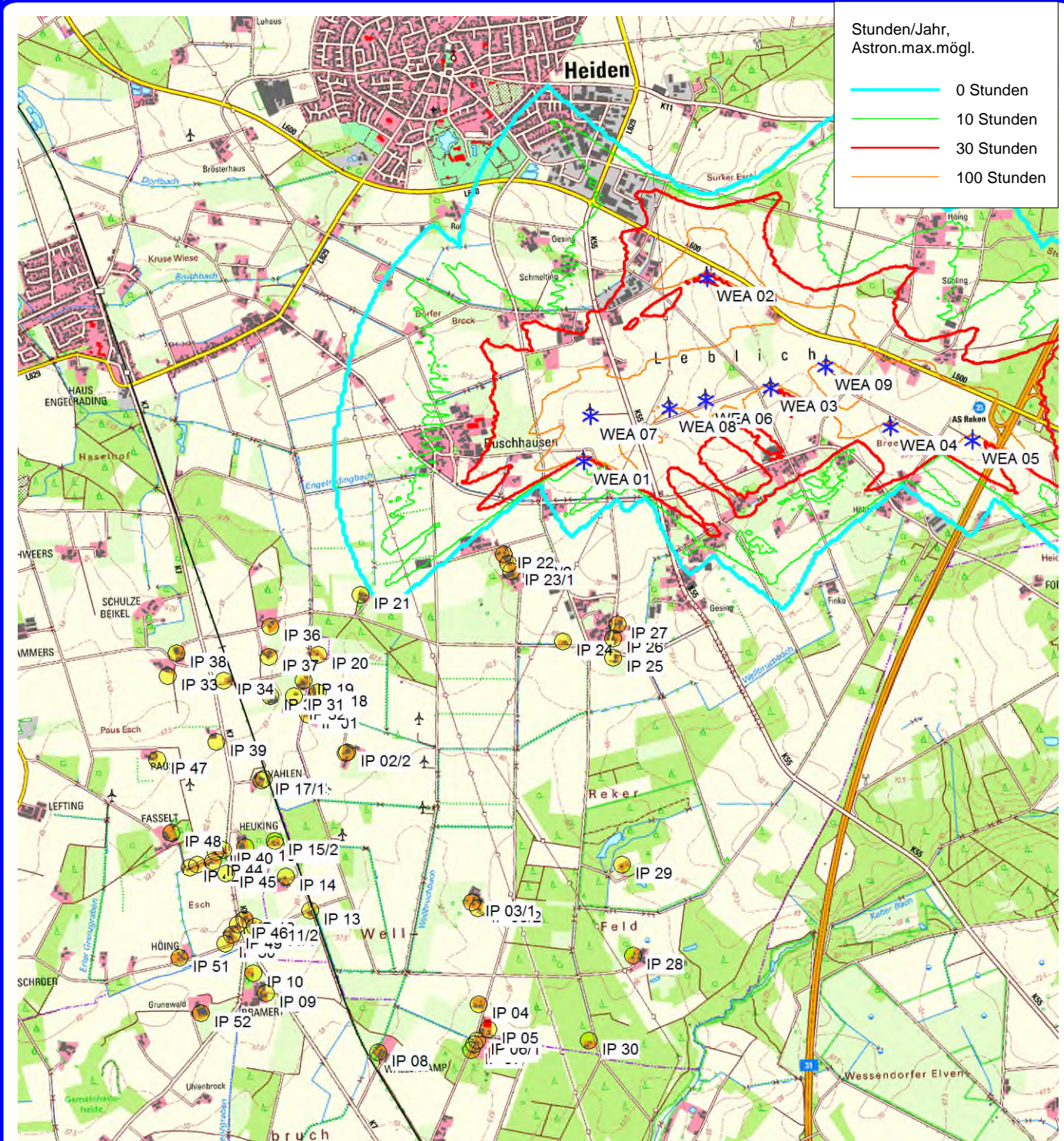
Ausdruck/Seite
 03.06.2015 15:44 / 5

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 03.06.2015 15:34/2.9.285



SHADOW - Karte

Berechnung: Weitere WEA: Heiden-Leblich



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: WindPRO map , Maßstab 1:35.000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 $\pm 5m$) Zone: 2 Ost: 2.565.100 Nord: 5.741.000

* Existierende WEA ● Schattenrezeptor

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

Projekt: Heiden
 Beschreibung: 075-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 03.06.2015 12:19 / 1

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet: 03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 01 - Grenzweg 5, Heiden

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
 384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541
 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1 08:40 16:32	10:12 (WEA09) 08:14 17:20 18:11 20:05	07:20 07:10 18:11 20:05	07:10 07:10 18:11 20:05	06:06 07:06 (WEA09) 05:21 20:56 07:44 (WEA09) 21:41 08:04 07:06 (WEA09) 05:20	05:18 07:06 (WEA09) 05:21 21:55 07:44 (WEA09) 21:42 05:18 07:06 (WEA09) 05:20	05:18 07:06 (WEA09) 05:21 21:55 07:44 (WEA09) 21:42 05:18 07:06 (WEA09) 05:20	05:54 07:17 (WEA08) 06:43 21:23 07:52 (WEA08) 20:22 05:55 07:16 (WEA08) 06:45	07:32 07:14 (WEA08) 06:53 19:13 07:07 (WEA08) 06:45 07:34 07:27 08:18	07:26 07:14 (WEA08) 06:53 19:13 07:07 (WEA08) 06:45 07:34 07:27 08:18	07:26 07:14 (WEA08) 06:53 19:13 07:07 (WEA08) 06:45 07:34 07:27 08:18	07:26 07:14 (WEA08) 06:53 19:13 07:07 (WEA08) 06:45 07:34 07:27 08:18

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)
1	08:40	16:32	107	07:06	07:06	06:43	06:43
2	08:40	16:32	107	07:06	07:06	06:43	06:43

Projekt: Heiden Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite 03.06.2015 12:19 / 2



Sonne: Münster Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH Lünener Straße 211 DE-59174 Kamen +49 2307 240063 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de Berechnet: 03.06.2015 12:11/2.9.285

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 02/1 - Grenzweg 7, Heiden

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 384 516 746 451 437 496 913 1.710 640 324 335 8.541 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

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

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

Summary table for daily data layout: Tag im Monat, Sonnenaufgang (SS:MM), Sonnenuntergang (SS:MM), Minuten mit Schatten, Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang, Zeitpunkt (SS:MM) Schattende, (WEA mit erstem Schatten), (WEA mit letztem Schatten)

Projekt: Heiden
Beschreibung: 075-15-2568-05.01
Sonne: Münster
Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
03.06.2015 12:19 / 3



Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
03.06.2015 12:11/2.9.285

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 02/2 - Grenzweg 7, Heiden

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
384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Main data table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for various parameters like Sonnenscheinstunden, Red.Sonnenscheinwahrsch., Reduktion Betriebsdauer, 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 | Zeitpunkt (SS:MM) Schattende | (WEA mit erstem Schatten) | (WEA mit letztem Schatten)

Projekt: Heiden
Beschreibung: 075-15-2568-05.01
Sonne: Münster
Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 03.06.2015 12:19 / 4

Lizenziierter Anwender: SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet: 03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 03/1 - Rhader Weg 2a, Heiden

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
384 516 746 451 437 496 913 1.710 640 324 335 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Monthly shadow calculation table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for hours (1 to 31) and summary metrics like Sonneneinstrahlung, Reduktion Betriebsdauer, etc.

Table with 12 columns (Jan to Dec) and 12 rows (1 to 12) for hourly shadow data, including sunrise, sunset, and shadow length.

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: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite: 03.06.2015 12:19 / 5

Sonne: Münster Wind: Haltern

Lizenziierter Anwender: SOLvent GmbH Lünener Straße 211 DE-59174 Kamen +49 2307 240063 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de Berechnet: 03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 03/2 - Rhader Weg 2b, Heiden

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 384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns for months (Januar to Dezember) and rows for hourly solar radiation data. Includes summary rows for 'Sonnenscheinstunden', 'Reduktion Betriebsdauer', and 'Gesamte Reduktion'.

Table with 12 columns for months (Januar to Dezember) and rows for hourly shadow data (Zeitpunkt, Schattenanfang, Schattenende).

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) Schattenende, (WEA mit erstem Schatten), (WEA mit letztem Schatten).

Projekt: **Heiden** Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite: 03.06.2015 12:19 / 6

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung **Schattenrezeptor: IP 04 - Rhader Weg 4, Heiden**

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
384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:40 16:32	08:13 17:20	07:20 18:11	07:10 20:05	06:06 20:55	05:21 21:41	25	20:07 (WEA10) 20:32 (WEA10)	05:18 21:55	06:43 21:23	07:32 19:12	07:25 16:27
2	08:40 16:33	08:12 17:22	07:18 18:13	07:08 20:07	06:04 20:57	05:20 21:42	27	20:06 (WEA10) 20:33 (WEA10)	05:18 21:55	06:45 21:22	07:34 19:10	07:27 16:26
3	08:40 16:35	08:10 17:24	07:16 18:15	07:05 20:08	06:02 20:59	05:19 21:43	29	20:06 (WEA10) 20:35 (WEA10)	05:19 21:54	06:47 21:20	07:35 19:08	07:29 16:25
4	08:40 16:36	08:09 17:25	07:14 18:17	07:03 20:10	06:00 21:00	05:18 21:44	30	20:05 (WEA10) 20:35 (WEA10)	05:20 21:54	06:48 21:18	07:37 19:06	07:31 16:25
5	08:39 16:37	08:07 17:27	07:12 18:18	07:01 20:12	05:58 21:02	05:18 21:45	30	20:06 (WEA10) 20:36 (WEA10)	05:21 21:53	06:50 21:17	07:39 19:03	07:33 16:24
6	08:39 16:38	08:05 17:29	07:09 18:20	06:59 20:13	05:56 21:04	05:17 21:46	32	20:05 (WEA10) 20:37 (WEA10)	05:21 21:53	06:51 21:15	07:40 19:01	07:34 16:24
7	08:39 16:39	08:04 17:31	07:07 18:22	06:56 20:15	05:55 21:05	05:16 21:47	33	20:05 (WEA10) 20:38 (WEA10)	05:22 21:52	06:53 21:13	07:42 18:59	07:36 16:23
8	08:38 16:41	08:02 17:33	07:05 18:24	06:54 20:17	05:53 21:07	05:16 21:48	34	20:04 (WEA10) 20:38 (WEA10)	05:23 21:52	06:55 21:11	07:44 18:57	07:38 16:23
9	08:38 16:42	08:00 17:35	07:03 18:25	06:52 20:18	05:51 21:09	05:15 21:49	35	20:04 (WEA10) 20:39 (WEA10)	05:24 21:51	06:56 21:09	07:45 18:54	07:40 16:23
10	08:37 16:43	07:58 17:37	07:00 18:27	06:50 20:20	05:49 21:10	05:15 21:50	35	20:04 (WEA10) 20:39 (WEA10)	05:25 21:50	06:58 21:07	07:47 18:52	07:41 16:23
11	08:37 16:45	07:57 17:38	06:58 18:29	06:47 20:22	05:48 21:12	05:15 21:50	35	20:04 (WEA10) 20:39 (WEA10)	05:26 21:49	06:59 21:06	07:49 18:50	07:43 16:22
12	08:36 16:46	07:55 17:40	06:56 18:31	06:45 20:24	05:46 21:13	05:14 21:51	36	20:04 (WEA10) 20:40 (WEA10)	05:27 21:49	07:01 21:04	07:50 18:48	07:45 16:22
13	08:35 16:48	07:53 17:42	06:54 18:32	06:43 20:25	05:44 21:15	05:14 21:52	37	20:04 (WEA10) 20:41 (WEA10)	05:28 21:48	06:13 21:02	07:52 19:54	07:47 16:47
14	08:35 16:49	07:51 17:44	06:51 18:34	06:41 20:27	05:43 21:16	05:14 21:52	37	20:04 (WEA10) 20:41 (WEA10)	05:30 21:47	06:14 21:00	07:54 19:52	07:49 16:45
15	08:34 16:51	07:49 17:46	06:49 18:36	06:39 20:29	05:41 21:18	05:14 21:53	38	20:04 (WEA10) 20:42 (WEA10)	05:31 21:46	06:16 20:58	07:56 19:50	07:50 16:44
16	08:33 16:52	07:47 17:48	06:47 18:38	06:36 20:30	05:40 21:20	05:13 21:53	37	20:04 (WEA10) 20:41 (WEA10)	05:32 21:45	06:18 20:56	07:57 19:47	07:52 16:42
17	08:32 16:54	07:45 17:49	06:45 18:39	06:34 20:32	05:38 21:21	05:13 21:54	37	20:04 (WEA10) 20:41 (WEA10)	05:33 21:44	06:19 20:54	07:59 19:45	07:54 16:41
18	08:31 16:55	07:43 17:51	06:42 18:41	06:32 20:34	05:37 21:23	05:13 21:54	38	20:05 (WEA10) 20:43 (WEA10)	05:34 21:43	06:21 20:52	07:11 19:43	08:01 18:35
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	38	20:05 (WEA10) 20:43 (WEA10)	05:36 21:42	06:22 20:50	07:12 19:40	08:02 18:33
20	08:29 16:59	07:39 17:55	06:38 18:44	06:28 20:37	05:34 21:25	05:13 21:55	38	20:05 (WEA10) 20:43 (WEA10)	05:37 21:40	06:24 20:48	07:14 19:38	08:04 18:30
21	08:28 17:00	07:37 17:57	06:35 18:46	06:26 20:39	05:33 21:27	05:14 21:55	38	20:05 (WEA10) 20:43 (WEA10)	05:38 21:39	06:26 20:46	07:16 19:36	08:06 18:28
22	08:27 17:02	07:35 17:59	06:33 18:48	06:24 20:40	05:31 21:28	05:14 21:55	38	20:05 (WEA10) 20:43 (WEA10)	05:40 21:38	06:27 20:43	07:17 19:33	08:08 18:26
23	08:26 17:04	07:33 18:00	06:31 18:50	06:22 20:42	05:30 21:30	05:14 21:56	38	20:05 (WEA10) 20:43 (WEA10)	05:41 21:37	06:29 20:41	07:19 19:31	08:09 18:24
24	08:24 17:06	07:31 18:02	06:28 18:51	06:20 20:44	05:29 21:31	05:14 21:56	38	20:06 (WEA10) 20:44 (WEA10)	05:42 21:35	06:30 20:39	07:20 19:29	08:11 18:22
25	08:23 17:07	07:29 18:04	06:26 18:53	06:17 20:45	05:28 21:32	05:15 21:56	37	20:06 (WEA10) 20:44 (WEA10)	05:44 21:34	06:32 20:37	07:22 19:26	08:07 18:32
26	08:22 17:09	07:27 18:06	06:24 18:55	06:15 20:47	05:27 21:34	05:15 21:56	37	20:07 (WEA10) 20:44 (WEA10)	05:45 21:33	06:34 20:35	07:24 19:24	08:09 18:31
27	08:21 17:11	07:25 18:08	06:22 18:56	06:13 20:49	05:25 21:35	05:15 21:56	37	20:07 (WEA10) 20:44 (WEA10)	05:47 21:31	06:35 20:33	07:25 19:22	08:10 18:30
28	08:19 17:13	07:22 18:09	06:19 18:58	06:11 20:50	05:24 21:36	05:16 21:56	37	20:06 (WEA10) 20:43 (WEA10)	05:48 21:30	06:37 20:30	07:27 19:19	08:12 18:29
29	08:18 17:14	07:19 18:07	06:18 19:00	06:09 20:52	05:23 21:37	05:16 21:57	37	20:07 (WEA10) 20:44 (WEA10)	05:49 21:28	06:38 20:28	07:29 19:17	08:13 18:28
30	08:16 17:16	07:15 18:01	06:08 19:00	05:22 20:54	05:22 21:39	05:17 21:55	36	20:08 (WEA10) 20:44 (WEA10)	05:51 21:27	06:40 20:26	07:30 19:15	08:15 18:27
31	08:15 17:18	07:12 18:03	06:06 19:03	05:21 21:40	05:21 21:40	05:17 21:55		20:08 (WEA10) 21:25	05:52 21:25	06:42 20:24	07:24 19:09	08:16 18:27
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	485	498		501	453	381	332	267
astr.max.mögl.Beschattung					84	1054		443				
Red.Sonnenscheinwahrsch.					0,40	0,41		0,40				
Reduktion Betriebsdauer					0,97	0,97		0,97				
Reduktion Windrichtung					0,52	0,52		0,52				
Gesamte Reduktion					0,20	0,21		0,20				
Met.wahrsch.Beschattung					17	218		89				

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

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



Projekt:
Heiden

Beschreibung:
075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite
03.06.2015 12:19 / 7

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenziierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
03.06.2015 12:11/2.9.285

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung **Schattenrezeptor:** IP 05 - Rhader Weg 1, Heiden

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
384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

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

Table with 12 columns representing months and 31 rows representing days. Each cell contains a time range (e.g., 08:40-16:32) and summary rows at the bottom for solar hours and shading metrics.

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

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



Projekt: Heiden
 Beschreibung: 075-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 03.06.2015 12:19 / 8
 Lizenzierter Anwender:
 SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 03.06.2015 12:11/2.9.285

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 06/1 - Leblicher Weg 172, Dorsten

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
 384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 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	06:06	05:21	05:18	05:54	06:43	07:32	07:25	08:16
	16:32	17:20	18:11	20:05	20:55	21:41	21:55	21:23	20:22	19:12	17:07	16:27
2	08:40	08:12	07:18	07:08	06:04	05:20	05:18	05:55	06:45	07:34	07:27	08:18
	16:33	17:22	18:13	20:07	20:57	21:42	21:55	21:22	20:19	19:10	17:05	16:26
3	08:40	08:10	07:16	07:05	06:02	05:19	05:19	05:57	06:47	07:35	07:29	08:19
	16:35	17:24	18:15	20:08	20:59	21:43	21:54	21:20	20:17	19:08	17:03	16:25
4	08:40	08:09	07:14	07:03	06:00	05:18	05:20	05:59	06:48	07:37	07:31	08:20
	16:36	17:25	18:17	20:10	21:00	21:44	21:54	21:18	20:15	19:06	17:01	16:25
5	08:39	08:07	07:12	07:01	05:58	05:18	05:21	06:00	06:50	07:39	07:33	08:22
	16:37	17:27	18:18	20:12	21:02	21:45	21:53	21:17	20:13	19:03	16:59	16:24
6	08:39	08:05	07:09	06:59	05:56	05:17	05:21	06:02	06:51	07:40	07:34	08:23
	16:38	17:29	18:20	20:13	21:04	21:46	21:53	21:15	20:10	19:01	16:58	16:24
7	08:39	08:04	07:07	06:56	05:55	05:16	05:22	06:03	06:53	07:42	07:36	08:24
	16:39	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	08:02	07:05	06:54	05:53	05:16	05:23	06:05	06:55	07:44	07:38	08:25
	16:41	17:33	18:24	20:17	21:07	21:48	21:52	21:11	20:06	18:57	16:54	16:23
9	08:38	08:00	07:03	06:52	05:51	05:15	05:24	06:06	06:56	07:45	07:40	08:27
	16:42	17:35	18:25	20:18	21:09	21:49	21:51	21:09	20:03	18:54	16:53	16:23
10	08:37	07:58	07:00	06:50	05:49	05:15	05:25	06:08	06:58	07:47	07:41	08:28
	16:43	17:37	18:27	20:20	21:10	21:50	21:50	21:07	20:01	18:52	16:51	16:23
11	08:37	07:57	06:58	06:47	05:48	05:15	05:26	06:10	06:59	07:49	07:43	08:29
	16:45	17:38	18:29	20:22	21:12	21:50	21:49	21:06	19:59	18:50	16:50	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	08:30
	16:46	17:40	18:31	20:24	21:13	21:51	21:49	21:04	19:57	18:48	16:48	16:22
13	08:35	07:53	06:54	06:43	05:44	05:14	05:28	06:13	07:03	07:52	07:47	08:31
	16:48	17:42	18:32	20:25	21:15	21:52	21:48	21:02	19:54	18:45	16:47	16:22
14	08:35	07:51	06:51	06:41	05:43	05:14	05:30	06:14	07:04	07:54	07:49	08:32
	16:49	17:44	18:34	20:27	21:16	21:52	21:47	21:00	19:52	18:43	16:45	16:22
15	08:34	07:49	06:49	06:39	05:41	05:14	05:31	06:16	07:06	07:56	07:50	08:33
	16:51	17:46	18:36	20:29	21:18	21:53	21:46	20:58	19:50	18:41	16:44	16:22
16	08:33	07:47	06:47	06:36	05:40	05:13	05:32	06:18	07:08	07:57	07:52	08:33
	16:52	17:48	18:38	20:30	21:20	21:53	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	08:34
	16:54	17:49	18:39	20:32	21:21	21:54	21:44	20:54	19:45	18:37	16:41	16:23
18	08:31	07:43	06:42	06:32	05:37	05:13	05:34	06:21	07:11	08:01	07:55	08:35
	16:56	17:51	18:41	20:34	21:22	21:54	21:43	20:52	19:43	18:35	16:40	16:23
19	08:30	07:41	06:40	06:30	05:35	05:13	05:36	06:22	07:12	08:02	07:57	08:36
	16:57	17:53	18:43	20:35	21:24	21:55	21:42	20:50	19:40	18:33	16:38	16:23
20	08:29	07:39	06:38	06:28	05:34	05:13	05:37	06:24	07:14	08:04	07:59	08:36
	16:59	17:55	18:44	20:37	21:25	21:55	21:40	20:48	19:38	18:30	16:37	16:24
21	08:28	07:37	06:35	06:26	05:33	05:14	05:38	06:26	07:16	08:06	08:00	08:37
	17:00	17:57	18:46	20:39	21:27	21:55	21:39	20:46	19:36	18:28	16:36	16:24
22	08:27	07:35	06:33	06:24	05:31	05:14	05:40	06:27	07:17	08:08	08:02	08:38
	17:02	17:59	18:48	20:40	21:28	21:55	21:38	20:43	19:33	18:26	16:35	16:24
23	08:26	07:33	06:31	06:22	05:30	05:14	05:41	06:29	07:19	08:09	08:04	08:38
	17:04	18:00	18:50	20:42	21:30	21:55	21:37	20:41	19:31	18:24	16:34	16:25
24	08:24	07:31	06:28	06:20	05:29	05:14	05:42	06:30	07:20	08:11	08:05	08:38
	17:06	18:02	18:51	20:44	21:31	21:56	21:35	20:39	19:29	18:22	16:33	16:26
25	08:23	07:29	06:26	06:17	05:28	05:15	05:44	06:32	07:22	08:13	08:07	08:39
	17:07	18:04	18:53	20:45	21:32	21:56	21:34	20:37	19:26	18:20	16:32	16:26
26	08:22	07:27	06:24	06:15	05:27	05:15	05:45	06:34	07:24	08:15	08:09	08:39
	17:09	18:06	18:55	20:47	21:34	21:56	21:32	20:35	19:24	18:18	16:31	16:27
27	08:21	07:25	06:22	06:13	05:25	05:15	05:47	06:35	07:25	08:16	08:10	08:39
	17:11	18:08	18:56	20:49	21:35	21:56	21:31	20:33	19:22	18:16	16:30	16:28
28	08:19	07:22	06:19	06:11	05:24	05:16	05:48	06:37	07:27	08:18	08:12	08:40
	17:13	18:09	18:58	20:50	21:36	21:56	21:30	20:30	19:19	18:14	16:29	16:28
29	08:18	07:17	06:09	05:23	05:16	05:49	06:38	07:29	08:19	09:10	08:13	08:40
	17:14	18:10	19:00	20:52	21:37	21:55	21:28	20:28	19:17	18:12	16:28	16:29
30	08:16	07:15	06:08	05:22	05:17	05:51	06:40	07:30	08:20	09:11	08:15	08:40
	17:16	18:12	19:02	20:54	21:39	21:55	21:26	20:26	19:15	18:10	16:27	16:30
31	08:15	07:12	06:05	05:22	05:17	05:52	06:42	07:32	08:22	09:13	08:16	08:40
	17:18	18:14	19:04	20:56	21:41	21:55	21:25	20:24	19:14	18:09	16:26	16:31
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	485	498	501	453	381	332	267	245
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: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite 03.06.2015 12:19 / 9

Sonne: Münster Wind: Haltern

Lizenziierter Anwender: SOLvent GmbH Lünener Straße 211 DE-59174 Kamen +49 2307 240063 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de Berechnet: 03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 06/2 - Leblicher Weg 172, Dorsten

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 384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for each day (1 to 31), showing sunrise and sunset times (SS:MM) and solar hours. Includes summary rows for solar hours, shading, and wind reduction.

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: 075-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
 03.06.2015 12:19 / 10

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 07 - Leblicher Weg 170, Dorsten

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
 384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 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	06:06	05:21	05:18	05:54	06:43	07:32	07:25	08:16
	16:32	17:20	18:11	20:05	20:55	21:41	21:55	21:23	20:22	19:12	17:07	16:27
2	08:40	08:12	07:18	07:08	06:04	05:20	05:18	05:55	06:45	07:34	07:27	08:18
	16:33	17:22	18:13	20:07	20:57	21:42	21:55	21:22	20:19	19:10	17:05	16:26
3	08:40	08:10	07:16	07:05	06:02	05:19	05:19	05:57	06:47	07:35	07:29	08:19
	16:35	17:24	18:15	20:08	20:59	21:43	21:54	21:20	20:17	19:08	17:03	16:25
4	08:40	08:09	07:14	07:03	06:00	05:18	05:20	05:59	06:48	07:37	07:31	08:20
	16:36	17:25	18:17	20:10	21:00	21:44	21:54	21:18	20:15	19:06	17:01	16:25
5	08:39	08:07	07:12	07:01	05:58	05:18	05:21	06:00	06:50	07:39	07:33	08:22
	16:37	17:27	18:18	20:12	21:02	21:45	21:53	21:17	20:13	19:03	17:00	16:24
6	08:39	08:05	07:09	06:59	05:56	05:17	05:21	06:02	06:51	07:40	07:34	08:23
	16:38	17:29	18:20	20:13	21:04	21:46	21:53	21:15	20:10	19:01	16:58	16:24
7	08:39	08:04	07:07	06:56	05:55	05:16	05:22	06:03	06:53	07:42	07:36	08:24
	16:39	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	08:02	07:05	06:54	05:53	05:16	05:23	06:05	06:55	07:44	07:38	08:25
	16:41	17:33	18:24	20:17	21:07	21:48	21:52	21:11	20:06	18:57	16:54	16:23
9	08:38	08:00	07:03	06:52	05:51	05:15	05:24	06:06	06:56	07:45	07:40	08:27
	16:42	17:35	18:25	20:18	21:09	21:49	21:51	21:09	20:03	18:54	16:53	16:23
10	08:37	07:58	07:00	06:50	05:49	05:15	05:25	06:08	06:58	07:47	07:41	08:28
	16:43	17:37	18:27	20:20	21:10	21:50	21:50	21:07	20:01	18:52	16:51	16:23
11	08:37	07:57	06:58	06:47	05:48	05:15	05:26	06:10	06:59	07:49	07:43	08:29
	16:45	17:38	18:29	20:22	21:12	21:50	21:49	21:06	19:59	18:50	16:50	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	08:30
	16:46	17:40	18:31	20:24	21:13	21:51	21:49	21:04	19:57	18:48	16:48	16:22
13	08:35	07:53	06:54	06:43	05:44	05:14	05:28	06:13	07:03	07:52	07:47	08:31
	16:48	17:42	18:32	20:25	21:15	21:52	21:48	21:02	19:54	18:45	16:47	16:22
14	08:35	07:51	06:51	06:41	05:43	05:14	05:30	06:14	07:04	07:54	07:49	08:32
	16:49	17:44	18:34	20:27	21:16	21:52	21:47	21:00	19:52	18:43	16:45	16:22
15	08:34	07:49	06:49	06:39	05:41	05:14	05:31	06:16	07:06	07:56	07:50	08:33
	16:51	17:46	18:36	20:29	21:18	21:53	21:46	20:58	19:50	18:41	16:44	16:22
16	08:33	07:47	06:47	06:36	05:40	05:13	05:32	06:18	07:08	07:57	07:52	08:33
	16:52	17:48	18:38	20:30	21:20	21:53	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	08:34
	16:54	17:49	18:39	20:32	21:21	21:54	21:44	20:54	19:45	18:37	16:41	16:23
18	08:31	07:43	06:42	06:32	05:37	05:13	05:34	06:21	07:11	08:01	07:55	08:35
	16:56	17:51	18:41	20:34	21:22	21:54	21:43	20:52	19:43	18:35	16:40	16:23
19	08:30	07:41	06:40	06:30	05:35	05:13	05:36	06:22	07:12	08:02	07:57	08:36
	16:57	17:53	18:43	20:35	21:24	21:55	21:42	20:50	19:40	18:33	16:38	16:23
20	08:29	07:39	06:38	06:28	05:34	05:13	05:37	06:24	07:14	08:04	07:59	08:36
	16:59	17:55	18:44	20:37	21:25	21:55	21:40	20:48	19:38	18:30	16:37	16:24
21	08:28	07:37	06:35	06:26	05:33	05:14	05:38	06:26	07:16	08:06	08:00	08:37
	17:00	17:57	18:46	20:39	21:27	21:55	21:39	20:46	19:36	18:28	16:36	16:24
22	08:27	07:35	06:33	06:24	05:31	05:14	05:40	06:27	07:17	08:08	08:02	08:38
	17:02	17:59	18:48	20:40	21:28	21:55	21:38	20:43	19:33	18:26	16:35	16:24
23	08:26	07:33	06:31	06:22	05:30	05:14	05:41	06:29	07:19	08:09	08:04	08:38
	17:04	18:00	18:50	20:42	21:30	21:55	21:37	20:41	19:31	18:24	16:34	16:25
24	08:24	07:31	06:28	06:20	05:29	05:14	05:42	06:30	07:20	08:11	08:05	08:38
	17:06	18:02	18:51	20:44	21:31	21:56	21:35	20:39	19:29	18:22	16:33	16:26
25	08:23	07:29	06:26	06:17	05:28	05:15	05:44	06:32	07:22	08:13	08:07	08:39
	17:07	18:04	18:53	20:45	21:32	21:56	21:34	20:37	19:26	18:20	16:32	16:26
26	08:22	07:27	06:24	06:15	05:27	05:15	05:45	06:34	07:24	08:15	08:09	08:39
	17:09	18:06	18:55	20:47	21:34	21:56	21:32	20:35	19:24	18:18	16:31	16:27
27	08:21	07:25	06:22	06:13	05:25	05:15	05:47	06:35	07:25	08:16	08:10	08:39
	17:11	18:08	18:56	20:49	21:35	21:56	21:31	20:33	19:22	18:16	16:30	16:28
28	08:19	07:22	06:19	06:11	05:24	05:16	05:48	06:37	07:27	08:18	08:12	08:40
	17:13	18:09	18:58	20:50	21:36	21:56	21:30	20:30	19:19	18:14	16:29	16:28
29	08:18	07:17	06:09	05:23	05:16	05:49	06:38	07:29	08:20	09:13	08:13	08:40
	17:14	18:10	19:00	20:52	21:37	21:55	21:28	20:28	19:17	18:12	16:28	16:29
30	08:16	07:15	06:08	05:22	05:17	05:51	06:40	07:30	08:22	09:15	08:15	08:40
	17:16	18:12	19:01	20:54	21:39	21:55	21:26	20:26	19:15	18:10	16:27	16:30
31	08:15	07:12	06:05	05:22	05:17	05:52	06:42	07:32	08:24	09:17	08:16	08:40
	17:18	18:14	19:03	20:56	21:41	21:55	21:25	20:24	19:13	18:08	16:26	16:31
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	485	498	501	453	381	332	267	245
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: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite
03.06.2015 12:19 / 11

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 08 - Höfer Weg 210, Dorsten

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
384	516	746	451	437	496	913	1.587	1.710	640	324	335	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	06:06	05:21	05:18	05:54	06:43	07:32	07:25	08:16
	16:32	17:20	18:11	20:05	20:55	21:41	21:55	21:23	20:22	19:12	17:07	16:27
2	08:40	08:12	07:18	07:08	06:04	05:20	05:18	05:55	06:45	07:34	07:27	08:18
	16:33	17:22	18:13	20:07	20:57	21:42	21:55	21:22	20:19	19:10	17:05	16:26
3	08:40	08:10	07:16	07:06	06:02	05:19	05:19	05:57	06:47	07:35	07:29	08:19
	16:35	17:24	18:15	20:08	20:59	21:43	21:54	21:20	20:17	19:08	17:03	16:25
4	08:40	08:09	07:14	07:03	06:00	05:18	05:20	05:59	06:48	07:37	07:31	08:20
	16:36	17:25	18:17	20:10	21:00	21:44	21:54	21:18	20:15	19:06	17:01	16:25
5	08:39	08:07	07:12	07:01	05:58	05:18	05:21	06:00	06:50	07:39	07:33	08:22
	16:37	17:27	18:18	20:12	21:02	21:45	21:53	21:17	20:13	19:03	17:00	16:24
6	08:39	08:05	07:09	06:59	05:56	05:17	05:22	06:02	06:51	07:40	07:34	08:23
	16:38	17:29	18:20	20:13	21:04	21:46	21:53	21:15	20:10	19:01	16:58	16:24
7	08:39	08:04	07:07	06:56	05:55	05:16	05:22	06:03	06:53	07:42	07:36	08:24
	16:39	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	08:02	07:05	06:54	05:53	05:16	05:23	06:05	06:55	07:44	07:38	08:25
	16:41	17:33	18:24	20:17	21:07	21:48	21:52	21:11	20:06	18:57	16:54	16:23
9	08:38	08:00	07:03	06:52	05:51	05:15	05:24	06:06	06:56	07:45	07:40	08:27
	16:42	17:35	18:25	20:18	21:09	21:49	21:51	21:09	20:03	18:54	16:53	16:23
10	08:37	07:58	07:00	06:50	05:49	05:15	05:25	06:08	06:58	07:47	07:42	08:28
	16:43	17:37	18:27	20:20	21:10	21:50	21:50	21:07	20:01	18:52	16:51	16:23
11	08:37	07:57	06:58	06:47	05:48	05:15	05:26	06:10	06:59	07:49	07:43	08:29
	16:45	17:38	18:29	20:22	21:12	21:50	21:49	21:06	19:59	18:50	16:50	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	08:30
	16:46	17:40	18:31	20:24	21:13	21:51	21:49	21:04	19:57	18:48	16:48	16:22
13	08:35	07:53	06:54	06:43	05:44	05:14	05:28	06:13	07:03	07:52	07:47	08:31
	16:48	17:42	18:32	20:25	21:15	21:52	21:48	21:02	19:54	18:45	16:47	16:22
14	08:35	07:51	06:51	06:41	05:43	05:14	05:30	06:14	07:04	07:54	07:49	08:32
	16:49	17:44	18:34	20:27	21:16	21:52	21:47	21:00	19:52	18:43	16:45	16:22
15	08:34	07:49	06:49	06:39	05:41	05:14	05:31	06:16	07:06	07:56	07:50	08:33
	16:51	17:46	18:36	20:29	21:18	21:53	21:46	20:58	19:50	18:41	16:44	16:22
16	08:33	07:47	06:47	06:36	05:40	05:13	05:32	06:18	07:08	07:57	07:52	08:34
	16:52	17:48	18:38	20:30	21:20	21:53	21:45	20:56	19:47	18:39	16:42	16:23
17	08:32	07:45	06:45	06:34	05:38	05:13	05:33	06:19	07:09	07:59	07:54	08:34
	16:54	17:49	18:39	20:32	21:21	21:54	21:44	20:54	19:45	18:37	16:41	16:23
18	08:31	07:43	06:42	06:32	05:37	05:13	05:34	06:21	07:11	08:01	07:55	08:35
	16:56	17:51	18:41	20:34	21:23	21:54	21:43	20:52	19:43	18:35	16:40	16:23
19	08:30	07:41	06:40	06:30	05:35	05:13	05:36	06:22	07:12	08:02	07:57	08:36
	16:57	17:53	18:43	20:35	21:24	21:55	21:42	20:50	19:40	18:33	16:38	16:23
20	08:29	07:39	06:38	06:28	05:34	05:13	05:37	06:24	07:14	08:04	07:59	08:36
	16:59	17:55	18:44	20:37	21:25	21:55	21:40	20:48	19:38	18:30	16:37	16:24
21	08:28	07:37	06:35	06:26	05:33	05:14	05:38	06:26	07:16	08:06	08:01	08:37
	17:01	17:57	18:46	20:39	21:27	21:55	21:39	20:46	19:36	18:28	16:36	16:24
22	08:27	07:35	06:33	06:24	05:31	05:14	05:40	06:27	07:17	08:08	08:02	08:38
	17:02	17:59	18:48	20:40	21:28	21:55	21:38	20:43	19:33	18:26	16:35	16:24
23	08:26	07:33	06:31	06:22	05:30	05:14	05:41	06:29	07:19	08:09	08:04	08:38
	17:04	18:00	18:50	20:42	21:30	21:56	21:37	20:41	19:31	18:24	16:34	16:25
24	08:25	07:31	06:28	06:20	05:29	05:14	05:42	06:30	07:21	08:11	08:05	08:38
	17:06	18:02	18:51	20:44	21:31	21:56	21:35	20:39	19:29	18:22	16:33	16:26
25	08:23	07:29	06:26	06:18	05:28	05:15	05:44	06:32	07:22	08:13	08:07	08:39
	17:07	18:04	18:53	20:45	21:32	21:56	21:34	20:37	19:26	18:20	16:32	16:26
26	08:22	07:27	06:24	06:15	05:27	05:15	05:45	06:34	07:24	08:15	08:09	08:39
	17:09	18:06	18:55	20:47	21:34	21:56	21:33	20:35	19:24	18:18	16:31	16:27
27	08:21	07:25	06:22	06:13	05:25	05:16	05:47	06:35	07:25	08:16	08:10	08:39
	17:11	18:08	18:56	20:49	21:35	21:56	21:31	20:33	19:22	18:16	16:30	16:28
28	08:19	07:23	06:19	06:11	05:24	05:16	05:48	06:37	07:27	08:18	08:12	08:40
	17:13	18:09	18:58	20:50	21:36	21:56	21:30	20:31	19:19	18:14	16:29	16:28
29	08:18	07:17	06:10	05:23	05:17	05:49	06:39	07:29	08:20	09:13	08:13	08:40
	17:15	18:12	19:00	20:52	21:37	21:55	21:28	20:28	19:17	18:12	16:28	16:29
30	08:16	07:15	06:08	05:22	05:17	05:51	06:40	07:30	08:22	09:15	08:15	08:40
	17:16	18:13	19:02	20:54	21:39	21:55	21:27	20:26	19:15	18:10	16:27	16:30
31	08:15	07:12	06:03	05:22	05:17	05:52	06:42	07:32	08:24	09:17	08:16	08:40
	17:18	18:15	19:03	20:56	21:41	21:57	21:29	20:28	19:17	18:12	16:28	16:31
Sonneneinstrahlung	260	278	367	416	485	498	501	453	381	332	267	245
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonneneinstrahlung												
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) Schattenende	(WEA mit letztem Schatten)
	Minuten mit Schatten		



Projekt: Heiden
 Beschreibung: 075-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 03.06.2015 12:19 / 12
 Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet: 03.06.2015 12:11/2.9.285

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 09 - Höfer Weg 209, Dorsten

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
 384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541
 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	May	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:40	08:13	07:20	07:10	06:06	06:54 (WEA10)	05:21	05:54	06:58 (WEA10)	06:43	07:32	07:26	08:16	
2	16:32	17:20	18:11	20:05	20:56	24 07:18 (WEA10)	21:41	21:55	15 07:13 (WEA10)	21:55	19:13	17:07	16:27	
3	08:40	08:10	07:16	07:06	06:02	06:51 (WEA10)	05:19	05:57	06:58 (WEA10)	06:45	07:34	07:27	08:18	
4	08:40	08:09	07:14	07:03	06:00	06:51 (WEA10)	05:18	05:20	06:58 (WEA10)	06:48	07:37	07:31	08:20	
5	08:39	08:07	07:12	07:01	05:58	06:50 (WEA10)	05:18	05:21	06:50 (WEA10)	06:50	07:39	07:33	08:22	
6	08:39	08:05	07:09	06:59	05:56	06:49 (WEA10)	05:17	05:22	06:59 (WEA10)	06:51	07:40	07:34	08:23	
7	08:39	08:04	07:07	06:56	05:55	06:49 (WEA10)	05:16	05:22	06:59 (WEA10)	06:53	07:42	07:36	08:24	
8	08:38	08:02	07:05	06:54	05:53	06:48 (WEA10)	05:16	05:23	06:59 (WEA10)	06:55	07:44	07:38	08:25	
9	08:38	08:00	07:03	06:52	05:51	06:47 (WEA10)	05:15	05:24	07:00 (WEA10)	06:56	07:45	07:40	08:27	
10	08:37	07:58	07:01	06:50	05:49	06:48 (WEA10)	05:15	05:25	07:09 (WEA10)	06:58	07:47	07:42	08:28	
11	08:37	07:57	06:58	06:48	05:48	06:47 (WEA10)	05:15	05:26	07:08 (WEA10)	06:10	07:00	07:49	08:29	
12	08:36	07:55	06:56	06:45	05:46	06:48 (WEA10)	05:14	05:27	07:06 (WEA10)	06:11	07:03	07:51	08:30	
13	08:35	07:53	06:54	06:43	05:44	06:47 (WEA10)	05:14	05:28	07:05 (WEA10)	06:13	07:04	07:52	08:31	
14	08:35	07:51	06:51	06:41	05:43	06:47 (WEA10)	05:14	05:30	07:04 (WEA10)	06:14	07:04	07:50	08:32	
15	08:34	07:49	06:49	06:39	05:41	06:47 (WEA10)	05:14	05:31	07:04 (WEA10)	06:16	07:10 (WEA10)	07:06	07:56	08:33
16	08:33	07:47	06:47	06:37	05:40	06:48 (WEA10)	05:13	05:32	07:03 (WEA10)	06:18	07:17 (WEA10)	07:08	07:57	08:34
17	08:32	07:45	06:45	06:34	05:38	06:48 (WEA10)	05:13	05:33	07:02 (WEA10)	06:19	07:09	07:59	08:35	08:34
18	08:31	07:43	06:42	06:32	05:37	06:48 (WEA10)	05:13	05:34	07:01 (WEA10)	06:21	07:11	08:01	07:56	08:35
19	08:30	07:41	06:40	06:30	05:35	06:48 (WEA10)	05:13	05:36	07:01 (WEA10)	06:22	07:12	08:03	07:57	08:36
20	08:29	07:39	06:38	06:28	05:34	06:49 (WEA10)	05:14	05:37	07:01 (WEA10)	06:24	07:14	08:04	07:59	08:36
21	08:28	07:37	06:36	06:26	05:33	06:50 (WEA10)	05:14	05:38	07:00 (WEA10)	06:26	07:16	08:06	08:01	08:37
22	08:27	07:35	06:33	06:24	05:31	06:49 (WEA10)	05:14	05:40	06:59 (WEA10)	06:27	07:17	08:08	08:02	08:38
23	08:26	07:33	06:31	06:22	05:30	06:50 (WEA10)	05:14	05:41	06:59 (WEA10)	06:29	07:19	08:10	08:04	08:38
24	08:25	07:31	06:29	06:20	05:29	06:51 (WEA10)	05:14	05:42	06:59 (WEA10)	06:30	07:21	08:11	08:05	08:39
25	08:23	07:29	06:26	06:18	05:28	06:51 (WEA10)	05:15	05:44	06:59 (WEA10)	06:32	07:22	08:13	08:07	08:39
26	08:22	07:27	06:24	06:16	05:27	06:52 (WEA10)	05:15	05:45	06:58 (WEA10)	06:34	07:24	08:15	08:09	08:39
27	08:21	07:25	06:22	06:14	05:26	06:53 (WEA10)	05:16	05:47	06:58 (WEA10)	06:35	07:25	08:17	08:10	08:40
28	08:19	07:23	06:19	06:12	05:24	06:54 (WEA10)	05:16	05:48	06:58 (WEA10)	06:37	07:27	08:18	08:12	08:40
29	08:18	07:21	06:17	06:10	05:23	06:55 (WEA10)	05:17	05:50	06:57 (WEA10)	06:39	07:29	08:20	08:13	08:40
30	08:16	07:19	06:15	06:08	05:22	06:56 (WEA10)	05:17	05:51	06:58 (WEA10)	06:40	07:30	08:22	08:15	08:40
31	08:15	07:17	06:13	06:06	05:21	06:57 (WEA10)	05:18	05:52	06:57 (WEA10)	06:42	07:31	08:23	08:16	08:40
astr.max.mögl.Beschattung	280	278	367	416	47	930	498	501	604	418	381	332	267	244
Red.Sonnenscheinwahrsch.					0,39	0,40	0,41		0,40	0,47				
Reduktion Betriebsdauer					0,97	0,97	0,97		0,97	0,97				
Reduktion Windrichtung					0,62	0,62	0,62		0,62	0,62				
Gesamte Reduktion					0,24	0,24	0,25		0,24	0,29				
Met.wahrsch.Beschattung					11	227	8		147	120				

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

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



Projekt: Heiden
Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite
03.06.2015 12:19 / 13

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenziierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
03.06.2015 12:11/2.9.285

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 10 - Höfer Weg 209a, Dorsten

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
384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 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	06:06										
	16:32	17:20	18:11	20:05	20:56	15	07:27 (WEA10)	05:21	05:18	05:54	06:43	07:29 (WEA10)	07:32	07:26	08:16
2	08:40	08:12	07:18	07:08	06:04										
	16:33	17:22	18:13	20:07	20:57	9	07:30 (WEA10)	05:20	05:18	05:56	06:45	07:32 (WEA10)	07:34	07:27	08:18
3	08:40	08:10	07:16	07:06	06:02										
	16:35	17:24	18:15	20:08	20:59										
4	08:40	08:09	07:14	07:03	06:00										
	16:36	17:25	18:17	20:10	21:01										
5	08:39	08:07	07:12	07:01	05:58										
	16:37	17:27	18:18	20:12	21:02										
6	08:39	08:05	07:09	06:59	05:56										
	16:38	17:29	18:20	20:13	21:04										
7	08:39	08:04	07:07	06:56	05:55										
	16:39	17:31	18:22	20:15	21:05										
8	08:38	08:02	07:05	06:54	05:53										
	16:41	17:33	18:24	20:17	21:07										
9	08:38	08:00	07:03	06:52	05:51										
	16:42	17:35	18:25	20:19	21:09										
10	08:37	07:58	07:01	06:50	05:49	12	07:33 (WEA10)	05:49							
	16:43	17:37	18:27	20:20	21:10										
11	08:37	07:57	06:58	06:48	05:48										
	16:45	17:38	18:29	20:22	21:12	18	07:48 (WEA10)	05:48							
12	08:36	07:55	06:56	06:45	05:46										
	16:46	17:40	18:31	20:24	21:13	22	07:50 (WEA10)	05:46							
13	08:35	07:53	06:54	06:43	05:44										
	16:48	17:42	18:32	20:25	21:15	25	07:51 (WEA10)	05:44							
14	08:35	07:51	06:51	06:41	05:43										
	16:49	17:44	18:34	20:27	21:17	27	07:52 (WEA10)	05:43							
15	08:34	07:49	06:49	06:39	05:41										
	16:51	17:46	18:36	20:29	21:18	29	07:53 (WEA10)	05:41							
16	08:33	07:47	06:47	06:37	05:40										
	16:52	17:48	18:38	20:30	21:20	30	07:53 (WEA10)	05:40							
17	08:32	07:45	06:45	06:34	05:38										
	16:54	17:50	18:39	20:32	21:21	31	07:53 (WEA10)	05:38							
18	08:31	07:43	06:42	06:32	05:37										
	16:56	17:51	18:41	20:34	21:23	32	07:53 (WEA10)	05:37							
19	08:30	07:41	06:40	06:30	05:35										
	16:57	17:53	18:43	20:35	21:24	32	07:53 (WEA10)	05:35							
20	08:29	07:39	06:38	06:28	05:34										
	16:59	17:55	18:45	20:37	21:26	33	07:53 (WEA10)	05:34							
21	08:28	07:37	06:35	06:26	05:33										
	17:01	17:57	18:46	20:39	21:27	33	07:53 (WEA10)	05:33							
22	08:27	07:35	06:33	06:24	05:31										
	17:02	17:59	18:48	20:40	21:28	32	07:52 (WEA10)	05:31							
23	08:26	07:33	06:31	06:22	05:30										
	17:04	18:00	18:50	20:42	21:30	32	07:52 (WEA10)	05:30							
24	08:25	07:31	06:29	06:20	05:29										
	17:06	18:02	18:51	20:44	21:31	31	07:51 (WEA10)	05:29							
25	08:23	07:29	06:26	06:18	05:28										
	17:07	18:04	18:53	20:46	21:32	29	07:50 (WEA10)	05:28							
26	08:22	07:27	06:24	06:16	05:27										
	17:09	18:06	18:55	20:47	21:34	28	07:49 (WEA10)	05:27							
27	08:21	07:25	06:22	06:14	05:26										
	17:11	18:08	18:56	20:49	21:35	26	07:48 (WEA10)	05:26							
28	08:19	07:23	06:19	06:12	05:24										
	17:13	18:10	18:58	20:51	21:36	25	07:47 (WEA10)	05:24							
29	08:18		07:17	06:10	05:23										
	17:15		20:00	20:52	21:38	22	07:46 (WEA10)	05:23							
30	08:16		07:15	06:08	05:22										
	17:16		20:02	20:54	21:39	19	07:44 (WEA10)	05:22							
31	08:15		07:12		05:22										
	17:18		20:03		21:40										
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	485	498	501	453	381	332	267	244			
astr.max.mögl.Beschattung				568	24			567	30						
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0,39	0,40			0,47	0,40						
Reduktion Betriebsdauer				0,97	0,97			0,97	0,97						
Reduktion Windrichtung				0,60	0,60			0,60	0,60						
Gesamte Reduktion				0,23	0,23			0,28	0,23						
Met.wahrsch.Beschattung				130	6			156	7						

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: 075-15-2568-05.01

Sonne: Münster Wind: Haltern

Ausdruck/Seite 03.06.2015 12:19 / 14

Lizenziierter Anwender: SOLvent GmbH Lünener Straße 211 DE-59174 Kamen +49 2307 240063 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de Berechnet: 03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 11/1 - Im Kühl 33a, Borken

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 384 516 746 451 437 496 913 1.710 640 324 335 8.541 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns for months (Januar to Dezember) and 24 rows of solar data including times and sector codes.

Summary table with 5 columns: Red. max. mögl. Beschattung, Reduktion Betriebsdauer, Reduktion Windrichtung, Gesamte Reduktion, and Met. wahrsch. Beschattung.

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

Table with 5 columns: Tag im Monat, Sonnenaufgang (SS:MM), Sonnenuntergang (SS:MM), Minuten mit Schatten, Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang, Zeitpunkt (SS:MM) Schattende, Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten), Schattende (WEA mit letztem Schatten).

Projekt: **Heiden**
 Beschreibung: **075-15-2568-05.01**
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: **03.06.2015 12:19 / 15**
 Lizenziertes Anwender: **SOLvent GmbH**
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet: **03.06.2015 12:11/2.9.285**



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 11/2 - Im Kühl 33, Borken

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
 384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541
 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

J	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:40	08:13	07:20	07:10	06:06	05:21	06:20 (WEA09) 05:18	06:27 (WEA09) 05:54	06:44 (WEA09) 06:43	07:32	08:17 (WEA10) 07:26	08:16
2	08:40	08:12	07:18	07:06	06:04	05:20	06:20 (WEA09) 05:18	06:28 (WEA09) 05:56	06:45	07:34	08:19 (WEA10) 07:27	08:18
3	08:40	08:12	07:18	07:06	06:04	05:20	06:20 (WEA09) 05:18	06:28 (WEA09) 05:56	06:45	07:34	08:19 (WEA10) 07:27	08:18
4	08:40	08:12	07:18	07:06	06:04	05:20	06:20 (WEA09) 05:18	06:28 (WEA09) 05:56	06:45	07:34	08:19 (WEA10) 07:27	08:18
5	08:39	08:06	07:12	07:01	05:58	05:18	06:22 (WEA09) 05:21	06:28 (WEA09) 05:57	06:47	07:35	08:20 (WEA10) 07:29	08:19
6	08:39	08:06	07:12	07:01	05:58	05:18	06:22 (WEA09) 05:21	06:28 (WEA09) 05:57	06:47	07:35	08:20 (WEA10) 07:29	08:19
7	08:39	08:04	07:07	06:56	05:55	05:16	06:22 (WEA09) 05:22	06:28 (WEA09) 06:03	06:53	07:42	08:27 (WEA10) 07:36	08:24
8	08:38	08:02	07:05	06:54	05:53	05:16	06:22 (WEA09) 05:23	06:28 (WEA09) 06:03	06:53	07:42	08:27 (WEA10) 07:36	08:24
9	08:38	08:00	07:03	06:52	05:51	05:15	06:23 (WEA09) 05:24	06:28 (WEA09) 06:06	06:56	07:45	08:30 (WEA10) 07:39	08:27
10	08:37	07:57	06:58	07:41 (WEA10) 06:48	05:48	05:15	06:23 (WEA09) 05:25	06:29 (WEA09) 06:08	06:58	07:47	08:34 (WEA10) 07:42	08:28
11	08:37	07:57	06:58	07:41 (WEA10) 06:48	05:48	05:15	06:23 (WEA09) 05:25	06:29 (WEA09) 06:08	06:58	07:47	08:34 (WEA10) 07:42	08:28
12	08:36	07:55	06:56	07:39 (WEA10) 06:45	05:46	05:15	06:23 (WEA09) 05:26	06:29 (WEA09) 06:09	07:00	07:49	08:35 (WEA10) 07:43	08:29
13	08:35	07:53	06:54	07:37 (WEA10) 06:43	05:44	05:14	06:24 (WEA09) 05:28	06:29 (WEA09) 06:13	07:03	07:52	08:37 (WEA10) 07:45	08:30
14	08:35	07:51	06:51	07:35 (WEA10) 06:41	05:43	05:14	06:25 (WEA09) 05:30	06:29 (WEA09) 06:14	07:04	07:54	08:38 (WEA10) 07:46	08:33
15	08:34	07:49	06:49	07:34 (WEA10) 06:39	05:41	05:14	06:24 (WEA09) 05:31	06:29 (WEA09) 06:16	07:06	07:56	08:39 (WEA10) 07:47	08:31
16	08:33	07:47	06:47	07:33 (WEA10) 06:37	05:40	05:13	06:25 (WEA09) 05:32	06:29 (WEA09) 06:18	07:08	07:58	08:40 (WEA10) 07:48	08:30
17	08:32	07:45	06:45	07:32 (WEA10) 06:34	05:38	05:13	06:26 (WEA09) 05:33	06:29 (WEA09) 06:19	07:09	07:59	08:41 (WEA10) 07:49	08:30
18	08:31	07:43	06:42	07:32 (WEA10) 06:32	05:37	05:13	06:26 (WEA09) 05:34	06:29 (WEA09) 06:21	07:11	08:01	08:42 (WEA10) 07:51	08:30
19	08:30	07:41	06:40	07:32 (WEA10) 06:30	05:35	05:13	06:26 (WEA09) 05:35	06:29 (WEA09) 06:22	07:12	08:02	08:43 (WEA10) 07:52	08:30
20	08:29	07:39	06:38	07:31 (WEA10) 06:28	05:34	05:14	06:26 (WEA09) 05:37	06:30 (WEA09) 06:24	07:14	08:04	08:44 (WEA10) 07:53	08:30
21	08:28	07:37	06:36	07:31 (WEA10) 06:26	05:33	05:14	06:26 (WEA09) 05:38	06:30 (WEA09) 06:26	07:16	08:06	08:45 (WEA10) 07:54	08:30
22	08:27	07:35	06:33	07:31 (WEA10) 06:24	05:31	05:14	06:26 (WEA09) 05:40	06:30 (WEA09) 06:27	07:18	08:08	08:46 (WEA10) 07:55	08:30
23	08:26	07:33	06:31	07:31 (WEA10) 06:22	05:30	05:14	06:27 (WEA09) 05:41	06:30 (WEA09) 06:29	07:19	08:09	08:47 (WEA10) 07:56	08:30
24	08:25	07:31	06:29	07:31 (WEA10) 06:20	05:29	05:14	06:27 (WEA09) 05:42	06:30 (WEA09) 06:30	07:21	08:11	08:48 (WEA10) 07:57	08:30
25	08:23	07:29	06:26	07:32 (WEA10) 06:18	05:28	05:15	06:27 (WEA09) 05:44	06:32 (WEA09) 06:32	07:22	08:12	08:49 (WEA10) 07:58	08:30
26	08:22	07:27	06:24	07:32 (WEA10) 06:16	05:27	05:15	06:28 (WEA09) 05:45	06:32 (WEA09) 06:34	07:24	08:14	08:50 (WEA10) 07:59	08:30
27	08:21	07:25	06:22	07:34 (WEA10) 06:13	05:26	05:16	06:28 (WEA09) 05:47	06:34 (WEA09) 06:35	07:25	08:15	08:51 (WEA10) 08:00	08:30
28	08:19	07:23	06:19	07:36 (WEA10) 06:12	05:24	05:16	06:28 (WEA09) 05:48	06:34 (WEA09) 06:37	07:27	08:16	08:52 (WEA10) 08:01	08:30
29	08:18	07:21	06:18	07:38 (WEA10) 06:11	05:23	05:16	06:29 (WEA09) 05:49	06:35 (WEA09) 06:38	07:29	08:17	08:53 (WEA10) 08:02	08:30
30	08:16	07:19	06:15	07:40 (WEA10) 06:10	05:21	05:17	06:29 (WEA09) 05:51	06:37 (WEA09) 06:40	07:31	08:18	08:54 (WEA10) 08:03	08:30
31	08:15	07:17	06:14	07:42 (WEA10) 06:09	05:20	05:17	06:30 (WEA09) 05:52	06:38 (WEA09) 06:42	07:33	08:19	08:55 (WEA10) 08:04	08:30
Sonnenscheinstunden	280	278	367	416	485	511	498	837	543	381	443	267
Red. Sonnenscheinwahrsch.	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,40	0,40	0,40	0,40	0,33
Reduktion Betriebsdauer	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
Reduktion Windrichtung	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Gesamte Reduktion	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,20	0,20	0,20	0,16	0,16
Met.wahrsch.Beschattung	75	75	75	75	75	75	75	86	86	86	86	9

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

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



Projekt: **Heiden**
 Beschreibung: 075-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 03.06.2015 12:19 / 16
 Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet: 03.06.2015 12:11/2.9.285

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung **Schattenrezeptor:** IP 12 - Rhader Straße 43, Borken

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
384	516	746	451	437	496	913	1.587	1.710	640	324	335	8.541

: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1 08:40	08:14	07:20	07:10	06:06	05:21	06:45 (WEA09)	05:18	05:54	06:44 (WEA09)	06:43	07:32		
16:32	17:20	18:11	20:05	20:56	21:41	5 06:50 (WEA09)	21:55	21:23	28 07:12 (WEA09)	20:22	19:33		
2 08:40	08:12	07:18	07:08	06:04	06:46 (WEA09)	05:20	05:18	05:56	06:44 (WEA09)	06:45	07:34		
11:33	17:22	18:13	20:07	20:57	3 06:49 (WEA09)	21:42	21:55	21:22	27 07:11 (WEA09)	20:18	19:10		
3 08:40	08:10	07:16	07:05	06:02	06:41 (WEA09)	05:19	05:19	05:57	06:44 (WEA09)	06:47	07:35		
16:35	17:24	18:15	20:08	20:59	12 06:53 (WEA09)	21:43	21:54	21:20	27 07:11 (WEA09)	20:17	19:08		
4 08:40	08:09	07:14	07:03	06:00	06:40 (WEA09)	05:18	05:20	05:59	06:44 (WEA09)	06:48	07:37		
11:36	17:25	18:17	20:10	21:01	16 06:53 (WEA09)	21:44	21:54	21:18	26 07:10 (WEA09)	20:15	19:05		
5 08:39	08:07	07:12	07:01	05:58	06:38 (WEA09)	05:18	05:22	06:00	06:44 (WEA09)	06:40	07:39		
16:37	17:27	18:18	20:12	21:02	19 06:57 (WEA09)	21:45	21:53	21:17	25 07:09 (WEA09)	20:13	19:03		
11:39	17:31	18:22	16 08:02 (WEA10)	20:15	21:05	23 06:59 (WEA09)	21:47	21:52	21 07:07 (WEA09)	20:08	18:59		
6 08:39	08:05	07:10	07:01	05:56	06:36 (WEA09)	05:17	05:22	06:02	06:46 (WEA09)	06:51	07:40		
16:38	17:29	18:20	9 08:00 (WEA10)	20:13	21:04	22 06:58 (WEA09)	21:46	21:15	23 07:09 (WEA09)	20:10	19:01		
7 08:39	08:04	07:07	07:46 (WEA10)	06:56	05:55	06:36 (WEA09)	05:16	05:22	06:03	06:46 (WEA09)	06:53	07:42	
11:42	17:35	18:25	23 08:08 (WEA10)	20:19	21:09	26 07:00 (WEA09)	21:49	21:51	21 07:07 (WEA09)	20:08	18:59		
8 08:38	08:02	07:05	07:44 (WEA10)	06:54	05:53	06:35 (WEA09)	05:16	05:22	06:03	06:46 (WEA09)	06:53	07:42	
16:41	17:33	18:24	20 08:04 (WEA10)	20:17	21:07	25 07:00 (WEA09)	21:48	21:52	18 07:06 (WEA09)	20:06	18:57		
9 08:38	08:00	07:03	07:43 (WEA10)	06:52	05:51	06:34 (WEA09)	05:15	05:24	16 06:06	06:49 (WEA09)	06:56	07:45	
11:43	17:36	18:27	23 08:08 (WEA10)	20:21	21:11	26 07:00 (WEA09)	21:49	21:51	15 07:04 (WEA09)	20:04	18:54		
10 08:37	07:58	07:01	07:41 (WEA10)	06:50	05:49	06:34 (WEA09)	05:15	05:25	10 06:52 (WEA09)	20:08	18:08		
16:43	17:37	18:27	25 08:06 (WEA10)	20:20	21:10	27 07:01 (WEA09)	21:50	21:50	21 07:02 (WEA09)	20:01	18:52		
11 08:37	07:57	09:58	07:40 (WEA10)	06:48	05:48	06:33 (WEA09)	05:15	05:26	10 06:50 (WEA09)	20:09	18:49		
16:45	17:38	18:29	27 08:07 (WEA10)	20:22	21:12	28 07:01 (WEA09)	21:50	21:50	19 06:50 (WEA09)	20:09	18:50		
12 08:36	07:55	09:56	07:40 (WEA10)	06:45	05:46	06:33 (WEA09)	05:14	05:27	7 07:00 (WEA09)	20:04	18:50		
11:46	17:40	18:31	27 08:07 (WEA10)	20:24	21:13	28 07:01 (WEA09)	21:51	21:49	7 07:00 (WEA09)	21:04	19:57		
13 08:35	07:53	09:54	07:39 (WEA10)	06:43	05:44	06:32 (WEA09)	05:14	05:28	11 07:02 (WEA09)	21:02	19:54		
16:48	17:42	18:32	29 08:08 (WEA10)	20:25	21:15	29 07:01 (WEA09)	21:52	21:48	11 07:02 (WEA09)	21:02	20:02		
14 08:35	07:51	09:51	07:38 (WEA10)	06:41	05:43	06:33 (WEA09)	05:14	05:30	15 07:04 (WEA09)	20:04	19:54		
16:49	17:44	18:34	29 08:07 (WEA10)	20:27	21:17	28 07:01 (WEA09)	21:52	21:47	13 07:03 (WEA09)	21:00	19:52		
15 08:34	07:49	08:49	07:38 (WEA10)	06:39	05:41	06:32 (WEA09)	05:14	05:31	13 07:03 (WEA09)	21:00	19:52		
11:51	17:46	18:36	29 08:07 (WEA10)	20:29	21:18	29 07:01 (WEA09)	21:53	21:46	15 07:04 (WEA09)	20:58	19:50		
16 08:33	07:47	08:47	07:38 (WEA10)	06:37	05:40	06:32 (WEA09)	05:13	05:32	17 07:05 (WEA09)	20:56	19:47		
16:52	17:48	18:38	29 08:07 (WEA10)	20:30	21:20	28 07:01 (WEA09)	21:53	21:45	17 07:05 (WEA09)	20:56	19:47		
17 08:32	07:45	08:45	07:38 (WEA10)	06:34	05:38	06:33 (WEA09)	05:13	05:33	19 07:06 (WEA09)	20:54	19:45		
11:54	17:50	18:39	28 08:06 (WEA10)	20:32	21:21	28 07:01 (WEA09)	21:54	21:44	19 07:06 (WEA09)	20:54	19:45		
18 08:31	07:43	08:42	07:38 (WEA10)	06:32	05:37	06:33 (WEA09)	05:13	05:34	19 07:06 (WEA09)	20:54	19:45		
16:56	17:51	18:41	27 08:05 (WEA10)	20:34	21:23	27 07:00 (WEA09)	21:54	21:43	21 07:07 (WEA09)	20:52	19:43		
19 08:30	07:41	08:40	07:39 (WEA10)	06:30	05:35	06:33 (WEA09)	05:13	05:36	24 07:07 (WEA09)	20:50	19:40		
16:57	17:53	18:43	25 08:04 (WEA10)	20:35	21:24	27 07:00 (WEA09)	21:55	21:42	22 07:07 (WEA09)	20:52	19:40		
20 08:29	07:39	08:38	07:39 (WEA10)	06:28	05:34	06:34 (WEA09)	05:14	05:37	10 08:41 (WEA10)	18:04	16:28		
11:59	17:55	18:45	23 08:02 (WEA10)	20:37	21:26	26 07:00 (WEA09)	21:55	21:41	23 07:09 (WEA09)	20:48	19:38		
21 08:28	07:37	08:35	07:40 (WEA10)	06:26	05:33	06:34 (WEA09)	05:14	05:38	10 08:41 (WEA10)	18:04	16:28		
17:01	17:57	18:46	21 08:01 (WEA10)	20:39	21:27	26 07:00 (WEA09)	21:55	21:39	24 07:09 (WEA09)	20:46	19:36		
22 08:27	07:35	08:33	07:42 (WEA10)	06:24	05:31	06:34 (WEA09)	05:14	05:40	26 07:10 (WEA09)	20:41	18:24		
17:02	17:59	18:48	17 07:59 (WEA10)	20:40	21:28	25 06:59 (WEA09)	21:55	21:28	26 07:10 (WEA09)	20:41	18:24		
23 08:26	07:33	08:31	07:43 (WEA10)	06:22	05:30	06:35 (WEA09)	05:14	05:41	26 07:10 (WEA09)	20:41	18:24		
17:04	18:00	18:50	13 07:56 (WEA10)	20:42	21:30	24 06:59 (WEA09)	21:56	21:37	26 07:10 (WEA09)	20:41	18:24		
24 08:25	07:31	08:29	09:20	05:29	06:35 (WEA09)	05:14	05:42	05:42	27 07:11 (WEA09)	20:39	18:22		
17:06	18:02	18:51	20:44	21:31	23 06:58 (WEA09)	21:56	21:56	05:44	27 07:11 (WEA09)	20:39	18:22		
25 08:23	07:29	08:26	06:18	05:28	06:36 (WEA09)	05:15	05:44	05:44	27 07:11 (WEA09)	20:39	18:22		
17:07	18:04	18:53	20:46	21:32	22 06:58 (WEA09)	21:56	21:54	05:45	27 07:11 (WEA09)	20:39	18:22		
26 08:22	07:27	08:24	06:16	05:27	06:37 (WEA09)	05:15	05:45	05:45	27 07:11 (WEA09)	20:39	18:22		
17:09	18:06	18:55	20:47	21:34	20 06:57 (WEA09)	21:56	21:53	05:45	28 07:11 (WEA09)	20:35	18:20		
27 08:21	07:25	08:22	06:13	05:26	06:38 (WEA09)	05:16	05:47	05:47	28 07:11 (WEA09)	20:35	18:20		
17:11	18:08	18:56	20:49	21:35	18 06:56 (WEA09)	21:56	21:31	05:48	29 07:12 (WEA09)	20:33	18:17		
28 08:19	07:23	08:19	06:12	05:24	06:39 (WEA09)	05:16	05:48	05:48	29 07:12 (WEA09)	20:33	18:17		
17:13	18:10	18:58	20:51	21:36	16 06:55 (WEA09)	21:56	21:30	05:48	29 07:12 (WEA09)	20:33	18:17		
29 08:18									19:19	29 08:48 (WEA10)	17:14	16:29	
17:15									19:17	29 08:48 (WEA10)	17:12	16:28	
30 08:16									19:15	29 08:47 (WEA10)	17:10	16:27	
17:16									19:15	29 08:47 (WEA10)	17:10	16:27	
31 08:15									19:15	29 08:47 (WEA10)	17:10	16:27	
17:18									19:15	29 08:47 (WEA10)	17:10	16:27	
Sonnenscheinstunden		280	278	367	417	416	485	498	501	381	332	267	144
astr.max.mögl.Beschattung													
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0,31			0,40			0,40		0,33	
Reduktion Betriebsdauer				0,97			0,97			0,97		0,97	
Reduktion Windrichtung				0,51			0,64			0,64		0,51	
Gesamte Reduktion				0,15			0,25			0,25		0,16	
Met.wahrsch.Beschattung				63			165			112		25	

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

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

Projekt: Heiden Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite 03.06.2015 12:19 / 17

Sonne: Münster
Wind: Haltern

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



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 13 - Grenzweg 6, Heiden

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten

Table with 12 columns (Jan to Dez) and 2 rows of probability values.

Betriebsdauer je Sektor

Table with 12 columns (N to Summe) and 2 rows of duration values.

Main shadow calculation table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for specific times (08:40 to 17:18).

Summary table with rows for 'Sonnenscheinstunden', 'Reduktion Betriebsdauer', 'Reduktion Windsrichtung', 'Gesamte Reduktion', and 'Met.wahrsch.Beschattung'.

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

Layout table with columns for 'Tag im Monat', 'Sonnenaufgang (SS:MM)', 'Sonnenuntergang (SS:MM)', 'Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang', 'Zeitpunkt (SS:MM) Schattende', and '(WEA mit...'.

Projekt: Heiden
Beschreibung: 075-15-2568-05.01
Sonne: Münster
Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 03.06.2015 12:19 / 18

Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet: 03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 14 - Grenzweg 4, Heiden

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
384 516 746 451 437 496 913 1.710 640 324 335 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns for months (Januar to Dezember) and rows for each hour of the day (08:40 to 17:18). Includes summary rows for solar hours, reduction, and shading.

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, Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten), Schattende (WEA mit letztem Schatten).

Projekt: Heiden
Beschreibung: 075-15-2568-05.01
Sonne: Münster
Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 03.06.2015 12:19 / 19

Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet: 03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 15/1 - Rhoder Straße 29, Borken

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
384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns for months (Januar to Dezember) and rows for solar hours (1 to 31) and summary statistics (Sonnenscheinstunden, Red. max.mögl. Beschattung, 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: Heiden
Beschreibung: 075-15-2568-05.01
Sonne: Münster
Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 03.06.2015 12:19 / 20

Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet: 03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 15/2 - Rhoder Straße 29, Borken

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
384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns for months (Januar to Dezember) and rows for solar hours (08:40 to 17:18) and various metrics like 'Sonneneinstrahlung', 'Red. 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: Heiden Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite 03.06.2015 12:19 / 21

Sonne: Münster Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH Lünener Straße 211 DE-59174 Kamen +49 2307 240063 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de Berechnet: 03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 16 - Rhader Straße 33, Borken

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 384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns (Januar to Dezember) and multiple rows of data representing shadow cast calculations for each day of the year.

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: 075-15-2568-05.01
Sonne: Münster
Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
03.06.2015 12:19 / 22

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 17/1 - Rhader Straße 27, Borken

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
384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns (Januar to Dezember) and 120 rows of shadow data including solar hours and reduction percentages.

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

Table with 6 columns: Tag im Monat, Sonnenaufgang (SS:MM), Sonnenuntergang (SS:MM), Minuten mit Schatten, Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang, Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende. Includes summary rows for solar hours and reduction percentages.

Projekt: Heiden
Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite: 03.06.2015 12:19 / 23

Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet: 03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 17/2 - Rhader Straße 27, Borken

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten

Table with months (Jan to Dez) and solar radiation values (0,17 to 0,15)

Betriebsdauer je Sektor

Table with sectors (N, NNO, etc.) and their corresponding durations

Main data table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for solar radiation values (1 to 1718)

Summary table with rows for 'astr.max.mögl.Beschattung', 'Red.Sonnenscheinwahrshch.', 'Reduktion Betriebsdauer', 'Reduktion Windrichtung', 'Gesamte Reduktion', and 'Met.wahrshch.Beschattung' across months.

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

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



Projekt: Heiden
Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite
03.06.2015 12:19 / 24

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
03.06.2015 12:11/2.9.285

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 18 - Grenzweg 3, Heiden

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
384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember			
1	08:40	08:14	07:20	07:10	06:06	07:57 (WEA08)	05:21	05:18	05:54	06:43	07:46 (WEA08)	07:32	07:26	08:16	
	16:32	17:20	18:11	20:05	20:56	10 08:07 (WEA08)	21:41	21:55	21:23	20:22	40 08:26 (WEA08)	19:13	17:07	16:27	
2	08:40	08:12	07:18	07:08	06:04		05:20	05:18	05:55	06:45	07:47 (WEA08)	07:34	07:27	08:18	
	16:33	17:22	18:13	20:07	20:57		21:42	21:56	21:22	20:19	38 08:25 (WEA08)	19:10	17:05	16:26	
3	08:40	08:10	07:16	07:06	08:02 (WEA08)	06:02	05:19	05:19	05:57	06:47	07:47 (WEA08)	07:35	07:29	08:19	
	16:34	17:24	18:15	20:08	16 08:18 (WEA08)	20:59	21:43	21:54	21:20	20:17	37 08:24 (WEA08)	19:08	17:03	16:25	
4	08:40	08:09	07:14	07:03	07:59 (WEA08)	06:00	05:18	05:20	05:59	06:48	07:48 (WEA08)	07:37	07:31	08:20	
	16:36	17:25	18:17	20:10	22 08:21 (WEA08)	21:01	21:44	21:54	21:18	20:15	35 08:23 (WEA08)	19:06	17:01	16:25	
5	08:39	08:07	07:12	07:01	07:57 (WEA08)	05:58	05:18	05:21	06:00	06:50	07:49 (WEA08)	07:39	07:33	08:22	
	16:37	17:27	18:18	20:12	26 08:23 (WEA08)	21:02	21:45	21:53	21:17	20:13	33 08:22 (WEA08)	19:03	17:00	16:24	
6	08:39	08:05	07:09	06:59	07:54 (WEA08)	05:56	05:17	05:21	06:02	06:51	07:50 (WEA08)	07:40	07:34	08:23	
	16:38	17:29	18:20	20:13	29 08:23 (WEA08)	21:04	21:46	21:53	21:15	20:10	30 08:20 (WEA08)	19:01	16:58	16:24	
7	08:39	08:04	07:07	06:56	07:52 (WEA08)	05:54	05:16	05:22	06:03	06:53	07:52 (WEA08)	07:42	07:36	08:24	
	16:39	17:31	18:22	20:15	33 08:25 (WEA08)	21:05	21:47	21:52	21:13	20:08	26 08:18 (WEA08)	18:59	16:56	16:23	
8	08:38	08:02	07:05	06:54	07:51 (WEA08)	05:53	05:16	05:23	06:05	06:55	07:53 (WEA08)	07:44	07:38	08:25	
	16:41	17:33	18:24	20:17	35 08:26 (WEA08)	21:07	21:48	21:52	21:11	20:06	22 08:15 (WEA08)	18:57	16:54	16:23	
9	08:38	08:00	07:03	06:52	07:50 (WEA08)	05:51	05:15	05:24	06:06	06:56	07:56 (WEA08)	07:45	07:40	08:27	
	16:42	17:35	18:25	20:19	37 08:27 (WEA08)	21:09	21:49	21:51	21:09	20:04	16 08:12 (WEA08)	18:54	16:53	16:23	
10	08:37	07:58	07:01	06:50	07:48 (WEA08)	05:49	05:15	05:25	06:08	06:58	08:02 (WEA08)	07:47	07:42	08:28	
	16:43	17:37	18:27	20:20	38 08:26 (WEA08)	21:10	21:50	21:50	21:08	20:01	3 08:05 (WEA08)	18:52	16:51	16:23	
11	08:37	07:57	06:58	06:47	07:47 (WEA08)	05:48	05:15	05:26	06:10	07:00	07:49	07:43	08:29		
	16:45	17:38	18:29	20:22	40 08:27 (WEA08)	21:12	21:50	21:50	21:06	19:59	18:50	16:40	16:22		
12	08:36	07:55	06:56	06:45	07:47 (WEA08)	05:46	05:14	05:27	06:11	07:01	08:04 (WEA08)	07:01	07:51	08:30	
	16:46	17:40	18:31	20:24	40 08:27 (WEA08)	21:13	21:51	21:49	21:04	19:57	08:01 (WEA08)	07:03	18:48	16:48	
13	08:35	07:53	06:54	06:43	07:46 (WEA08)	05:44	05:14	05:28	06:13	13 08:04 (WEA08)	07:03	07:52	07:47	08:31	
	16:48	17:42	18:32	20:25	41 08:27 (WEA08)	21:15	21:52	21:48	21:02	18 08:19 (WEA08)	19:54	18:45	16:47	16:22	
14	08:35	07:51	06:51	06:41	07:46 (WEA08)	05:43	05:14	05:29	06:14	07:04	08:19 (WEA08)	07:04	07:54	08:32	
	16:49	17:44	18:34	20:27	42 08:28 (WEA08)	21:17	21:52	21:47	21:00	23 08:22 (WEA08)	19:52	18:43	16:45	16:22	
15	08:34	07:49	06:49	06:39	07:46 (WEA08)	05:41	05:14	05:31	06:16	07:06	08:23 (WEA08)	07:06	07:56	08:33	
	16:51	17:46	18:36	20:29	42 08:28 (WEA08)	21:18	21:53	21:46	20:58	26 08:23 (WEA08)	19:50	18:41	16:44	16:22	
16	08:33	07:47	06:47	06:36	07:44 (WEA08)	05:40	05:13	05:32	06:18	07:08	08:25 (WEA08)	07:08	07:57	08:34	
	16:52	17:48	18:38	20:30	42 08:26 (WEA08)	21:20	21:53	21:45	20:56	29 08:25 (WEA08)	19:47	18:39	16:42	16:22	
17	08:32	07:45	06:45	06:34	07:44 (WEA08)	05:38	05:13	05:33	06:19	07:09	08:25 (WEA08)	07:09	07:59	08:34	
	16:54	17:49	18:39	20:32	42 08:26 (WEA08)	21:21	21:54	21:44	20:54	31 08:25 (WEA08)	19:45	18:37	16:41	16:23	
18	08:31	07:43	06:42	06:32	07:44 (WEA08)	05:37	05:13	05:34	06:21	07:11	08:26 (WEA08)	07:11	08:01	07:56	08:35
	16:55	17:51	18:41	20:34	42 08:26 (WEA08)	21:23	21:54	21:43	20:52	34 08:27 (WEA08)	19:43	18:35	16:40	16:23	
19	08:30	07:41	06:40	06:30	07:44 (WEA08)	05:35	05:13	05:36	06:22	07:12	08:27 (WEA08)	07:12	08:03	07:57	08:36
	16:57	17:53	18:43	20:35	41 08:25 (WEA08)	21:24	21:55	21:42	20:50	36 08:27 (WEA08)	19:40	18:33	16:38	16:23	
20	08:29	07:39	06:38	06:28	07:44 (WEA08)	05:34	05:13	05:37	06:24	07:14	08:28 (WEA08)	07:14	08:04	07:59	08:37
	16:59	17:55	18:45	20:37	41 08:25 (WEA08)	21:26	21:55	21:41	20:48	37 08:28 (WEA08)	19:38	18:30	16:37	16:24	
21	08:28	07:37	06:35	06:26	07:45 (WEA08)	05:33	05:14	05:38	06:26	07:16	08:29 (WEA08)	07:16	08:06	08:01	08:37
	17:00	17:57	18:46	20:39	39 08:24 (WEA08)	21:27	21:55	21:39	20:46	38 08:28 (WEA08)	19:36	18:28	16:36	16:24	
22	08:27	07:35	06:33	06:24	07:45 (WEA08)	05:31	05:14	05:40	06:27	07:17	08:29 (WEA08)	07:17	08:08	08:02	08:38
	17:02	17:59	18:48	20:40	38 08:23 (WEA08)	21:28	21:56	21:38	20:44	40 08:29 (WEA08)	19:33	18:26	16:35	16:24	
23	08:26	07:33	06:31	06:22	07:45 (WEA08)	05:30	05:14	05:41	06:29	07:19	08:30 (WEA08)	07:19	08:10	08:04	08:38
	17:04	18:00	18:50	20:42	37 08:22 (WEA08)	21:30	21:56	21:37	20:41	40 08:28 (WEA08)	19:31	18:24	16:34	16:25	
24	08:25	07:31	06:28	06:20	07:46 (WEA08)	05:29	05:14	05:42	06:30	07:21	08:31 (WEA08)	07:21	08:11	08:06	08:39
	17:06	18:02	18:51	20:44	35 08:21 (WEA08)	21:31	21:56	21:35	20:39	41 08:29 (WEA08)	19:29	18:22	16:33	16:25	
25	08:23	07:29	06:26	06:17	07:46 (WEA08)	05:28	05:15	05:44	06:32	07:22	08:32 (WEA08)	07:22	07:13	08:07	08:39
	17:07	18:04	18:53	20:46	34 08:20 (WEA08)	21:32	21:56	21:34	20:37	42 08:30 (WEA08)	19:26	18:20	16:32	16:26	
26	08:22	07:27	06:24	06:15	07:47 (WEA08)	05:27	05:15	05:45	06:34	07:24	08:33 (WEA08)	07:24	07:15	08:09	08:39
	17:09	18:06	18:55	20:47	31 08:18 (WEA08)	21:34	21:56	21:33	20:35	42 08:29 (WEA08)	19:24	18:18	16:31	16:27	
27	08:21	07:25	06:22	06:13	07:48 (WEA08)	05:25	05:15	05:47	06:35	07:25	08:34 (WEA08)	07:25	07:17	08:10	08:40
	17:11	18:08	18:56	20:49	29 08:17 (WEA08)	21:35	21:56	21:31	20:33	42 08:29 (WEA08)	19:22	18:16	16:30	16:28	
28	08:19	07:23	06:19	06:11	07:49 (WEA08)	05:24	05:16	05:48	06:37	07:27	08:35 (WEA08)	07:27	07:18	08:12	08:40
	17:13	18:09	18:58	20:51	26 08:15 (WEA08)	21:36	21:56	21:30	20:31	42 08:28 (WEA08)	19:19	17:14	16:29	16:28	
29	08:18	07:17	06:09	06:02	07:52 (WEA08)	05:23	05:16	05:49	06:39	07:29	08:36 (WEA08)	07:29	07:20	08:13	08:40
	17:14	18:10	19:00	20:52	22 08:14 (WEA08)	21:38	21:56	21:28	20:28	41 08:28 (WEA08)	19:17	17:12	16:28	16:29	
30	08:17	07:15	06:08	06:01	07:54 (WEA08)	05:22	05:17	05:51	06:40	07:30	08:37 (WEA08)	07:30	07:22	08:15	08:40
	17:16	18:12	19:02	20:54	17 08:11 (WEA08)	21:39	21:55	21:27	20:26	41 08:27 (WEA08)	19:15	17:10	16:27	16:30	
31	08:15	07:12	06:05	05:58	07:55 (WEA08)	05:21	05:15	05:52	06:42	07:32	08:38 (WEA08)	07:32	07:24	08:17	08:40
	17:18	18:14	19:04	20:55	16 08:10 (WEA08)	21:40	21:56	21:25	20:24	40 08:27 (WEA08)	19:14	17:09	16:27	16:31	
Sonnenscheinstunden	259	278	367	416	485		498	501	453	381		332	267	244	
astr.max.mögl.Beschattung				957	10				696	280					
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0,39	0,40				0,47	0,40					
Reduktion Betriebsdauer				0,97	0,97				0,97	0,97					
Reduktion Windrichtung				0,58	0,58				0,58	0,58					
Gesamte Reduktion				0,22	0,22				0,26	0,22					
Met.wahrsch.Beschattung				210	2				184	63					

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

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

Projekt: Heiden Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite 03.06.2015 12:19 / 25

Sonne: Münster Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH Lünener Straße 211 DE-59174 Kamen +49 2307 240063 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de Berechnet: 03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 19 - Große Heide 18, Borken

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 384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for hourly data (1:00 to 24:00) showing solar position, shadow start/end, and various reduction metrics.

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) Schattenende, (WEA mit erstem Schatten), (WEA mit letztem Schatten)



Projekt: Heiden
Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
03.06.2015 12:19 / 26

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
03.06.2015 12:11/2.9.285

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 20 - Große Heide 15, Borken

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
384	516	746	451	437	496	913	1.587	1.710	640	324	335	8.541

: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember				
1	08:40	08:14	07:20		07:10	06:06	05:21	05:18	05:54	06:43		08:37 (WEA08)	07:26	08:16		
	16:32	17:20	18:11		20:05	20:56	21:41	21:55	21:23	20:22		19:13	40	09:17 (WEA08)	17:07	16:27
2	08:40	08:12	07:18		08:15 (WEA08)	07:08	06:04	05:20	05:18	05:55	06:45	07:34		08:38 (WEA08)	07:27	08:18
	16:33	17:22	18:13	12	20:07	20:57	21:42	21:55	21:22	20:19		19:10	38	09:16 (WEA08)	17:05	16:26
3	08:40	08:10	07:16		08:10 (WEA08)	07:06	06:02	05:19	05:19	05:57	06:47	07:35		08:37 (WEA08)	07:29	08:19
	16:34	17:24	18:15	20	20:08	20:59	21:43	21:54	21:20	20:17		19:08	38	09:15 (WEA08)	17:03	16:25
4	08:40	08:09	07:14		08:08 (WEA08)	07:03	06:00	05:18	05:20	05:59	06:48	07:37		08:38 (WEA08)	07:31	08:20
	16:36	17:25	18:17	24	20:10	21:01	21:44	21:54	21:18	20:15		19:06	36	09:14 (WEA08)	17:01	16:25
5	08:39	08:07	07:12		08:06 (WEA08)	07:01	05:58	05:18	05:21	06:00	06:50	07:39		08:38 (WEA08)	07:33	08:22
	16:37	17:27	18:18	28	20:12	21:02	21:45	21:53	21:17	20:13		19:03	36	09:13 (WEA08)	16:59	16:24
6	08:39	08:05	07:09		08:05 (WEA08)	06:59	05:56	05:17	05:21	06:02	06:51	07:40		08:39 (WEA08)	07:34	08:23
	16:38	17:29	18:20	30	20:13	21:04	21:46	21:53	21:15	20:10		19:01	34	09:14 (WEA08)	16:58	16:24
7	08:39	08:04	07:07		08:03 (WEA08)	06:56	05:54	05:16	05:22	06:03	06:53	07:42		08:39 (WEA08)	07:36	08:24
	16:39	17:31	18:22	33	20:15	21:05	21:47	21:52	21:13	20:08		18:59	32	09:11 (WEA08)	16:56	16:23
8	08:38	08:02	07:05		08:02 (WEA08)	06:54	05:53	05:16	05:23	06:05	06:55	07:44		08:40 (WEA08)	07:38	08:26
	16:41	17:33	18:24	34	20:17	21:07	21:48	21:52	21:11	20:06		18:57	30	09:10 (WEA08)	16:54	16:23
9	08:38	08:00	07:03		08:01 (WEA08)	06:52	05:51	05:15	05:24	06:06	06:56	07:45		08:42 (WEA08)	07:40	08:27
	16:42	17:35	18:25	36	20:19	21:09	21:49	21:51	21:09	20:04		18:54	26	09:08 (WEA08)	16:53	16:23
10	08:37	07:58	07:01		07:59 (WEA08)	06:50	05:49	05:15	05:25	06:08	06:58	07:47		08:44 (WEA08)	07:42	08:28
	16:43	17:37	18:27	38	20:20	21:10	21:50	21:50	21:08	20:01		18:52	22	09:06 (WEA08)	16:51	16:23
11	08:37	07:57	06:58		07:59 (WEA08)	06:47	05:48	05:15	05:26	06:10	06:59	07:49		08:46 (WEA08)	07:43	08:29
	16:45	17:38	18:29	38	20:22	21:12	21:50	21:50	21:06	19:59		18:50	16	09:02 (WEA08)	16:50	16:22
12	08:36	07:55	06:56		07:59 (WEA08)	06:45	05:46	05:14	05:27	06:11	07:01	07:51		08:51 (WEA08)	07:45	08:30
	16:46	17:40	18:31	39	20:24	21:13	21:51	21:49	21:04	19:57		18:48	6	08:57 (WEA08)	16:48	16:22
13	08:35	07:53	06:54		07:59 (WEA08)	06:43	05:44	05:14	05:28	06:13	07:03	07:52			07:47	08:31
	16:48	17:42	18:32	39	20:25	21:15	21:52	21:48	21:02	19:52		18:45			16:47	16:21
14	08:35	07:51	06:51		07:58 (WEA08)	06:41	05:43	05:14	05:29	06:14	07:04	07:54			07:49	08:32
	16:49	17:44	18:34	39	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		07:58 (WEA08)	06:39	05:41	05:13	05:31	06:16	07:06	07:56			07:50	08:33
	16:51	17:46	18:36	39	20:29	21:18	21:53	21:46	20:58	19:50		18:41			16:44	16:22
16	08:33	07:47	06:47		07:58 (WEA08)	06:36	05:40	05:13	05:32	06:18	07:08	07:57			07:52	08:34
	16:52	17:48	18:38	39	20:30	21:20	21:53	21:45	20:56	19:47		18:39			16:42	16:22
17	08:32	07:45	06:45		07:57 (WEA08)	06:34	05:38	05:13	05:33	06:19	07:09	07:59			07:54	08:34
	16:54	17:49	18:39	38	20:32	21:21	21:54	21:44	20:54	19:45	4	09:03 (WEA08)			16:41	16:23
18	08:31	07:43	06:42		07:58 (WEA08)	06:32	05:37	05:13	05:34	06:21	07:11	08:01			07:56	08:35
	16:55	17:51	18:41	37	20:34	21:23	21:54	21:43	20:52	19:43	16	09:09 (WEA08)			16:40	16:23
19	08:30	07:41	06:40		07:58 (WEA08)	06:30	05:35	05:13	05:36	06:22	07:12	08:03			07:57	08:36
	16:57	17:53	18:43	36	20:35	21:24	21:55	21:42	20:50	19:40	21	09:12 (WEA08)			16:38	16:23
20	08:29	07:39	06:38		07:58 (WEA08)	06:28	05:34	05:13	05:37	06:24	07:14	08:04			07:59	08:37
	16:59	17:55	18:45	34	20:37	21:26	21:55	21:41	20:48	19:38	25	09:48 (WEA08)			16:37	16:24
21	08:28	07:37	06:35		07:59 (WEA08)	06:26	05:33	05:14	05:38	06:26	07:16	08:06			08:01	08:37
	17:00	17:57	18:46	32	20:39	21:27	21:55	21:39	20:46	19:36	29	09:15 (WEA08)			16:36	16:24
22	08:27	07:35	06:33		08:00 (WEA08)	06:24	05:31	05:14	05:39	06:27	07:17	08:08			08:02	08:38
	17:02	17:59	18:48	30	20:40	21:28	21:56	21:38	20:44	19:33	31	09:15 (WEA08)			16:35	16:24
23	08:26	07:33	06:31		08:01 (WEA08)	06:22	05:30	05:14	05:41	06:29	07:19	08:10			08:04	08:38
	17:04	18:00	18:50	26	20:42	21:30	21:56	21:37	20:41	19:31	33	09:16 (WEA08)			16:34	16:25
24	08:25	07:31	06:28		08:03 (WEA08)	06:20	05:29	05:14	05:42	06:30	07:21	08:11			08:06	08:39
	17:06	18:02	18:51	22	20:44	21:31	21:56	21:35	20:39	19:29	35	09:17 (WEA08)			16:33	16:25
25	08:23	07:29	06:26		08:05 (WEA08)	06:17	05:28	05:15	05:44	06:32	07:22	08:10			08:07	08:39
	17:07	18:04	18:53	17	20:46	21:33	21:56	21:34	20:37	19:26	37	09:17 (WEA08)			16:32	16:26
26	08:22	07:27	06:24		08:09 (WEA08)	06:15	05:27	05:15	05:45	06:34	07:24	08:10			08:09	08:39
	17:09	18:06	18:55	8	20:47	21:34	21:56	21:33	20:35	19:24	38	09:18 (WEA08)			16:31	16:27
27	08:21	07:25	06:22		08:17 (WEA08)	20:47	21:34	21:56	21:33	20:35	19:24	08:39			08:10	08:40
	17:11	18:08	18:56		06:13	05:25	05:15	05:46	06:35	07:25	38	09:17 (WEA08)			16:30	16:28
28	08:19	07:23	06:19		20:49	21:35	21:56	21:31	20:33	19:22	38	08:38 (WEA08)			08:12	08:40
	17:13	18:09	18:58		06:11	05:24	05:16	05:48	06:37	07:27	38	09:17 (WEA08)			16:29	16:28
29	08:18	07:17	06:17		20:51	21:36	21:56	21:30	20:31	19:19	39	09:17 (WEA08)			16:28	16:28
	17:14		20:00		06:09	05:23	05:16	05:49	06:38	07:29	39	08:38 (WEA08)			08:13	08:40
30	08:17	07:15	06:15		20:52	21:38	21:56	21:28	20:28	19:17	40	09:18 (WEA08)			16:28	16:29
	17:16		20:02		06:08	05:22	05:17	05:51	06:40	07:30	40	08:37 (WEA08)			08:15	08:40
31	08:15	07:12	06:12		20:54	21:39	21:55	21:27	20:26	19:15	40	09:17 (WEA08)			16:27	16:30
	17:18		20:03			05:21	05:21	05:52	06:42			07:24			08:40	
						21:40		21:25	20:24			17:09			16:31	
	Sonnenscheinstunden	259	278	367		416	485	498	501	453	381				267	244
	astr.max.mögl.Beschattung			768						426			354			
	Red.Sonnenscheinwahrsch.			0,31						0,40			0,33			
	Reduktion Betriebsdauer			0,97						0,97			0,97			
	Reduktion Windrichtung			0,51						0,51			0,51			
	Gesamte Reduktion			0,16						0,20			0,17			
	Met.wahrsch.Beschattung			119						85			59			

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: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite
03.06.2015 12:19 / 27

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenziertes Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063

Berechnet:
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de

03.06.2015 12:11/2.9.285

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 21 - Landwehr Kämpe 1, Heiden

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
384	516	746	451	437	496	913	1.587	1.710	640	324	335	8.541

: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1 08:40	10:04 (WEA08) 08:14		10:21 (WEA08) 07:20	07:10	06:06	05:21	05:18	05:54	06:43	07:32	07:26	08:16
16:32	36 10:40 (WEA08) 17:20	23	10:44 (WEA08) 18:11	20:05	20:56	21:41	21:55	21:23	20:22	19:12	17:07	16:27
2 08:40	10:05 (WEA08) 08:12		10:23 (WEA08) 07:18	07:08	06:04	05:20	05:18	05:55	06:45	07:34	07:27	08:18
16:33	36 10:41 (WEA08) 17:22	18	10:41 (WEA08) 18:13	20:07	20:57	21:42	21:55	21:22	20:19	19:10	17:05	16:26
3 08:40	10:05 (WEA08) 08:10		10:26 (WEA08) 07:16	07:05	06:02	05:19	05:19	05:57	06:47	07:35	07:29	08:19
16:34	37 10:42 (WEA08) 17:24	12	10:38 (WEA08) 18:15	20:08	20:59	21:43	21:54	21:20	20:17	19:08	17:03	16:25
4 08:40	10:05 (WEA08) 08:09		07:14	07:03	06:00	05:18	05:20	05:58	06:48	07:37	07:31	08:20
16:36	37 10:42 (WEA08) 17:25		18:17	20:10	21:01	21:44	21:54	21:18	20:15	19:06	17:01	16:25
5 08:39	10:06 (WEA08) 08:07		07:12	07:01	05:58	05:18	05:21	06:00	06:50	07:39	07:33	08:22
16:37	37 10:43 (WEA08) 17:27		18:18	20:12	21:02	21:45	21:53	21:17	20:13	19:03	16:59	16:24
6 08:39	10:06 (WEA08) 08:05		07:09	06:59	05:56	05:17	05:21	06:02	06:51	07:40	07:34	08:23
16:38	38 10:44 (WEA08) 17:29		18:20	20:13	21:04	21:46	21:53	21:15	20:10	19:01	16:58	16:24
7 08:39	10:06 (WEA08) 08:04		07:07	06:56	05:54	05:16	05:22	06:03	06:53	07:42	07:36	08:24
16:39	38 10:44 (WEA08) 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	10:06 (WEA08) 08:02		07:05	06:54	05:53	05:16	05:23	06:05	06:55	07:44	07:38	08:26
16:41	38 10:44 (WEA08) 17:33		18:24	20:17	21:07	21:48	21:52	21:11	20:06	18:57	16:54	16:23
9 08:38	10:07 (WEA08) 08:00		07:03	06:52	05:51	05:15	05:24	06:06	06:56	07:45	07:40	08:27
16:42	39 10:46 (WEA08) 17:35		18:25	20:19	21:09	21:49	21:51	21:09	20:04	18:54	16:53	16:23
10 08:37	10:07 (WEA08) 07:58		07:00	06:50	05:49	05:15	05:25	06:08	06:58	07:47	07:42	08:28
16:43	39 10:46 (WEA08) 17:36		18:27	20:20	21:10	21:50	21:50	21:08	20:01	18:52	16:51	16:23
11 08:37	10:07 (WEA08) 07:57		06:58	06:47	05:48	05:14	05:26	06:09	06:59	07:49	07:43	08:29
16:45	39 10:46 (WEA08) 17:38		18:29	20:22	21:12	21:50	21:50	21:06	19:59	18:50	16:50	16:26
12 08:36	10:07 (WEA08) 07:55		06:56	06:45	05:46	05:14	05:27	06:11	07:01	07:50	07:45	08:30
16:46	39 10:46 (WEA08) 17:40		18:31	20:24	21:13	21:51	21:49	21:04	19:57	18:48	16:48	16:22
13 08:35	10:08 (WEA08) 07:53		06:54	06:43	05:44	05:14	05:28	06:13	07:03	07:52	07:47	08:31
16:48	40 10:48 (WEA08) 17:42		18:32	20:25	21:15	21:52	21:48	21:02	19:54	18:45	16:47	16:22
14 08:35	10:08 (WEA08) 07:51		06:51	06:41	05:43	05:14	05:29	06:14	07:04	07:54	07:49	08:32
16:49	40 10:48 (WEA08) 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	10:08 (WEA08) 07:49		06:49	06:39	05:41	05:13	05:31	06:16	07:06	07:56	07:50	08:33
16:51	40 10:48 (WEA08) 17:46		18:36	20:29	21:18	21:53	21:46	20:58	19:50	18:41	16:44	16:22
16 08:33	10:09 (WEA08) 07:47		06:47	06:36	05:40	05:13	05:32	06:17	07:08	07:57	07:52	08:34
16:52	40 10:49 (WEA08) 17:48		18:38	20:30	21:20	21:53	21:45	20:56	19:47	18:39	16:42	16:22
17 08:32	10:09 (WEA08) 07:45		06:45	06:34	05:38	05:13	05:33	06:19	07:09	07:59	07:54	08:34
16:54	40 10:49 (WEA08) 17:49		18:39	20:32	21:21	21:54	21:44	20:54	19:45	18:37	16:41	16:23
18 08:31	10:10 (WEA08) 07:43		06:42	06:32	05:37	05:13	05:34	06:21	07:11	08:01	07:56	08:35
16:55	40 10:50 (WEA08) 17:51		18:41	20:34	21:23	21:54	21:43	20:52	19:43	18:35	16:40	16:23
19 08:30	10:09 (WEA08) 07:41		06:40	06:30	05:35	05:13	05:36	06:22	07:12	08:03	07:57	08:35
16:57	40 10:49 (WEA08) 17:53		18:43	20:35	21:24	21:55	21:42	20:50	19:40	18:33	16:38	16:23
20 08:29	10:10 (WEA08) 07:39		06:38	06:28	05:34	05:13	05:37	06:24	07:14	08:04	07:59	08:37
16:59	39 10:49 (WEA08) 17:55		18:45	20:37	21:26	21:55	21:41	20:48	19:38	18:30	16:37	16:23
21 08:28	10:11 (WEA08) 07:37		06:35	06:26	05:33	05:13	05:38	06:26	07:16	08:06	08:01	08:37
17:00	39 10:50 (WEA08) 17:57		18:46	20:39	21:27	21:55	21:39	20:46	19:36	18:28	16:36	16:24
22 08:27	10:11 (WEA08) 07:35		06:33	06:24	05:31	05:14	05:39	06:27	07:17	08:08	08:02	08:38
17:02	39 10:50 (WEA08) 17:59		18:48	20:40	21:28	21:56	21:38	20:44	19:33	18:26	16:35	16:24
23 08:26	10:11 (WEA08) 07:33		06:31	06:22	05:30	05:14	05:41	06:29	07:19	08:10	08:04	08:38
17:04	38 10:49 (WEA08) 18:00		18:50	20:42	21:30	21:56	21:37	20:41	19:31	18:24	16:34	16:25
24 08:25	10:12 (WEA08) 07:31		06:28	06:19	05:29	05:14	05:42	06:30	07:21	08:11	08:06	08:39
17:06	37 10:49 (WEA08) 18:02		18:51	20:44	21:31	21:56	21:35	20:39	19:29	18:22	16:33	16:25
25 08:23	10:12 (WEA08) 07:29		06:26	06:17	05:28	05:15	05:44	06:32	07:22	08:13	08:07	08:39
17:07	37 10:49 (WEA08) 18:04		18:53	20:46	21:33	21:56	21:34	20:37	19:26	18:20	16:32	16:26
26 08:22	10:14 (WEA08) 07:27		06:24	06:15	05:26	05:15	05:45	06:34	07:24	08:15	08:09	08:39
17:09	35 10:49 (WEA08) 18:06		18:55	20:47	21:34	21:56	21:33	20:35	19:24	18:18	16:31	16:27
27 08:21	10:15 (WEA08) 07:25		06:22	06:13	05:25	05:15	05:46	06:35	07:25	08:17	08:10	08:40
17:11	34 10:49 (WEA08) 18:08		18:56	20:49	21:35	21:56	21:31	20:33	19:22	18:16	16:30	16:28
28 08:19	10:15 (WEA08) 07:23		06:19	06:11	05:24	05:16	05:48	06:37	07:27	08:18	08:12	08:40
17:13	33 10:48 (WEA08) 18:09		18:58	20:51	21:36	21:56	21:30	20:31	19:19	18:14	16:29	16:28
29 08:18	10:16 (WEA08) 07:21		06:17	06:09	05:23	05:16	05:49	06:38	07:29	08:20	08:13	08:40
17:14	31 10:47 (WEA08) 18:09		18:59	20:52	21:38	21:56	21:28	20:28	19:17	18:12	16:28	16:29
30 08:17	10:18 (WEA08) 07:19		06:15	06:07	05:22	05:17	05:51	06:40	07:30	08:22	08:15	08:40
17:16	28 10:46 (WEA08) 18:07		19:02	20:54	21:39	21:55	21:27	20:26	19:15	18:10	16:27	16:30
31 08:15	10:19 (WEA08) 07:17		06:12	06:05	05:21		05:52	06:42		07:24	08:17	08:40
17:18	26 10:45 (WEA08) 18:07		19:03		21:40		21:25	20:24		17:09		16:31
Sonnenscheinstunden	259	278	367	416	485	498	501	453	381	332	267	244
astr.max.mögl.Beschattung	1149	53										1103
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,17	0,23										0,19
Reduktion Betriebsdauer	0,97	0,97										0,97
Reduktion Windrichtung	0,59	0,59										0,59
Gesamte Reduktion	0,10	0,13										0,09
Met.wahrsch.Beschattung	112	7										86

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: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite 03.06.2015 12:19 / 28



Sonne: Münster Wind: Haltern

Lizenziierter Anwender: SOLvent GmbH Lünener Straße 211 DE-59174 Kamen +49 2307 240063 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de Berechnet: 03.06.2015 12:11/2.9.285

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 22 - Dorstener Landweg 8a, Heiden

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 384 516 746 451 437 496 913 1.710 640 324 335 8.541 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for hours (08:00 to 17:18). Includes summary rows for 'Sonnenscheinstunden', 'astr.max.mögl.Beschattung', 'Red.Sonnenscheinwahrsch.', 'Reduktion Betriebsdauer', 'Reduktion Windrichtung', 'Gesamte Reduktion', 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: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite 03.06.2015 12:19 / 30



Sonne: Münster Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH Lünener Straße 211 DE-59174 Kamen +49 2307 240063 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de Berechnet: 03.06.2015 12:11/2.9.285

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 23/2 - Dorstener Landweg 10b, Heiden

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 384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for hourly solar data (08:00 to 17:18) and summary statistics (Sonnenscheinstunden, Reduktion, etc.).

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) Schattenende, (WEA mit erstem Schatten), (WEA mit letztem Schatten).

Projekt: Heiden
 Beschreibung: 075-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
 03.06.2015 12:19 / 31

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 24 - Landwehr Kämpe 3, Heiden

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
 384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541
 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:40	08:13	07:20									
2	08:40	08:12	18:11	17:11 (WEA08)	17:10	16:05	15:20	10:58	10:54	10:43		
3	08:39	08:07	18:13	17:30 (WEA08)	17:08	16:04	15:20	10:58	10:55	10:45		
4	08:39	08:09	18:13	17:30 (WEA08)	17:08	16:04	15:20	10:58	10:55	10:45		
5	08:39	08:07	18:13	17:30 (WEA08)	17:08	16:04	15:20	10:58	10:55	10:45		
6	08:39	08:05	18:13	17:30 (WEA08)	17:08	16:04	15:20	10:58	10:55	10:45		
7	08:39	08:04	18:13	17:30 (WEA08)	17:08	16:04	15:20	10:58	10:55	10:45		
8	08:39	08:02	18:13	17:30 (WEA08)	17:08	16:04	15:20	10:58	10:55	10:45		
9	08:39	08:00	18:13	17:30 (WEA08)	17:08	16:04	15:20	10:58	10:55	10:45		
10	08:37	07:58	18:27	17:32 (WEA08)	17:10	16:05	15:19	10:52	10:48	10:38		
11	08:37	07:57	18:29	17:32 (WEA08)	17:10	16:05	15:19	10:52	10:48	10:38		
12	08:36	07:55	18:29	17:32 (WEA08)	17:10	16:05	15:19	10:52	10:48	10:38		
13	08:35	07:53	18:29	17:32 (WEA08)	17:10	16:05	15:19	10:52	10:48	10:38		
14	08:35	07:51	18:29	17:32 (WEA08)	17:10	16:05	15:19	10:52	10:48	10:38		
15	08:34	07:49	18:29	17:32 (WEA08)	17:10	16:05	15:19	10:52	10:48	10:38		
16	08:33	07:47	18:29	17:32 (WEA08)	17:10	16:05	15:19	10:52	10:48	10:38		
17	08:32	07:45	18:29	17:32 (WEA08)	17:10	16:05	15:19	10:52	10:48	10:38		
18	08:31	07:43	18:29	17:32 (WEA08)	17:10	16:05	15:19	10:52	10:48	10:38		
19	08:30	07:41	18:29	17:32 (WEA08)	17:10	16:05	15:19	10:52	10:48	10:38		
20	08:29	07:39	18:29	17:32 (WEA08)	17:10	16:05	15:19	10:52	10:48	10:38		
21	08:28	07:37	18:29	17:32 (WEA08)	17:10	16:05	15:19	10:52	10:48	10:38		
22	08:27	07:35	18:29	17:32 (WEA08)	17:10	16:05	15:19	10:52	10:48	10:38		
23	08:26	07:33	18:29	17:32 (WEA08)	17:10	16:05	15:19	10:52	10:48	10:38		
24	08:25	07:31	18:29	17:32 (WEA08)	17:10	16:05	15:19	10:52	10:48	10:38		
25	08:23	07:29	18:29	17:32 (WEA08)	17:10	16:05	15:19	10:52	10:48	10:38		
26	08:22	07:27	18:29	17:32 (WEA08)	17:10	16:05	15:19	10:52	10:48	10:38		
27	08:21	07:25	18:29	17:32 (WEA08)	17:10	16:05	15:19	10:52	10:48	10:38		
28	08:19	07:22	18:29	17:32 (WEA08)	17:10	16:05	15:19	10:52	10:48	10:38		
29	08:18	07:21	18:29	17:32 (WEA08)	17:10	16:05	15:19	10:52	10:48	10:38		
30	08:16	07:19	18:29	17:32 (WEA08)	17:10	16:05	15:19	10:52	10:48	10:38		
31	08:15	07:18	18:29	17:32 (WEA08)	17:10	16:05	15:19	10:52	10:48	10:38		
Sonnenscheinstunden 259 278 367 416 485 498 501 453 381 68 340 267 244												
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)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt: Heiden
Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite: 03.06.2015 12:19 / 32

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet: 03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 25 - Landwehr Kämpe 6, Heiden

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
384 516 746 451 437 496 913 1.710 640 324 335 8.541

: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns (Januar to Dezember) and multiple rows of data. Includes summary statistics at the bottom: Sonnenscheinstunden, Red. max.mögl. Beschattung, Reduktion Betriebsdauer, Reduktion Windrichtung, Gesamte Reduktion, 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, Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten), Schattende (WEA mit letztem Schatten).

Projekt: Heiden Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite: 03.06.2015 12:19 / 33

Sonne: Münster Wind: Haltern

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



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 26 - Neuer Weg 3, Heiden

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 384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541

: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Main data table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for time slots (1 to 259) showing solar and shadow data.

Summary table for solar and shadow statistics, including rows for 'Sonneneinstrahlung', 'Red. max.mögl. Beschattung', '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: Heiden
Beschreibung: 075-15-2568-05.01
Sonne: Münster
Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 03.06.2015 12:19 / 35

Lizenziierter Anwender: SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet: 03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 28 - Dorstener Landweg 15, Heiden

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
384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

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

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: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite
03.06.2015 12:19 / 36

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenziierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 29 - Dorstener Landweg 83, Heiden

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
384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 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	19:11 (WEA09)	06:06	05:21	05:18	05:54	06:43	07:32	07:25	08:16
2	08:40	08:12	07:18	07:08	19:30 (WEA09)	06:04	05:20	05:18	05:55	06:45	07:34	07:27	08:18
3	08:40	08:10	07:16	07:05	19:30 (WEA09)	06:02	05:19	05:19	05:57	06:46	07:35	07:29	08:19
4	08:40	08:09	07:14	07:03	19:12 (WEA09)	06:00	05:18	05:20	05:58	06:48	07:37	07:31	08:20
5	08:39	08:07	07:12	07:01	19:12 (WEA09)	05:58	05:18	05:21	06:00	06:50	07:39	07:33	08:22
6	08:39	08:05	07:09	06:59	19:14 (WEA09)	05:56	05:17	05:21	06:02	06:51	19:10 (WEA09)	07:40	08:23
7	08:39	08:04	07:07	06:56	19:24 (WEA09)	05:54	05:16	05:21	06:03	06:51	19:06 (WEA09)	07:42	08:24
8	08:38	08:02	07:05	06:54	19:11 (WEA09)	05:53	05:16	05:23	06:05	06:55	19:06 (WEA09)	07:44	08:25
9	08:38	08:00	07:03	06:52	19:11 (WEA09)	05:51	05:15	05:24	06:06	06:56	19:06 (WEA09)	07:45	08:27
10	08:37	07:58	07:00	06:50	19:11 (WEA09)	05:49	05:15	05:25	06:08	06:58	19:06 (WEA09)	07:47	08:28
11	08:37	07:57	06:58	06:47	19:11 (WEA09)	05:48	05:14	05:26	06:09	06:59	19:04 (WEA09)	07:49	08:29
12	08:36	07:55	06:56	06:45	19:11 (WEA09)	05:46	05:14	05:27	06:11	07:01	19:03 (WEA09)	07:50	08:30
13	08:35	07:53	06:54	06:43	19:11 (WEA09)	05:44	05:14	05:28	06:13	07:03	19:03 (WEA09)	07:52	08:31
14	08:35	07:51	06:51	06:41	19:11 (WEA09)	05:43	05:14	05:29	06:14	07:04	19:03 (WEA09)	07:54	08:32
15	08:34	07:49	06:49	06:39	19:11 (WEA09)	05:41	05:13	05:31	06:16	07:06	19:04 (WEA09)	07:56	08:33
16	08:33	07:47	06:47	06:36	19:11 (WEA09)	05:40	05:13	05:32	06:17	07:07	19:05 (WEA09)	07:57	08:34
17	08:32	07:45	06:44	06:34	19:11 (WEA09)	05:38	05:13	05:33	06:19	07:09	19:07 (WEA09)	07:59	08:35
18	08:31	07:43	06:42	06:32	19:11 (WEA09)	05:37	05:13	05:34	06:21	07:11	19:08 (WEA09)	08:01	08:36
19	08:30	07:41	06:40	06:30	19:11 (WEA09)	05:35	05:13	05:35	06:22	07:12	19:09 (WEA09)	08:02	08:37
20	08:29	07:39	06:38	06:28	19:11 (WEA09)	05:34	05:13	05:37	06:24	07:14	19:10 (WEA09)	08:04	08:38
21	08:28	07:37	06:36	06:26	19:11 (WEA09)	05:32	05:13	05:38	06:25	07:16	19:11 (WEA09)	08:05	08:39
22	08:27	07:35	06:34	06:24	19:11 (WEA09)	05:31	05:14	05:39	06:27	07:17	19:12 (WEA09)	08:06	08:40
23	08:26	07:33	06:32	06:22	19:11 (WEA09)	05:30	05:14	05:41	06:29	07:19	19:13 (WEA09)	08:07	08:41
24	08:24	07:31	06:30	06:20	19:11 (WEA09)	05:29	05:14	05:42	06:30	07:20	19:14 (WEA09)	08:08	08:42
25	08:23	07:29	06:28	06:17	19:11 (WEA09)	05:28	05:15	05:44	06:32	07:22	19:15 (WEA09)	08:09	08:43
26	08:22	07:27	06:26	06:15	19:11 (WEA09)	05:27	05:15	05:45	06:34	07:24	19:16 (WEA09)	08:10	08:44
27	08:21	07:25	06:24	06:13	19:11 (WEA09)	05:26	05:15	05:46	06:35	07:25	19:17 (WEA09)	08:11	08:45
28	08:19	07:23	06:22	06:11	19:11 (WEA09)	05:25	05:15	05:47	06:36	07:26	19:18 (WEA09)	08:12	08:46
29	08:18	07:21	06:20	06:09	19:11 (WEA09)	05:24	05:15	05:48	06:37	07:27	19:19 (WEA09)	08:13	08:47
30	08:16	07:19	06:18	06:07	19:11 (WEA09)	05:23	05:15	05:49	06:38	07:29	19:20 (WEA09)	08:14	08:48
31	08:15	07:17	06:16	06:05	19:11 (WEA09)	05:22	05:15	05:50	06:39	07:30	19:21 (WEA09)	08:15	08:49
Sonnenscheinstunden	280	278	367	416	485	498	501	453	381	332	267	244	
astr.max.mögl.Beschattung		137	111	96					189		161		
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,23	0,31	0,39					0,40		0,33		
Reduktion Betriebsdauer		0,97	0,97	0,97					0,97		0,97		
Reduktion Windrichtung		0,66	0,59	0,58					0,58		0,66		
Gesamte Reduktion		0,15	0,18	0,22					0,23		0,21		
Met.wahrsch.Beschattung		20	20	21					43		34		

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

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

Projekt: Heiden Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite 03.06.2015 12:19 / 37

Sonne: Münster Wind: Haltern

Lizenziierter Anwender: SOLvent GmbH Lünener Straße 211 DE-59174 Kamen +49 2307 240063 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de Berechnet: 03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 30 - Dorstener Landweg 12, Heiden

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 384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns for months (Januar to Dezember) and rows for hourly data (08:00 to 17:18) and summary statistics (Sonnenscheinstunden, astr.max.mögl.Beschattung, Red.Sonnenscheinwahrsch., 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: Heiden Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite 03.06.2015 12:19 / 38



Sonne: Münster Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH Lünener Straße 211 DE-59174 Kamen +49 2307 240063 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de Berechnet: 03.06.2015 12:11/2.9.285

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 31 - Große Heide 20, Borken

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 384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for hourly data (1:00 to 24:00) and summary statistics (Sonnenscheinstunden, astr.max.mögl.Beschattung, etc.).

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: 075-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 03.06.2015 12:19 / 39

Lizenziierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet: 03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 32 - Große Heide 22, Borken

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
 384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541
 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1 08:40 16:32	10:05 (WEA08) 08:14 17:20 18:11 20:05	07:20 07:10 18:11 20:05	07:10 08:06 18:11 20:05	08:06 07:26 (WEA08) 05:21 20:56 24 07:50 (WEA08) 21:41	05:18 05:54 21:55 21:23	05:18 05:54 21:55 21:23	05:18 05:54 21:55 21:23	06:43 07:33 (WEA08) 07:32 20:22 17 07:50 (WEA08) 19:13	07:26 08:16 17:07 16:27	07:26 08:16 17:07 16:27	07:26 08:16 17:07 16:27

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

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

Projekt: Heiden Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite 03.06.2015 12:19 / 40



Sonne: Münster Wind: Haltern

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 33 - Bannhorst 17, Borken

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 384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541

Main table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for time slots (1:00 to 17:18) and summary statistics (Sonneneinstrahlung, Reduktion Betriebsdauer, etc.).

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: 075-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
 03.06.2015 12:19 / 41

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 34 - Kips Esch 3, Borken

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
 384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541
 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1 08:40	08:17 (WEA09) 08:14	07:20	07:10	07:55 (WEA08) 06:06	06:21	05:18	05:54	06:43	07:32	07:26	08:16	09:03 (WEA09)
16:32	18 09:35 (WEA09) 17:20	18:11	20:05	20 08:15 (WEA08) 20:56	21:41	21:55	21:23	20:22	19:13	17:07	16:27	19 09:22 (WEA09)
2 08:40	09:18 (WEA09) 08:12	07:18	07:08	07:55 (WEA08) 06:04	06:20	05:18	05:55	06:45	07:34	07:27	08:18	09:04 (WEA09)
16:33	18 09:36 (WEA09) 17:22	18:13	20:07	18 08:13 (WEA08) 20:57	21:42	21:55	21:22	20:19	19:10	17:05	16:26	19 09:23 (WEA09)
3 08:40	09:18 (WEA09) 08:10	07:16	07:06	07:57 (WEA08) 06:02	06:19	05:19	05:57	06:47	07:35	07:29	08:19	09:04 (WEA09)
16:35	19 09:37 (WEA09) 17:24	18:15	20:08	14 08:11 (WEA08) 20:59	21:43	21:54	21:20	20:17	19:08	17:03	16:25	19 09:23 (WEA09)
4 08:40	09:18 (WEA09) 08:09	07:14	07:03	07:59 (WEA08) 06:00	06:18	05:20	05:59	06:48	07:37	07:31	08:20	09:05 (WEA09)
16:36	19 09:37 (WEA09) 17:25	18:17	20:10	10 08:09 (WEA08) 21:01	21:44	21:54	21:18	20:15	19:06	17:01	16:25	19 09:24 (WEA09)
5 08:39	09:19 (WEA09) 08:07	07:12	07:01	06:58	06:18	05:21	06:00	06:50	07:39	07:33	08:22	09:05 (WEA09)
16:37	18 09:37 (WEA09) 17:27	18:18	20:12	21:02	21:45	21:54	21:17	20:13	19:03	17:00	16:24	19 09:24 (WEA09)
6 08:39	09:20 (WEA09) 08:05	07:09	06:59	06:56	05:17	05:21	06:02	06:51	07:40	07:35	08:23	09:05 (WEA09)
16:38	18 09:38 (WEA09) 17:29	18:20	20:13	21:04	21:46	21:53	21:15	20:10	19:01	16:58	16:24	19 09:24 (WEA09)
7 08:39	09:20 (WEA09) 08:04	07:07	06:56	06:55	06:16	05:22	06:03	06:53	07:42	07:36	08:24	09:06 (WEA09)
16:39	18 09:38 (WEA09) 17:31	18:22	20:15	21:05	21:47	21:52	21:13	20:08	18:59	16:56	16:23	19 09:25 (WEA09)
8 08:38	09:20 (WEA09) 08:02	07:05	06:54	06:53	05:16	05:23	06:05	06:55	07:53 (WEA08) 07:44	07:38	08:26	09:06 (WEA09)
16:41	18 09:38 (WEA09) 17:33	18:24	20:17	21:07	21:48	21:52	21:11	20:06	10 08:03 (WEA08) 18:57	16:54	16:23	19 09:25 (WEA09)
9 08:38	09:21 (WEA09) 08:00	07:03	06:52	06:51	05:15	05:24	06:06	06:56	07:51 (WEA08) 07:45	07:40	08:27	09:06 (WEA09)
16:42	18 09:39 (WEA09) 17:35	18:25	20:19	21:09	21:49	21:51	21:09	20:04	14 08:05 (WEA08) 18:54	16:53	16:23	19 09:25 (WEA09)
10 08:37	09:21 (WEA09) 07:57	07:01	06:50	06:49	05:15	05:25	06:08	06:58	07:49 (WEA08) 07:47	07:42	08:28	09:07 (WEA09)
16:43	18 09:39 (WEA09) 17:37	18:27	20:20	21:10	21:50	21:50	21:08	20:01	17 08:06 (WEA08) 18:52	16:51	16:23	18 09:25 (WEA09)
11 08:37	09:21 (WEA09) 07:57	06:59	06:48	06:48	05:15	05:26	06:10	07:00	07:48 (WEA08) 07:49	07:43	08:29	09:08 (WEA09)
16:45	18 09:39 (WEA09) 17:38	18:29	20:22	21:12	21:50	21:50	21:06	19:59	19 08:07 (WEA08) 18:50	16:50	16:22	18 09:26 (WEA09)
12 08:36	09:22 (WEA09) 07:55	06:56	06:45	06:46	05:14	05:27	06:11	07:01	07:46 (WEA08) 07:51	07:45	08:30	09:09 (WEA09)
16:46	17 09:39 (WEA09) 17:40	18:31	20:24	21:13	21:51	21:49	21:04	19:57	21 08:07 (WEA08) 18:48	16:48	16:22	17 09:26 (WEA09)
13 08:35	09:23 (WEA09) 07:53	06:54	06:43	06:44	05:14	05:28	06:13	07:03	07:46 (WEA08) 07:52	07:47	08:31	09:09 (WEA09)
16:48	17 09:40 (WEA09) 17:42	18:32	20:25	21:15	21:52	21:48	21:02	19:54	21 08:07 (WEA08) 18:46	16:47	16:22	18 09:27 (WEA09)
14 08:35	09:24 (WEA09) 07:51	06:51	06:41	06:43	05:14	05:30	06:14	07:04	07:45 (WEA08) 07:54	07:49	08:32	09:10 (WEA09)
16:49	16 09:40 (WEA09) 17:44	18:34	20:27	21:17	21:52	21:47	21:00	19:52	23 08:08 (WEA08) 18:43	16:45	16:22	17 09:27 (WEA09)
15 08:34	09:25 (WEA09) 07:49	06:49	06:39	06:41	05:14	05:31	06:16	07:06	07:45 (WEA08) 07:56	07:50	08:33	09:10 (WEA09)
16:51	15 09:40 (WEA09) 17:46	18:36	20:29	21:18	21:53	21:46	20:58	19:50	22 08:07 (WEA08) 18:41	16:44	16:22	17 09:27 (WEA09)
16 08:33	09:26 (WEA09) 07:47	06:47	06:37	06:40	05:13	05:32	06:18	07:08	07:45 (WEA08) 07:57	07:52	08:34	09:10 (WEA09)
16:52	14 09:40 (WEA09) 17:48	18:38	20:30	21:20	21:54	21:45	20:56	19:47	22 08:07 (WEA08) 18:39	16:42	16:22	17 09:27 (WEA09)
17 08:32	09:27 (WEA09) 07:45	06:45	06:34	06:39	05:13	05:33	06:19	07:09	07:44 (WEA08) 07:59	07:54	08:34	09:11 (WEA09)
16:54	13 09:40 (WEA09) 17:49	18:39	20:32	21:21	21:54	21:44	20:54	19:45	21 08:05 (WEA08) 18:37	16:41	16:23	17 09:28 (WEA09)
18 08:31	09:28 (WEA09) 07:43	06:42	06:32	06:37	05:13	05:34	06:21	07:11	07:45 (WEA08) 08:01	07:56	08:35	09:12 (WEA09)
16:56	11 09:39 (WEA09) 17:51	18:41	20:34	21:23	21:54	21:43	20:52	19:43	19 08:04 (WEA08) 18:35	16:40	16:23	16 09:28 (WEA09)
19 08:30	09:29 (WEA09) 07:41	06:40	06:30	06:35	05:13	05:36	06:22	07:12	07:46 (WEA08) 08:03	07:57	08:36	09:12 (WEA09)
16:57	8 09:37 (WEA09) 17:53	18:43	20:35	21:24	21:55	21:42	20:50	19:40	17 08:03 (WEA08) 18:33	16:38	16:23	16 09:28 (WEA09)
20 08:29	07:39	06:38	06:28	06:34	05:13	05:37	06:24	07:14	07:47 (WEA08) 08:04	07:59	08:37	09:13 (WEA09)
16:59	17:55	18:45	20:37	21:26	21:55	21:41	20:48	19:38	14 08:01 (WEA08) 18:30	16:37	16:24	16 09:29 (WEA09)
21 08:28	07:37	06:35	06:26	06:33	05:14	05:38	06:26	07:16	07:49 (WEA08) 08:06	08:01	08:37	09:14 (WEA09)
17:00	17:57	18:46	20:39	21:27	21:55	21:39	20:46	19:36	10 07:59 (WEA08) 18:28	16:36	16:24	16 09:30 (WEA09)
22 08:27	07:35	06:33	06:24	06:31	05:14	05:40	06:27	07:17	07:48	08:08	08:38	09:14 (WEA09)
17:02	17:59	18:48	20:41	21:28	21:56	21:38	20:44	19:33	18:26	16:35	16:24	16 09:30 (WEA09)
23 08:26	07:33	06:31	06:22	06:30	05:14	05:41	06:29	07:19	07:50	08:10	08:04	09:06 (WEA09) 16:28
17:04	18:00	18:50	20:42	21:30	21:56	21:37	20:41	19:31	18:24	16:34	8 09:14 (WEA09) 16:25	16 09:31 (WEA09)
24 08:25	07:31	06:29	06:20	06:29	05:14	05:42	06:30	07:21	08:11	08:06	09:05 (WEA09) 16:29	16 09:31 (WEA09)
17:06	18:02	18:51	20:44	21:31	21:56	21:35	20:39	19:29	18:22	16:33	11 09:16 (WEA09) 16:26	16 09:31 (WEA09)
25 08:23	07:29	06:26	06:18	06:28	05:15	05:44	06:32	07:22	08:13	08:07	09:04 (WEA09) 16:29	16 09:31 (WEA09)
17:07	18:04	18:53	20:46	21:33	21:56	21:34	20:37	19:26	18:20	16:32	13 09:17 (WEA09) 16:26	16 09:31 (WEA09)
26 08:22	07:27	06:24	06:15	06:27	05:15	05:45	06:34	07:24	08:15	08:09	09:04 (WEA09) 16:29	16 09:31 (WEA09)
17:09	18:06	18:55	20:47	21:34	21:56	21:33	20:35	19:24	18:18	16:31	14 09:18 (WEA09) 16:27	16 09:31 (WEA09)
27 08:21	07:25	06:22	06:13	06:25	05:15	05:47	06:35	07:25	08:16	08:10	09:04 (WEA09) 16:28	16 09:31 (WEA09)
17:11	18:08	18:56	20:49	21:35	21:56	21:31	20:33	19:22	18:16	16:30	15 09:19 (WEA09) 16:28	16 09:33 (WEA09)
28 08:19	07:23	06:19	06:11	06:24	05:16	05:48	06:37	07:27	08:18	08:12	09:04 (WEA09) 16:29	16 09:31 (WEA09)
17:13	18:10	18:58	20:51	21:36	21:56	21:30	20:31	19:19	18:14	16:29	16 09:20 (WEA09) 16:28	16 09:33 (WEA09)
29 08:18	07:17	06:15	06:10	06:23	05:16	05:49	06:39	07:29	08:20	08:13	09:03 (WEA09) 16:28	17 09:31 (WEA09)
17:14	18:09	18:57	20:50	21:38	21:56	21:28	20:28	19:17	18:12	16:28	18 09:21 (WEA09) 16:29	17 09:34 (WEA09)
30 08:17	07:15	06:14	06:08	06:22	05:17	05:51	06:40	07:30	08:22	08:15	09:04 (WEA09) 16:29	17 09:34 (WEA09)
17:16	18:11	19:00	20:54	21:39	21:55	21:27	20:26	19:15	18:10	16:27	18 09:22 (WEA09) 16:30	17 09:34 (WEA09)
31 08:15	07:12	06:11	06:05	06:21	05:16	05:52	06:42	07:32	08:24	08:17	09:04 (WEA09) 16:29	17 09:34 (WEA09)
17:18	18:12	19:01	20:54	21:40	21:55	21:25	20:24	19:13	18:08	16:26	18 09:21 (WEA09) 16:30	17 09:35 (WEA09)
Sonnenscheinstunden	259	278	367	416	485	498	501	453	381	332	267	244
estt_max.mögl.Beschattung	311	311	186	62	62							

Projekt: Heiden
 Beschreibung: 075-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
 03.06.2015 12:19 / 42

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 35 - Kips Esch 26, Borken

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
 384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541
 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:40	08:43 (WEA09)	08:14	07:20	07:10	07:50 (WEA08)	08:06	08:21	08:18	08:54	08:43	09:35 (WEA09)
2	16:32	16:32	16:32	16:32	16:32	16:32	16:32	16:32	16:32	16:32	16:32	16:32
3	08:40	08:45 (WEA09)	08:10	07:16	07:06	07:44 (WEA08)	08:02	08:19	08:19	08:57	08:47	09:33 (WEA09)
4	08:40	09:45 (WEA09)	08:09	07:14	07:03	07:43 (WEA08)	08:00	08:18	08:20	08:59	08:48	09:34 (WEA09)
5	08:39	09:46 (WEA09)	08:07	07:12	07:01	07:42 (WEA08)	08:58	08:18	08:21	09:00	08:50	09:33 (WEA09)
6	16:37	16:37	16:37	16:37	16:37	16:37	16:37	16:37	16:37	16:37	16:37	16:37
7	08:39	09:46 (WEA09)	08:07	07:12	07:01	07:42 (WEA08)	08:58	08:18	08:21	09:00	08:50	09:33 (WEA09)
8	16:38	16:38	16:38	16:38	16:38	16:38	16:38	16:38	16:38	16:38	16:38	16:38
9	08:38	09:45 (WEA09)	08:00	07:03	06:52	07:39 (WEA08)	08:51	08:15	08:24	09:06	08:56	09:33 (WEA09)
10	16:42	16:42	16:42	16:42	16:42	16:42	16:42	16:42	16:42	16:42	16:42	16:42
11	08:37	09:52 (WEA09)	07:57	06:59	06:47	07:37 (WEA08)	08:48	08:15	08:26	09:10	09:00	09:34 (WEA09)
12	16:43	16:43	16:43	16:43	16:43	16:43	16:43	16:43	16:43	16:43	16:43	16:43
13	08:35	09:52 (WEA09)	07:57	06:59	06:47	07:37 (WEA08)	08:48	08:15	08:26	09:10	09:00	09:34 (WEA09)
14	16:48	16:48	16:48	16:48	16:48	16:48	16:48	16:48	16:48	16:48	16:48	16:48
15	08:34	09:55 (WEA09)	07:55	06:56	06:45	07:38 (WEA08)	08:46	08:14	08:27	09:11	09:01	09:35 (WEA09)
16	16:53	16:53	16:53	16:53	16:53	16:53	16:53	16:53	16:53	16:53	16:53	16:53
17	08:32	09:45 (WEA09)	07:45	06:45	06:34	07:40 (WEA08)	08:38	08:13	08:33	09:19	09:09	09:38 (WEA09)
18	16:54	16:54	16:54	16:54	16:54	16:54	16:54	16:54	16:54	16:54	16:54	16:54
19	08:30	09:41 (WEA09)	07:41	06:40	06:30	07:44 (WEA08)	08:35	08:13	08:36	09:22	09:12	09:36 (WEA09)
20	16:57	16:57	16:57	16:57	16:57	16:57	16:57	16:57	16:57	16:57	16:57	16:57
21	08:29	09:39 (WEA09)	07:39	06:38	06:28	07:39 (WEA08)	08:31	08:14	08:31	09:18	09:08	09:37 (WEA09)
22	16:59	16:59	16:59	16:59	16:59	16:59	16:59	16:59	16:59	16:59	16:59	16:59
23	08:28	09:37 (WEA09)	07:37	06:36	06:26	07:37 (WEA08)	08:29	08:13	08:30	09:17	09:07	09:36 (WEA09)
24	17:00	17:00	17:00	17:00	17:00	17:00	17:00	17:00	17:00	17:00	17:00	17:00
25	08:27	09:35 (WEA09)	07:35	06:34	06:24	07:35 (WEA08)	08:27	08:11	08:28	09:15	09:05	09:35 (WEA09)
26	17:02	17:02	17:02	17:02	17:02	17:02	17:02	17:02	17:02	17:02	17:02	17:02
27	08:26	09:33 (WEA09)	07:33	06:32	06:22	07:33 (WEA08)	08:25	08:10	08:26	09:13	09:03	09:34 (WEA09)
28	17:04	17:04	17:04	17:04	17:04	17:04	17:04	17:04	17:04	17:04	17:04	17:04
29	08:25	09:31 (WEA09)	07:31	06:30	06:20	07:31 (WEA08)	08:23	08:08	08:24	09:11	09:01	09:33 (WEA09)
30	17:06	17:06	17:06	17:06	17:06	17:06	17:06	17:06	17:06	17:06	17:06	17:06
31	08:23	09:29 (WEA09)	07:29	06:28	06:17	07:29 (WEA08)	08:21	08:06	08:22	09:09	08:99	09:30 (WEA09)
32	17:07	17:07	17:07	17:07	17:07	17:07	17:07	17:07	17:07	17:07	17:07	17:07
33	08:22	09:27 (WEA09)	07:27	06:26	06:15	07:27 (WEA08)	08:19	08:04	08:20	09:07	08:97	09:28 (WEA09)
34	17:09	17:09	17:09	17:09	17:09	17:09	17:09	17:09	17:09	17:09	17:09	17:09
35	08:21	09:25 (WEA09)	07:25	06:24	06:13	07:25 (WEA08)	08:17	08:02	08:18	09:05	08:95	09:27 (WEA09)
36	17:11	17:11	17:11	17:11	17:11	17:11	17:11	17:11	17:11	17:11	17:11	17:11
37	08:19	09:23 (WEA09)	07:23	06:22	06:11	07:23 (WEA08)	08:15	08:00	08:16	09:03	08:93	09:26 (WEA09)
38	17:13	17:13	17:13	17:13	17:13	17:13	17:13	17:13	17:13	17:13	17:13	17:13
39	08:18	09:21 (WEA09)	07:21	06:20	06:09	07:21 (WEA08)	08:13	07:98	08:14	09:01	08:91	09:25 (WEA09)
40	17:14	17:14	17:14	17:14	17:14	17:14	17:14	17:14	17:14	17:14	17:14	17:14
41	08:17	09:20 (WEA09)	07:20	06:19	06:08	07:20 (WEA08)	08:12	07:97	08:13	09:00	08:90	09:24 (WEA09)
42	17:16	17:16	17:16	17:16	17:16	17:16	17:16	17:16	17:16	17:16	17:16	17:16
43	08:15	09:18 (WEA09)	07:18	06:17	06:06	07:18 (WEA08)	08:10	07:95	08:11	08:98	08:88	09:23 (WEA09)
44	17:18	17:18	17:18	17:18	17:18	17:18	17:18	17:18	17:18	17:18	17:18	17:18
Sonnenscheinstunden	259	278	367	416	485	498	501	453	381	332	267	244
estt_max.mögl.Beschattung	188				445			178	269		6	611
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,17				0,39			0,47	0,40		0,19	0,15
Reduktion Betriebsdauer	0,97				0,97			0,97	0,97		0,97	0,97
Reduktion Windrichtung	0,56				0,58			0,58	0,58		0,56	0,56
Gesamte Reduktion	0,08				0,22			0,26	0,23		0,10	0,08
Met.wahrsch.Beschattung	17				98			47	61		1	50

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: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite
03.06.2015 12:19 / 43

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenziierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
03.06.2015 12:11/2.9.285

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 36 - Horenfeld 21, Borken

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
384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:40 16:32	08:14 17:20	07:20 18:11	07:10 18:11	06:06 20:56	05:21 21:41	05:18 21:55	05:54 21:23	06:43 20:22	07:32 19:13	07:26 17:07	08:16 16:27
2	08:40 16:33	08:12 17:22	07:18 18:13	07:08 18:07	06:04 20:57	05:20 21:42	05:18 21:55	05:55 21:22	06:45 20:19	07:34 19:10	07:27 17:05	08:18 16:26
3	08:40 16:34	08:10 17:24	07:16 18:15	07:06 18:08	06:02 20:59	05:19 21:43	05:19 21:54	05:57 21:20	06:47 20:17	07:35 19:08	07:29 17:03	08:19 16:25
4	08:40 16:36	08:09 17:25	07:14 18:17	07:03 18:10	06:00 21:01	05:18 21:44	05:20 21:54	05:59 21:18	06:48 20:15	07:37 19:06	07:31 17:01	08:20 16:25
5	08:39 16:37	08:07 17:27	07:12 18:18	07:01 18:23	05:58 21:02	05:18 21:45	05:21 21:54	06:00 21:17	06:50 20:13	07:39 19:03	08:51 (WEA08) 07:33	08:22 17:00
6	08:39 16:38	08:05 17:29	07:09 18:20	06:59 18:31	05:56 21:04	05:17 21:46	05:21 21:53	06:02 21:15	06:51 20:10	07:40 19:01	08:49 (WEA08) 07:35	08:23 16:24
7	08:39 16:39	08:04 17:31	07:07 18:22	06:56 18:21	05:55 21:05	05:16 21:47	05:22 21:52	06:03 21:13	06:53 20:08	07:42 18:59	08:46 (WEA08) 07:36	08:24 16:23
8	08:38 16:41	08:02 17:33	07:05 18:24	06:54 18:13	05:53 21:07	05:16 21:48	05:23 21:52	06:05 21:11	06:55 20:06	07:44 18:57	08:45 (WEA08) 07:38	08:26 16:23
9	08:38 16:42	08:00 17:35	07:03 18:25	06:52 18:22	05:51 21:09	05:15 21:49	05:24 21:51	06:06 21:09	06:56 20:04	07:45 18:54	08:44 (WEA08) 07:40	08:27 16:23
10	08:37 16:43	07:59 17:37	07:01 18:27	06:50 18:20	05:49 21:10	05:15 21:50	05:25 21:50	06:08 21:08	06:58 20:01	07:47 18:52	08:43 (WEA08) 07:42	08:28 16:23
11	08:37 16:45	07:57 17:38	06:58 18:29	06:47 18:29	05:48 21:12	05:15 21:50	05:26 21:50	06:10 21:06	07:00 19:59	07:49 18:50	08:42 (WEA08) 07:43	08:29 16:22
12	08:36 16:46	07:55 17:40	06:56 18:31	06:45 18:31	05:46 21:13	05:14 21:51	05:27 21:49	06:11 21:04	07:01 19:57	07:51 18:48	08:41 (WEA08) 07:45	08:30 16:22
13	08:35 16:48	07:53 17:42	06:54 18:32	06:43 18:32	05:44 21:15	05:14 21:52	05:28 21:48	06:13 21:02	07:03 19:54	07:52 18:45	08:41 (WEA08) 07:47	08:31 16:22
14	08:35 16:49	07:51 17:44	06:51 18:34	06:41 18:34	05:43 21:17	05:14 21:52	05:29 21:47	06:14 21:00	07:04 19:52	07:54 18:43	08:41 (WEA08) 07:49	08:32 16:22
15	08:34 16:51	07:49 17:46	06:49 18:36	06:39 18:36	05:41 21:18	05:14 21:53	05:31 21:46	06:16 20:58	07:06 19:50	07:56 18:41	08:41 (WEA08) 07:50	08:33 16:22
16	08:33 16:52	07:47 17:48	06:47 18:38	06:36 18:38	05:40 21:20	05:13 21:54	05:32 21:45	06:18 20:56	07:08 19:47	07:57 18:39	08:41 (WEA08) 07:52	08:34 16:22
17	08:32 16:54	07:45 17:49	06:45 18:39	06:34 18:39	05:38 21:21	05:13 21:54	05:33 21:44	06:19 20:54	07:09 19:45	07:59 18:37	08:42 (WEA08) 07:54	08:34 16:23
18	08:31 16:55	07:43 17:51	06:42 18:41	06:32 18:41	05:37 21:23	05:13 21:54	05:34 21:43	06:21 20:52	07:11 19:43	08:01 18:35	08:42 (WEA08) 07:56	08:35 16:23
19	08:30 16:57	07:41 17:53	06:40 18:43	06:30 18:43	05:35 21:24	05:13 21:55	05:36 21:42	06:22 20:50	07:12 19:40	08:03 18:33	08:44 (WEA08) 07:57	08:36 16:23
20	08:29 16:59	07:39 17:55	08:18 (WEA08) 06:38	06:28 18:45	05:34 21:26	05:13 21:55	05:37 21:41	06:24 20:48	07:14 19:38	08:04 18:30	08:45 (WEA08) 07:59	08:37 16:24
21	08:28 17:00	07:37 17:57	08:15 (WEA08) 06:35	06:26 18:46	05:33 21:27	05:14 21:55	05:38 21:39	06:26 20:46	07:16 19:36	08:06 18:28	08:46 (WEA08) 08:01	08:37 16:24
22	08:27 17:02	07:35 17:59	08:13 (WEA08) 06:33	06:24 18:48	05:31 21:28	05:14 21:56	05:40 21:38	06:27 20:44	07:17 19:33	08:08 18:26	08:51 (WEA08) 08:02	08:38 16:24
23	08:26 17:04	07:33 18:00	08:12 (WEA08) 06:31	06:22 18:50	05:30 21:30	05:14 21:56	05:41 21:37	06:29 20:41	07:19 19:31	08:10 18:24	08:44 (WEA08) 08:04	08:38 16:25
24	08:25 17:06	07:31 18:02	08:11 (WEA08) 06:29	06:20 18:51	05:29 21:31	05:14 21:56	05:42 21:35	06:30 20:39	07:21 19:29	08:11 18:22	08:45 (WEA08) 08:06	08:39 16:25
25	08:23 17:07	07:29 18:04	08:10 (WEA08) 06:26	06:17 18:53	05:28 21:33	05:15 21:56	05:44 21:34	06:32 20:37	07:22 19:26	07:13 17:20	08:46 (WEA08) 08:07	08:39 16:26
26	08:22 17:09	07:27 18:06	08:09 (WEA08) 06:24	06:15 18:55	05:27 21:34	05:15 21:55	05:45 21:33	06:34 20:35	07:24 19:24	07:15 17:18	08:47 (WEA08) 08:09	08:39 16:27
27	08:21 17:11	07:25 18:08	08:08 (WEA08) 06:22	06:13 18:56	05:25 21:35	05:15 21:56	05:47 21:31	06:35 20:33	07:25 19:22	07:17 17:16	08:48 (WEA08) 08:10	08:40 16:28
28	08:19 17:13	07:23 18:09	08:08 (WEA08) 06:19	06:11 18:58	05:24 21:36	05:16 21:56	05:48 21:30	06:37 20:31	07:27 19:19	07:18 17:14	08:49 (WEA08) 08:12	08:40 16:28
29	08:18 17:14	07:22 18:07	08:07 (WEA08) 06:18	06:10 18:59	05:23 21:38	05:16 21:56	05:49 21:28	06:39 20:28	07:29 19:17	07:20 17:12	08:50 (WEA08) 08:13	08:40 16:29
30	08:17 17:16	07:21 18:02	08:06 (WEA08) 06:17	06:08 19:00	05:22 21:39	05:17 21:55	05:51 21:27	06:40 20:26	07:30 19:15	07:22 17:10	08:51 (WEA08) 08:15	08:40 16:30
31	08:15 17:18	07:19 18:03	08:05 (WEA08) 06:16	06:06 19:01	05:21 21:40	05:16 21:57	05:52 21:25	06:42 20:24	07:24 17:09	07:24 16:59	08:52 (WEA08) 08:16	08:40 16:31
Sonnenscheinstunden	259	278	367	416	485	498	501	453	381	332	267	244
astr.max.mögl.Beschattung		188	183							371		
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,23	0,31							0,33		
Reduktion Betriebsdauer		0,97	0,97							0,97		
Reduktion Windrichtung		0,52	0,52							0,52		
Gesamte Reduktion		0,12	0,16							0,17		
Met.wahrsch.Beschattung		22	29							62		

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: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite
03.06.2015 12:19 / 44

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
03.06.2015 12:11/2.9.285

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 37 - Horenfeld 23, Borken

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
384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:40 16:32	08:14 17:20	07:20 18:11	07:10 20:05	06:06 20:56	05:21 21:41	05:18 21:55	05:54 21:23	06:43 20:22	07:32 19:13	08:13 (WEA08) 24 08:37 (WEA08)	07:26 17:07	08:16 16:27	
2	08:40 16:33	08:12 17:22	07:18 18:13	07:08 20:07	06:04 20:57	05:20 21:42	05:18 21:55	05:55 21:22	06:45 20:22	07:34 19:10	08:15 (WEA08) 21 08:36 (WEA08)	07:27 17:05	08:18 16:26	
3	08:40 16:34	08:10 17:24	07:16 18:15	07:06 20:08	06:02 20:59	05:19 21:43	05:19 21:54	05:57 21:20	06:47 20:17	07:35 19:08	08:15 (WEA08) 18 08:33 (WEA08)	07:29 17:03	08:19 16:25	
4	08:40 16:36	08:09 17:25	07:14 18:17	07:03 20:10	06:00 21:01	05:18 21:44	05:20 21:54	05:59 21:18	06:48 20:15	07:37 19:06	08:17 (WEA08) 14 08:31 (WEA08)	07:31 17:01	08:20 16:25	
5	08:39 16:37	08:07 17:27	07:12 18:18	07:01 20:12	05:58 21:02	05:18 21:45	05:21 21:53	06:00 21:17	06:50 20:13	07:39 19:03	08:21 (WEA08) 6 08:27 (WEA08)	07:33 17:00	08:22 16:24	
6	08:39 16:38	08:05 17:29	07:09 18:20	06:59 20:13	05:56 21:04	05:17 21:46	05:21 21:53	06:02 21:15	06:51 20:10	07:40 19:01		07:34 16:58	08:23 16:24	
7	08:39 16:39	08:04 17:31	07:07 18:22	06:56 20:15	05:55 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 16:41	08:02 17:33	07:05 18:24	06:54 20:17	05:53 21:07	05:16 21:48	05:23 21:52	06:05 21:11	06:55 20:06	07:44 18:57		07:38 16:54	08:26 16:23	
9	08:38 16:42	08:00 17:35	07:03 18:25	06:52 20:19	05:51 21:09	05:15 21:49	05:24 21:51	06:06 21:09	06:56 20:04	07:45 18:54		07:40 16:53	08:27 16:23	
10	08:37 16:43	07:58 17:37	07:01 18:27	06:50 20:20	05:49 21:10	05:15 21:50	05:25 21:50	06:08 21:08	06:58 20:01	07:47 18:52		07:42 16:51	08:28 16:23	
11	08:37 16:45	07:57 17:38	06:58 18:29	06:47 20:22	05:48 21:12	05:15 21:50	05:26 21:50	06:10 21:06	07:00 19:59	07:49 18:50		07:43 16:50	08:29 16:22	
12	08:36 16:46	07:55 17:40	06:56 18:31	06:45 20:24	05:46 21:13	05:14 21:51	05:27 21:49	06:11 21:04	07:01 19:57	07:51 18:48		07:45 16:48	08:30 16:22	
13	08:35 16:48	07:53 17:42	06:54 18:32	06:43 20:25	05:44 21:15	05:14 21:52	05:28 21:48	06:13 21:02	07:03 19:54	07:52 18:45		07:47 16:47	08:31 16:21	
14	08:35 16:49	07:51 17:44	06:51 18:34	06:41 20:27	05:43 21:17	05:14 21:52	05:30 21:47	06:14 21:00	07:04 19:52	07:54 18:43		07:49 16:45	08:32 16:22	
15	08:34 16:51	07:49 17:46	06:49 18:36	06:39 20:29	05:41 21:18	05:14 21:53	05:31 21:46	06:16 20:58	07:06 19:50	07:56 18:41		07:50 16:44	08:33 16:22	
16	08:33 16:52	07:47 17:48	06:47 18:38	06:36 20:30	05:40 21:20	05:13 21:54	05:32 21:45	06:18 20:56	07:08 19:47	07:57 18:39		07:52 16:42	08:34 16:22	
17	08:32 16:54	07:45 17:49	06:45 18:39	06:34 20:32	05:38 21:21	05:13 21:54	05:33 21:44	06:19 20:59	07:09 19:45	07:59 18:37		07:54 16:41	08:34 16:23	
18	08:31 16:55	07:43 17:51	06:42 18:41	06:32 20:34	05:37 21:23	05:13 21:54	05:34 21:43	06:21 20:52	07:11 19:43	07:59 18:35	08:24 (WEA08) 11 08:35 (WEA08)	08:01 17:20	08:35 16:20	
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	05:36 21:42	06:22 20:50	07:12 19:40	08:03 18:33	08:22 (WEA08) 16 08:38 (WEA08)	08:03 17:20	08:36 16:23	
20	08:29 16:59	07:39 17:55	06:38 18:45	06:28 20:37	05:34 21:26	05:13 21:55	05:37 21:41	06:24 20:48	07:14 19:38	08:04 18:30	08:19 (WEA08) 20 08:39 (WEA08)	08:04 17:20	08:37 16:24	
21	08:28 17:00	07:37 17:57	06:35 18:46	06:26 20:39	05:33 21:27	05:14 21:55	05:38 21:39	06:26 20:46	07:16 19:36	08:06 18:28	08:18 (WEA08) 22 08:40 (WEA08)	08:06 17:20	08:37 16:24	
22	08:27 17:02	07:35 17:59	06:33 18:48	06:24 20:41	05:31 21:28	05:14 21:56	05:40 21:38	06:27 20:44	07:17 19:33	08:08 18:26	08:16 (WEA08) 24 08:40 (WEA08)	08:08 17:20	08:38 16:24	
23	08:26 17:04	07:33 18:00	06:31 18:50	06:22 20:42	05:30 21:30	05:14 21:56	05:41 21:37	06:29 20:41	07:19 19:31	08:10 18:24	08:15 (WEA08) 26 08:41 (WEA08)	08:10 17:20	08:38 16:25	
24	08:25 17:06	07:31 18:02	06:29 18:51	06:20 20:44	05:29 21:31	05:14 21:56	05:42 21:35	06:30 20:39	07:21 19:29	08:11 18:22	08:15 (WEA08) 27 08:42 (WEA08)	08:11 17:20	08:39 16:25	
25	08:23 17:07	07:29 18:04	06:26 18:53	06:17 20:46	05:28 21:33	05:15 21:56	05:44 21:34	06:32 20:37	07:22 19:26	08:13 18:20	08:13 (WEA08) 28 08:41 (WEA08)	08:13 17:20	08:39 16:26	
26	08:22 17:09	07:27 18:06	06:24 18:55	06:15 20:47	05:27 21:34	05:15 21:56	05:45 21:33	06:34 20:35	07:24 19:24	08:15 18:20	08:13 (WEA08) 28 08:41 (WEA08)	08:15 17:20	08:39 16:27	
27	08:21 17:11	07:25 18:08	06:22 18:56	06:13 20:49	05:25 21:35	05:15 21:56	05:47 21:31	06:35 20:33	07:25 19:22	08:17 18:20	08:12 (WEA08) 28 08:40 (WEA08)	08:17 17:20	08:40 16:28	
28	08:19 17:13	07:23 18:09	06:19 18:58	06:11 20:51	05:24 21:36	05:16 21:56	05:48 21:30	06:37 20:31	07:27 19:19	08:18 18:20	08:13 (WEA08) 27 08:40 (WEA08)	08:18 17:20	08:41 16:29	
29	08:18 17:14	07:22 18:09	06:18 18:57	06:09 20:52	05:23 21:38	05:16 21:56	05:49 21:28	06:39 20:28	07:29 19:17	08:19 18:20	08:13 (WEA08) 27 08:40 (WEA08)	08:19 17:20	08:42 16:29	
30	08:17 17:16	07:21 18:08	06:17 18:56	06:08 20:54	05:22 21:39	05:17 21:55	05:51 21:27	06:40 20:26	07:30 19:15	08:20 18:20	08:13 (WEA08) 25 08:38 (WEA08)	08:22 17:10	08:43 16:30	
31	08:15 17:18	07:19 18:03	06:15 18:53	06:06 20:53	05:21 21:40	05:18 21:55	05:52 21:25	06:42 20:24	07:32 19:09	08:21 18:20		08:24 17:09	08:44 16:31	
Sonnenscheinstunden		259	278	367	416	485	498	501	453	381	332	83	267	244
astr.max.mögl.Beschattung				383					309			83		
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0,31					0,40			0,33		
Reduktion Betriebsdauer				0,97					0,97			0,97		
Reduktion Windrichtung				0,50					0,50			0,50		
Gesamte Reduktion				0,15					0,20			0,16		
Met.wahrsch.Beschattung				58					61			13		

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: 075-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
 03.06.2015 12:19 / 45

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 38 - Rhader Straße 18, Borken

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
 384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541
 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1 08:40	09:11 (WEA09) 08:14	07:20		07:10	08:06	08:21	08:18	08:54	08:43	07:32	07:59 (WEA08) 07:26	08:16	08:51 (WEA09)
16:32	7 08:18 (WEA09) 17:20	18:11		20:05	20:56	21:41	21:55	21:23	20:22	18:13	10 08:09 (WEA08) 17:07	16:27	16 09:07 (WEA09)
2 08:40	09:11 (WEA09) 08:12	07:18		07:08	08:04	08:20	08:18	08:55	08:45	07:34	07:27	08:18	08:52 (WEA09)
16:33	8 09:19 (WEA09) 17:22	18:13		20:07	20:57	21:42	21:55	21:22	20:20	19:10	17:05	16:26	15 09:07 (WEA09)
3 08:40	09:11 (WEA09) 08:10	07:16		07:06	08:02	08:19	08:19	08:57	08:47	07:35	07:29	08:19	08:52 (WEA09)
16:35	9 09:20 (WEA09) 17:24	18:15		20:08	20:59	21:43	21:54	21:20	20:17	19:08	17:03	16:25	15 09:07 (WEA09)
4 08:40	09:10 (WEA09) 08:09	07:14		07:03	08:00	08:18	08:20	08:59	08:48	07:37	07:31	08:20	08:53 (WEA09)
16:36	10 09:20 (WEA09) 17:25	18:17		20:10	21:01	21:44	21:54	21:18	20:15	19:06	17:01	16:25	15 09:08 (WEA09)
5 08:39	09:10 (WEA09) 08:07	07:12		07:01	08:00	08:18	08:21	08:50	08:50	07:39	07:33	08:22	08:54 (WEA09)
16:37	11 09:21 (WEA09) 17:27	18:18		20:12	21:02	21:45	21:54	21:17	20:13	19:03	17:00	16:24	14 09:08 (WEA09)
6 08:39	09:10 (WEA09) 08:06	07:09		06:59	08:06	08:17	08:21	08:51	08:51	07:40	07:35	08:23	08:56 (WEA09)
16:38	12 09:22 (WEA09) 17:29	18:20		20:13	21:04	21:46	21:53	21:15	20:10	19:01	16:58	16:24	13 09:09 (WEA09)
7 08:39	09:09 (WEA09) 08:04	07:07		06:56	08:05	08:16	08:22	08:03	08:53	07:42	07:36	08:24	08:57 (WEA09)
16:39	14 09:23 (WEA09) 17:31	18:22		20:15	21:06	21:47	21:52	21:13	20:08	18:59	16:59	16:23	11 09:08 (WEA09)
8 08:38	09:08 (WEA09) 08:02	07:05		06:54	08:03	08:16	08:23	08:05	08:55	07:44	07:38	08:26	08:58 (WEA09)
16:41	15 09:23 (WEA09) 17:33	18:24		20:17	21:07	21:48	21:52	21:11	20:06	18:57	16:54	16:23	10 09:08 (WEA09)
9 08:38	09:09 (WEA09) 08:00	07:03		06:52	08:01	08:15	08:24	08:06	08:56	07:45	07:40	08:27	08:59 (WEA09)
16:42	16 09:24 (WEA09) 17:35	18:26		20:19	21:09	21:49	21:51	21:10	20:04	18:54	16:53	16:23	9 09:08 (WEA09)
10 08:37	09:09 (WEA09) 07:59	07:01		06:50	08:00	08:15	08:25	08:08	08:58	07:47	07:42	08:28	09:00 (WEA09)
16:43	15 09:24 (WEA09) 17:37	18:27		20:20	21:10	21:50	21:50	21:08	20:01	18:52	16:51	16:22	8 09:08 (WEA09)
11 08:37	09:09 (WEA09) 07:57	07:00		06:48	08:00	08:15	08:26	08:10	07:00	07:49	07:43	08:29	09:02 (WEA09)
16:45	16 09:25 (WEA09) 17:38	18:29		20:22	21:12	21:51	21:50	21:06	19:59	18:50	16:50	16:23	7 09:09 (WEA09)
12 08:36	09:10 (WEA09) 07:55	07:00		06:45	08:00	08:16	08:27	08:11	07:01	07:51	07:45	08:30	09:03 (WEA09)
16:46	16 09:26 (WEA09) 17:40	18:31	8 07:29 (WEA08) 06:45	05:46	06:45	07:14	07:27	06:11	07:01	18:48	16:48	16:22	6 09:09 (WEA09)
13 08:35	09:11 (WEA09) 07:53	07:04		06:44	08:00	08:16	08:28	08:13	07:03	07:52	07:47	08:31	09:04 (WEA09)
16:48	15 09:26 (WEA09) 17:42	18:32	12 07:31 (WEA08) 06:45	05:44	06:45	07:14	07:27	06:11	07:01	18:46	16:47	16:22	5 09:09 (WEA09)
14 08:35	09:11 (WEA09) 07:51	07:01		06:41	08:00	08:16	08:28	08:13	07:03	07:52	07:47	08:31	09:04 (WEA09)
16:49	15 09:26 (WEA09) 17:44	18:34	15 07:32 (WEA08) 06:45	05:46	06:45	07:14	07:27	06:11	07:01	18:43	16:45	16:22	4 09:09 (WEA09)
15 08:34	09:12 (WEA09) 07:49	07:00		06:41	08:00	08:16	08:28	08:13	07:03	07:52	07:47	08:31	09:04 (WEA09)
16:51	14 09:26 (WEA09) 17:46	18:36	17 07:33 (WEA08) 06:45	05:46	06:45	07:14	07:27	06:11	07:01	18:44	16:44	16:22	3 09:09 (WEA09)
16 08:33	09:12 (WEA09) 07:47	07:00		06:37	08:00	08:16	08:28	08:13	07:03	07:52	07:47	08:31	09:04 (WEA09)
16:52	14 09:26 (WEA09) 17:48	18:38	17 07:33 (WEA08) 06:45	05:46	06:45	07:14	07:27	06:11	07:01	18:39	16:42	16:22	2 09:08 (WEA09)
17 08:32	09:13 (WEA09) 07:45	07:00		06:38	08:00	08:16	08:28	08:13	07:03	07:52	07:47	08:31	09:04 (WEA09)
16:54	13 09:26 (WEA09) 17:50	18:39	17 07:32 (WEA08) 06:45	05:46	06:45	07:14	07:27	06:11	07:01	18:37	16:41	16:23	2 09:09 (WEA09)
18 08:31	09:14 (WEA09) 07:43	07:00		06:32	08:00	08:16	08:28	08:13	07:03	07:52	07:47	08:31	09:04 (WEA09)
16:56	12 09:26 (WEA09) 17:51	18:41	17 07:32 (WEA08) 06:45	05:46	06:45	07:14	07:27	06:11	07:01	18:35	16:40	16:23	1 09:09 (WEA09)
19 08:30	09:14 (WEA09) 07:41	07:00		06:30	08:00	08:16	08:28	08:13	07:03	07:52	07:47	08:31	09:04 (WEA09)
16:57	11 09:25 (WEA09) 17:53	18:43	17 07:32 (WEA08) 06:45	05:46	06:45	07:14	07:27	06:11	07:01	18:33	16:38	16:23	
20 08:29	09:16 (WEA09) 07:39	07:00		06:28	08:00	08:16	08:28	08:13	07:03	07:52	07:47	08:31	09:04 (WEA09)
16:59	8 09:24 (WEA09) 17:55	18:45	15 07:30 (WEA08) 06:45	05:46	06:45	07:14	07:27	06:11	07:01	18:30	16:37	16:24	
21 08:28	09:19 (WEA09) 07:37	07:00		06:26	08:00	08:16	08:28	08:13	07:03	07:52	07:47	08:31	09:04 (WEA09)
17:00	3 09:22 (WEA09) 17:57	18:46	13 07:29 (WEA08) 06:45	05:46	06:45	07:14	07:27	06:11	07:01	18:28	16:36	16:22	
22 08:27	09:35 (WEA09) 07:35	07:00		06:24	08:00	08:16	08:28	08:13	07:03	07:52	07:47	08:31	09:04 (WEA09)
17:02	17:59	18:48	8 07:26 (WEA08) 06:45	05:46	06:45	07:14	07:27	06:11	07:01	18:26	16:35	16:24	
23 08:26	09:33 (WEA09) 07:33	07:00		06:22	08:00	08:16	08:28	08:13	07:03	07:52	07:47	08:31	09:04 (WEA09)
17:04	18:00	18:50	20:42	21:30	21:56	21:37	20:41	19:31	14 08:14 (WEA08) 08:10	18:24	16:34	11 09:02 (WEA09) 08:28	
24 08:25	07:31	08:29	06:20	05:29	05:14	05:42	06:30	07:21	07:59 (WEA08) 08:11	18:11	16:33	12 09:03 (WEA09) 08:29	
17:06	17:06	18:02	18:51	20:44	21:31	21:56	21:35	20:39	16 08:15 (WEA08) 08:12	18:22	16:33	12 09:03 (WEA09) 08:29	
25 08:23	07:29	08:26	06:18	05:28	05:15	05:44	06:32	07:22	07:58 (WEA08) 08:13	18:17	16:32	13 09:04 (WEA09) 08:30	
17:07	18:04	18:53	20:46	21:33	21:56	21:34	20:37	19:26	17 08:15 (WEA08) 08:10	18:16	16:32	13 09:04 (WEA09) 08:30	
26 08:22	07:27	08:24	06:15	05:27	05:15	05:45	06:34	07:24	07:57 (WEA08) 08:13	18:15	16:32	13 09:04 (WEA09) 08:30	
17:09	18:06	18:55	20:47	21:34	21:56	21:33	20:35	19:24	18 08:15 (WEA08) 08:10	18:14	16:31	14 09:04 (WEA09) 08:31	
27 08:21	07:25	08:22	06:13	05:25	05:15	05:47	06:35	07:26	18 08:15 (WEA08) 08:10	18:14	16:31	14 09:04 (WEA09) 08:31	
17:11	18:08	18:57	20:49	21:35	21:56	21:31	20:33	19:22	18 08:15 (WEA08) 08:10	18:14	16:31	14 09:04 (WEA09) 08:31	
28 08:19	07:23	08:19	06:11	05:24	05:16	05:48	06:37	07:27	17 07:57 (WEA08) 08:11	18:14	16:31	14 09:04 (WEA09) 08:31	
17:13	18:10	19:00	20:51	21:36	21:56	21:30	20:31	19:19	17 08:14 (WEA08) 08:10	18:14	16:31	14 09:04 (WEA09) 08:31	
29 08:18	07:17	08:17	06:10	05:23	05:16	05:49	06:39	07:29	16 08:13 (WEA08) 08:10	18:14	16:31	14 09:04 (WEA09) 08:31	
17:15	18:08	19:00	20:52	21:38	21:56	21:28	20:28	19:17	16 08:13 (WEA08) 08:10	18:14	16:31	14 09:04 (WEA09) 08:31	
30 08:17	07:15	08:15	06:08	05:22	05:17	05:51	06:40	07:30	15 08:13 (WEA08) 08:10	18:14	16:31	14 09:04 (WEA09) 08:31	
17:16	18:08	19:00	20:52	21:39	21:56	21:27	20:26	19:15	14 08:11 (WEA08) 08:10	18:14	16:31	14 09:04 (WEA09) 08:31	
31 08:15	07:12	08:12	06:07	05:22	05:16	05:50	06:42	07:34	13 08:13 (WEA08) 08:10	18:14	16:31	14 09:04 (WEA09) 08:31	
17:18	18:03	19:00	20:03	21:40	21:56	21:25	2						

Projekt: Heiden
 Beschreibung: 075-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
 03.06.2015 12:19 / 46

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 39 - Rhader Straße 22, Borken

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
 384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541
 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember			
1 08:40	09:38 (WEA10)	08:14	08:45 (WEA9)	07:20	07:10	06:06	06:54 (WEA8)	05:21	05:18	05:54	06:43	07:32		
1 16:32	09:47 (WEA10)	17:20	09:00 (WEA9)	18:11	20:05	20:56	17 07:11 (WEA8)	21:41	21:55	21:23	20:22	19:13		
2 08:40	09:38 (WEA10)	08:12	08:44 (WEA9)	07:16	07:08	06:04	06:55 (WEA8)	05:20	05:18	05:55	06:45	07:34		
1 16:33	09:47 (WEA10)	17:22	09:01 (WEA9)	18:13	20:07	20:57	14 07:09 (WEA8)	21:42	21:55	21:22	20:19	19:10		
3 08:40	09:41 (WEA10)	08:10	08:43 (WEA9)	07:16	07:06	06:02	06:56 (WEA8)	05:19	05:19	05:57	06:47	07:35		
1 16:35	09:47 (WEA10)	17:24	09:02 (WEA9)	18:15	20:06	20:59	11 07:07 (WEA8)	21:43	21:54	21:20	20:17	19:08		
4 08:40	09:43 (WEA10)	08:09	08:42 (WEA9)	07:14	07:03	06:00	07:00 (WEA8)	05:18	05:20	05:59	06:48	07:37		
1 16:36	09:44 (WEA10)	17:25	09:02 (WEA9)	18:17	20:10	21:01	5 07:05 (WEA8)	21:44	21:54	21:18	20:15	19:06		
5 08:39	09:07	08:07	08:43 (WEA9)	07:12	07:01	05:58	05:18	05:21	06:00	06:59	07:50	08:41		
1 16:37	17:27	20 09:03 (WEA9)	18:18	20:12	21:02	21:02	21:45	21:53	21:17	20:13	19:03	17:00		
6 08:39	08:05	08:43 (WEA9)	07:09	06:59	05:56	05:17	05:21	06:02	06:51	07:40	08:31	09:22		
1 16:38	17:29	20 09:03 (WEA9)	18:20	20:13	21:04	21:04	21:46	21:53	21:16	20:11	19:01	17:01		
7 08:39	08:04	08:43 (WEA9)	07:07	06:56	05:55	05:16	05:22	06:03	06:52	07:42	08:33	09:24		
1 16:39	17:31	20 09:03 (WEA9)	18:22	20:15	21:05	21:05	21:47	21:52	21:13	20:08	18:59	16:56		
8 08:38	08:02	08:43 (WEA9)	07:05	06:54	05:53	05:18	05:23	06:05	06:55	07:44	08:35	09:26		
1 16:41	17:33	20 09:03 (WEA9)	18:24	20:17	21:07	21:07	21:48	21:52	21:11	20:06	18:57	16:54		
9 08:38	08:00	08:43 (WEA9)	07:03	06:52	05:51	05:15	05:24	06:06	06:56	07:45	08:36	09:27		
1 16:42	17:35	20 09:03 (WEA9)	18:25	20:19	21:09	21:09	21:49	21:51	21:09	8 07:15 (WEA8)	20:04	18:54		
10 08:37	07:59	08:43 (WEA9)	07:01	06:50	05:49	05:15	05:25	06:08	06:58	07:47	08:38	09:29		
1 16:43	17:37	19 09:02 (WEA9)	18:27	20:20	21:10	21:10	21:50	21:50	21:08	12 07:17 (WEA8)	20:01	18:52		
11 08:37	07:57	08:45 (WEA9)	06:58	06:48	05:48	05:15	05:26	06:10	07:05 (WEA8)	07:00	07:49	08:40		
1 16:45	17:38	17 09:02 (WEA9)	18:29	20:22	21:12	21:12	21:50	21:50	21:06	15 07:18 (WEA8)	19:59	18:50		
12 08:36	07:55	08:46 (WEA9)	06:58	06:45	05:46	05:14	05:27	06:11	07:06 (WEA8)	07:01	07:51	08:42		
1 16:46	17:40	15 09:01 (WEA9)	18:31	20:24	21:13	21:13	21:51	21:49	21:04	18 07:20 (WEA8)	19:57	18:48		
13 08:35	07:53	08:48 (WEA9)	06:54	06:43	05:44	05:14	05:28	06:13	07:01 (WEA8)	07:03	07:52	08:43		
1 16:48	17:42	12 09:00 (WEA9)	18:32	20:25	21:15	21:15	21:52	21:48	21:02	19 07:20 (WEA8)	19:54	18:46		
14 08:35	07:51	08:50 (WEA9)	06:51	06:41	05:43	05:14	05:30	06:14	07:01 (WEA8)	07:04	07:54	08:45		
1 16:49	17:44	7 08:57 (WEA9)	18:34	20:27	21:17	21:17	21:52	21:47	21:00	20 07:21 (WEA8)	19:52	18:43		
15 08:34	07:49	08:49	06:39	06:41	05:41	05:14	05:31	06:16	07:00 (WEA8)	07:06	07:56	08:46		
1 16:51	17:46	18:36	20:29	21:18	21:18	21:53	21:46	20:58	20 07:20 (WEA8)	19:50	18:41	16:44		
16 08:33	07:47	08:47	06:37	06:37	05:40	05:13	05:32	06:18	07:00 (WEA8)	07:06	07:57	08:47		
1 16:52	17:48	18:38	20:30	21:20	21:20	21:54	21:45	20:56	21 07:21 (WEA8)	19:47	18:39	16:42		
17 08:32	07:45	08:45	06:34	06:38	05:38	05:13	05:33	06:19	06:59 (WEA8)	07:09	07:59	08:50		
1 16:54	17:50	18:39	20:32	21:21	21:21	21:54	21:44	20:54	21 07:20 (WEA8)	19:45	18:37	16:41		
18 08:31	07:43	08:42	06:32	06:37	05:37	05:13	05:34	06:21	06:59 (WEA8)	07:11	08:01	08:51		
1 16:56	17:51	18:41	20:34	21:23	21:23	21:54	21:43	20:52	21 07:20 (WEA8)	19:43	18:35	16:40		
19 08:30	07:41	08:40	06:30	06:35	05:35	05:13	05:36	06:22	06:59 (WEA8)	07:12	08:03	08:52		
1 16:57	17:53	18:43	20:35	21:24	21:24	21:55	21:42	20:50	20 07:19 (WEA8)	19:40	18:33	16:38		
20 08:29	07:39	08:38	06:28	06:33	05:33	05:13	05:37	06:24	06:59 (WEA8)	07:14	08:04	08:53		
1 16:59	17:55	18:45	20:37	21:26	21:26	21:55	21:41	20:48	20 07:19 (WEA8)	19:38	18:30	16:37		
21 08:28	07:37	08:35	06:26	06:31	05:31	05:14	05:38	06:26	06:59 (WEA8)	07:16	08:06	08:54		
1 17:00	17:57	18:46	20:39	21:28	21:28	21:55	21:39	20:46	19 07:18 (WEA8)	19:36	18:28	16:36		
22 08:27	07:35	08:33	06:24	06:29	05:29	05:14	05:40	06:27	07:01 (WEA8)	07:17	08:08	08:55		
1 17:02	17:59	18:48	20:41	21:28	21:28	21:56	21:38	20:44	16 07:17 (WEA8)	19:33	18:26	16:35		
23 08:26	07:33	08:31	06:22	06:27	05:27	05:14	05:41	06:29	07:02 (WEA8)	07:19	08:10	08:56		
1 17:04	18:00	18:50	20:42	21:30	21:30	21:56	21:37	20:41	14 07:16 (WEA8)	19:31	18:24	16:34		
24 08:25	07:31	08:29	06:20	06:25	05:25	05:14	05:42	06:30	07:03 (WEA8)	07:21	08:11	08:57		
1 17:06	18:02	18:51	20:44	21 07:14 (WEA8)	21:31	21:56	21:35	20:39	10 07:13 (WEA8)	19:29	18:22	16:33		
25 08:23	07:29	08:26	06:18	06:23	05:23	05:15	05:44	06:32	07:04 (WEA8)	07:22	08:13	08:58		
1 17:07	18:04	18:53	20:46	21 07:14 (WEA8)	21:33	21:56	21:34	20:37	19 07:13 (WEA8)	19:28	18:20	16:32		
26 08:22	07:27	08:24	06:15	06:20	05:20	05:15	05:45	06:34	07:04 (WEA8)	07:24	08:15	08:59		
1 17:09	18:06	18:55	20:47	22 07:14 (WEA8)	21:34	21:56	21:33	20:35	18 07:13 (WEA8)	19:24	18:17	16:31		
27 08:21	07:25	08:22	06:13	06:18	05:18	05:15	05:47	06:35	07:05 (WEA8)	07:25	08:17	08:10		
1 17:11	18:08	18:56	20:49	21 07:13 (WEA8)	21:35	21:56	21:31	20:33	17 07:13 (WEA8)	19:23	18:16	16:30		
28 08:19	07:23	08:19	06:11	06:16	05:16	05:16	05:48	06:37	07:07 (WEA8)	07:27	08:18	08:11		
1 17:13	18:10	18:58	20:51	21 07:13 (WEA8)	21:36	21:56	21:30	20:31	16 08:19 (WEA9)	08:12	16:28	12 09:45 (WEA10)		
29 08:18	07:17	08:10	06:09	06:14	05:14	05:16	05:49	06:39	07:09 (WEA8)	07:29	08:20	08:13		
1 17:15	18:15	19:00	20:52	20 07:13 (WEA8)	21:38	21:56	21:28	20:28	15 07:12 (WEA8)	19:13	18:06	16:28		
30 08:17	08:49 (WEA9)	07:15	06:08	06:14 (WEA8)	05:22	05:17	05:51	06:40	07:30 (WEA8)	07:22	08:14 (WEA9)	08:15		
1 17:16	18:16	19:01	20:54	18 07:12 (WEA8)	21:39	21:55	21:27	20:26	14 08:30 (WEA9)	16:27	16:30	11 09:48 (WEA10)		
31 08:15	08:45 (WEA9)	07:12	06:07	06:14 (WEA8)	05:21	05:18	05:52	06:42	13 08:29 (WEA9)	16:28	16:29	11 09:47 (WEA10)		
1 17:18	18:18	19:03	20:57	19 07:12 (WEA8)	21:40	21:55	21:27	20:26	12 08:14 (WEA9)	16:27	16:31	10 09:48 (WEA10)		
Sonnenscheinstunden	259	278	367	416	222	485	498	501	453	381	332	287	213	271
astr.max.mögl.Beschattung []	46	241	367	416	222	485	498	501	453	381	332	287	213	271
Red.Sonnenscheinwahrsh. []	0,17	0,23	0,31	0,39	0,40	0,41	0,40	0,41	0,40	0,47	0,40	0,33	0,19	0,15
Reduktion Betriebsdauer []	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
Reduktion Windrichtung []	0,53	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,55
Gesamte Reduktion []	0,09	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,09	0,08
Met.wahrsh.Beschattung []	4	27	37	51	11	11	11	11	76	9	9	20	21	21

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: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite: 03.06.2015 12:19 / 48

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
03.06.2015 12:11/2.9.285

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 41 - Rhader Straße 30, Borken

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
384	516	746	451	437	496	913	1.587	1.710	640	324	335	8.541

: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Januar		Februar		März		April		Mai		Juni		Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	08:40	08:14		07:20		07:10		07:58 (WEA09)	06:06	06:21	05:18	05:54	06:43								07:26	08:04 (WEA10)	08:16

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: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite
03.06.2015 12:19 / 49

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 42 - Rhader Straße 34, Borken

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
384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Januar		Februar		März		April		Mai		Juni		Juli		August		September		Oktober		November/Dezember			
1	08:40	08:14			07:20																		
	16:32	17:20			18:11	7	08:15 (WEA10)	07:10		07:41 (WEA09)	06:06	05:21	05:18	05:54	06:43					07:32		07:26	08:16
2	08:40	08:12			18:11		08:22 (WEA10)	20:05	20	08:01 (WEA09)	20:56	21:41	21:55	21:23	20:22					19:13		17:07	16:27
	16:33	17:22			18:13			07:08		07:40 (WEA09)	06:34	05:20	05:18	05:56	06:45					07:42 (WEA09)	07:34	16:27	08:18
3	08:40	08:10			18:13			20:07		20	08:00 (WEA09)	20:57	21:42	21:55	21:22	20:19	9	07:51 (WEA09)	19:10			17:05	16:26
	16:35	17:24			18:15			07:06		21	07:39 (WEA09)	06:02	05:19	05:57	06:47					07:39 (WEA09)	07:35	16:29	08:19
4	08:40	08:09			18:15			20:08		21	08:00 (WEA09)	20:59	21:43	21:54	21:20	20:17	13	07:52 (WEA09)	19:08			17:03	16:25
	16:36	17:25			18:17			07:03		21	07:39 (WEA09)	06:00	05:18	05:20	05:59	06:48				07:37 (WEA09)	07:37	16:31	08:20
5	08:39	08:07			18:17			20:10		21	08:00 (WEA09)	21:01	21:44	21:54	21:18	20:15	17	07:54 (WEA09)	19:06			17:01	16:25
	16:37	17:27			18:18			07:01		21	07:39 (WEA09)	05:58	05:18	05:21	06:00	06:50				07:38 (WEA09)	07:39	16:33	08:22
6	08:39	08:05			18:18			20:12		21	08:00 (WEA09)	21:02	21:45	21:53	21:17	20:13	19	07:55 (WEA09)	19:03			17:00	16:24
	16:38	17:29			18:20			07:09		20	07:39 (WEA09)	05:56	05:17	05:22	06:02	06:51	20	07:35 (WEA09)	19:01			16:58	16:24
7	08:39	08:04			18:20			20:13		20	07:59 (WEA09)	21:04	21:46	21:53	21:15	20:10	20	07:55 (WEA09)	19:01			16:58	16:24
	16:38	17:29			18:21			07:09		19	07:39 (WEA09)	05:55	05:16	05:22	06:03	06:53	21	07:34 (WEA09)	18:59			16:58	16:24
8	08:38	08:02			18:21			20:13		19	07:58 (WEA09)	05:49	05:15	05:25	06:08	06:59				07:33 (WEA09)	07:47	16:56	16:24
	16:41	17:33			18:24			07:03		17	07:57 (WEA09)	21:07	21:48	21:52	21:11	20:06	22	07:55 (WEA09)	18:57			16:54	16:23
9	08:38	08:00			18:24			20:15		17	07:42 (WEA09)	05:51	05:15	05:24	06:06	06:56				07:33 (WEA09)	07:45	16:54	16:23
	16:42	17:35			18:26			20:19		13	07:55 (WEA09)	21:09	21:49	21:51	21:09	20:04	22	07:55 (WEA09)	18:54			16:53	16:23
10	08:37	07:58			18:27			20:20		9	07:43 (WEA09)	05:49	05:15	05:25	06:08	06:59				07:33 (WEA09)	07:47	16:52	16:23
	16:43	17:37			18:27			20:20		9	07:52 (WEA09)	21:10	21:50	21:50	21:08	20:01	21	07:54 (WEA09)	18:52			16:51	16:23
11	08:37	07:57			18:29			20:22			05:48	05:15	05:26	06:10	07:00					07:33 (WEA09)	07:49	16:50	16:23
	16:45	17:38			18:29			20:22			21:12	21:50	21:50	21:06	19:59	20	07:53 (WEA09)	18:50			16:50	16:23	
12	08:36	07:55			18:31			20:24			05:46	05:14	05:27	06:11	07:01					07:33 (WEA09)	07:51	16:48	16:22
	16:46	17:40			18:31			20:24			21:13	21:51	21:49	21:04	19:57	18	07:51 (WEA09)	18:48			16:47	16:22	
13	08:35	07:53			18:34			20:25			05:44	05:14	05:28	06:13	07:03					07:34 (WEA09)	07:52	16:47	16:22
	16:48	17:42			18:32			20:25			21:15	21:52	21:48	21:02	19:54	16	07:50 (WEA09)	18:46			16:47	16:22	
14	08:35	07:51			18:34			20:27			05:43	05:14	05:30	06:14	07:04					07:36 (WEA09)	07:54	16:46	16:22
	16:49	17:44			18:34			20:27			21:17	21:52	21:47	21:00	19:52	13	07:49 (WEA09)	18:43			16:45	16:22	
15	08:34	07:49			18:34			20:27			05:41	05:14	05:31	06:16	07:06					07:36 (WEA09)	07:56	16:44	16:22
	16:51	17:46			18:36			20:29			21:18	21:53	21:46	20:58	19:50	7	07:45 (WEA09)	18:41			16:44	16:22	
16	08:33	07:47			18:38			20:30			05:40	05:13	05:32	06:18	07:08					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
	16:52	17:48			18:38			20:30			21:20	21:53	21:45	20:56	19:47					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
17	08:32	07:45			18:39			20:31			05:38	05:13	05:33	06:19	07:09					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
	16:54	17:50			18:39			20:32			21:21	21:54	21:44	20:54	19:45					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
18	08:31	07:43			18:42			20:32			05:37	05:13	05:34	06:21	07:11					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
	16:56	17:51			18:41			20:34			21:23	21:54	21:43	20:52	19:43					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
19	08:30	07:41			18:41			20:34			05:35	05:13	05:36	06:22	07:12					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
	16:57	17:53			18:43			20:35			21:24	21:55	21:42	20:50	19:40					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
20	08:29	07:39			18:43			20:35			05:34	05:14	05:37	06:24	07:14					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
	16:59	17:55			18:45			20:37			21:26	21:55	21:41	20:48	19:38					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
21	08:28	07:37			18:45			20:37			05:33	05:14	05:38	06:26	07:16					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
	17:01	17:57			18:46			20:39			21:27	21:55	21:39	20:46	19:36					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
22	08:27	07:35			18:46			20:40			05:31	05:14	05:40	06:27	07:17					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
	17:02	17:59			18:48			20:41			21:28	21:55	21:38	20:44	19:33					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
23	08:26	07:33			18:48			20:42			05:30	05:14	05:41	06:29	07:19					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
	17:04	18:00			18:50			20:42			21:30	21:56	21:37	20:41	19:31					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
24	08:25	07:31			18:50			20:42			05:29	05:14	05:42	06:30	07:21					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
	17:06	18:02			18:51			20:44			21:31	21:56	21:35	20:39	19:29					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
25	08:23	07:29			18:51			20:44			05:28	05:15	05:44	06:32	07:22					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
	17:07	18:04			18:53			20:46			21:32	21:56	21:34	20:37	19:26					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
26	08:22	07:27			18:53			20:46			05:27	05:15	05:45	06:34	07:24					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
	17:09	18:06			18:55			20:47			21:34	21:56	21:33	20:35	19:24					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
27	08:21	07:25			18:55			20:47			05:26	05:16	05:47	06:35	07:26					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
	17:11	18:08			18:56			20:49			21:35	21:56	21:31	20:33	19:22					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
28	08:19	07:23			18:56			20:49			05:24	05:16	05:48	06:37	07:27					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
	17:13	18:10			18:58			20:51			21:36	21:56	21:30	20:31	19:19					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
29	08:18				18:58			20:51			05:23	05:17	05:50	06:39	07:29					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
	17:15				19:00			20:52			21:38	21:55	21:28	20:28	19:17					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
30	08:17				19:00			20:52			05:22	05:17	05:51	06:40	07:30					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
	17:16				19:01			20:54			21:39	21:55	21:27	20:26	19:15					07:34 (WEA09)	07:52	16:43	16:22
31																							

Projekt: Heiden
Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite
03.06.2015 12:19 / 50

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 43 - Rhader Straße 34a, Borken

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
384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:40	08:14	07:20	07:10	07:44 (WEA09)	06:06	05:21	05:18	05:54	06:43	07:32	07:26	08:16
2	16:32	17:20	18:11	20:05	08:05 (WEA09)	20:56	21:41	21:55	21:23	20:22	19:13	17:07	16:27
3	08:40	08:10	07:16	07:06	07:42 (WEA09)	06:04	05:20	05:18	05:56	06:45	07:34	07:27	08:18
4	08:40	08:09	07:14	07:03	08:04 (WEA09)	20:57	21:42	21:55	21:22	20:19	19:10	17:05	16:26
5	08:39	08:07	07:12	07:01	07:42 (WEA09)	06:02	05:19	05:19	05:57	06:47	07:44 (WEA09)	07:35	08:19
6	08:39	08:05	07:09	06:59	08:04 (WEA09)	20:59	21:43	21:54	21:20	20:17	19:08	17:03	16:25
7	08:39	08:04	07:07	06:56	07:43 (WEA09)	06:00	05:18	05:20	05:59	06:48	07:42 (WEA09)	07:37	08:20
8	08:38	08:02	07:05	06:54	08:01 (WEA09)	21:01	21:44	21:54	21:18	20:15	19:06	17:01	16:25
9	08:38	08:00	07:03	06:52	07:43 (WEA09)	05:58	05:18	05:21	06:00	06:50	07:41 (WEA09)	07:39	08:22
10	08:37	07:58	07:01	06:50	08:04 (WEA09)	21:02	21:45	21:53	21:17	20:13	19:04	17:00	16:24
11	08:37	07:57	06:58	06:48	07:43 (WEA09)	05:56	05:16	05:22	06:02	06:51	07:38 (WEA09)	07:40	08:23
12	08:36	07:55	06:56	06:45	08:02 (WEA09)	21:04	21:46	21:53	21:15	20:10	19:01	16:58	16:24
13	08:35	07:53	06:54	06:43	07:43 (WEA09)	05:55	05:16	05:23	06:03	06:53	07:38 (WEA09)	07:42	08:24
14	08:35	07:51	06:51	06:41	08:01 (WEA09)	21:05	21:47	21:52	21:13	20:08	18:59	16:56	16:24
15	08:34	07:49	06:49	06:39	07:45 (WEA09)	05:53	05:16	05:23	06:05	06:55	07:37 (WEA09)	07:44	08:25
16	08:33	07:47	06:47	06:37	07:59 (WEA09)	21:07	21:48	21:52	21:11	20:06	18:57	16:54	16:23
17	08:32	07:45	06:45	06:34	07:47 (WEA09)	05:51	05:15	05:24	06:06	06:56	07:37 (WEA09)	07:45	08:27
18	08:31	07:43	06:42	06:32	07:57 (WEA09)	21:09	21:49	21:51	21:09	20:04	18:54	16:53	16:23
19	08:30	07:41	06:40	06:30	08:01 (WEA09)	05:49	05:15	05:25	06:08	06:58	07:36 (WEA09)	07:47	08:28
20	08:29	07:39	06:38	06:28	07:43 (WEA09)	05:54	05:14	05:28	06:13	07:03	07:36 (WEA09)	07:52	08:31
21	08:28	07:37	06:37	06:27	08:04 (WEA09)	21:08	21:50	21:58	21:08	20:01	18:52	16:51	16:23
22	08:27	07:35	06:36	06:24	07:43 (WEA09)	05:51	05:15	05:24	06:06	06:56	07:37 (WEA09)	07:45	08:27
23	08:26	07:33	06:35	06:22	08:04 (WEA09)	21:07	21:48	21:52	21:11	20:06	18:57	16:54	16:22
24	08:25	07:31	06:34	06:20	07:43 (WEA09)	05:51	05:15	05:24	06:06	06:56	07:37 (WEA09)	07:45	08:27
25	08:24	07:29	06:33	06:18	08:04 (WEA09)	21:09	21:49	21:51	21:09	20:04	18:54	16:53	16:23
26	08:23	07:27	06:32	06:16	07:43 (WEA09)	05:51	05:15	05:24	06:06	06:56	07:37 (WEA09)	07:45	08:27
27	08:21	07:25	06:31	06:14	08:04 (WEA09)	21:07	21:48	21:52	21:11	20:06	18:57	16:54	16:22
28	08:19	07:23	06:29	06:12	07:43 (WEA09)	05:51	05:15	05:24	06:06	06:56	07:37 (WEA09)	07:45	08:27
29	08:18	07:21	06:28	06:10	08:04 (WEA09)	21:08	21:50	21:58	21:08	20:01	18:52	16:51	16:23
30	08:17	07:19	06:27	06:09	07:43 (WEA09)	05:51	05:15	05:24	06:06	06:56	07:37 (WEA09)	07:45	08:27
31	08:15	07:17	06:25	06:07	08:04 (WEA09)	21:07	21:48	21:52	21:11	20:06	18:57	16:54	16:22
Sonnenscheinstunden	280	278	367	416	485	498	501	453	381	251	332	267	244
astr.max.mögl.Beschattung		233	80	168						251	236		
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,23	0,31	0,39						0,40	0,33		
Reduktion Betriebsdauer		0,97	0,97	0,97						0,97	0,97		
Reduktion Windrichtung		0,52	0,58	0,58						0,58	0,52		
Gesamte Reduktion		0,11	0,17	0,22						0,22	0,16		
Met.wahrsch.Beschattung		27	14	37						56	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: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite: 03.06.2015 12:19 / 51

Sonne: Münster Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH Lünener Straße 211 DE-59174 Kamen +49 2307 240063 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de Berechnet: 03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 44 - Rhader Straße 36, Borken

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 384 516 746 451 437 496 913 1.710 640 324 335 8.541 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns for months (Januar to Dezember) and rows for specific times of day, showing shadow cast data and summary statistics at the bottom.

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: 075-15-2568-05.01
Sonne: Münster
Wind: Haltern

Ausdruck/Seite: 03.06.2015 12:19 / 52
Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet: 03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 45 - Rhader Straße 40, Borken

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
384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for hourly solar radiation data, including solar elevation, azimuth, and shadow calculations.

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, Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten), Schattende (WEA mit letztem Schatten).

Projekt: Heiden Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite 03.06.2015 12:19 / 53



Sonne: Münster Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH Lünener Straße 211 DE-59174 Kamen +49 2307 240063 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de Berechnet: 03.06.2015 12:11/2.9.285

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 46 - Rhader Straße 44, Borken

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 384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns for months (Januar to November/Dezember) and rows for hourly data (1 to 31) showing solar radiation and shadowing values.

Summary table with 12 columns for months and rows for various metrics: Sonnenscheinstunden, Red. 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):

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: 075-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
 03.06.2015 12:19 / 54

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 47 - Greven Esch 15, Borken

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
 384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541
 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September/Oktober	November	Dezember	
1 08:40		08:14	07:20	07:10	06:06	05:21	05:18	05:54		06:43	07:32	08:16
2 08:40		08:12	07:18	07:08	06:04	05:20	05:18	05:56		06:45	07:34	08:18
3 08:40		08:10	07:16	07:06	06:02	05:19	05:19	05:57		06:47	07:35	08:19
4 08:40		08:09	07:14	07:03	06:00	05:18	05:20	05:59		06:48	07:37	08:20
5 08:39		08:06	07:10	06:59	05:56	05:17	05:22	06:02		06:51	07:40	08:23
6 08:39		08:06	07:10	06:59	05:56	05:17	05:22	06:02		06:51	07:40	08:23
7 08:39		08:04	07:07	06:56	05:55	05:16	05:22	06:03		06:53	07:42	08:24
8 08:38		08:02	07:05	06:54	05:53	05:16	05:23	06:05		06:55	07:44	08:26
9 08:38		08:00	07:03	06:52	05:51	05:15	05:24	06:06		06:56	07:45	08:27
10 08:37		07:59	07:01	06:50	05:49	05:15	05:25	06:08		06:58	07:47	08:28
11 08:37		07:57	07:01	06:50	05:49	05:15	05:25	06:08		06:58	07:47	08:28
12 08:36		07:55	07:01	06:50	05:49	05:15	05:25	06:08		06:58	07:47	08:28
13 08:35		07:51	06:52	06:41	05:43	05:14	05:30	06:14		07:00	07:54	08:32
14 08:35		07:51	06:52	06:41	05:43	05:14	05:30	06:14		07:00	07:54	08:32
15 08:34		07:49	06:49	06:39	05:41	05:14	05:31	06:16		06:58	07:56	08:33
16 08:33		07:47	06:47	06:37	05:40	05:13	05:32	06:19		06:58	07:56	08:33
17 08:32		07:45	06:45	06:34	05:38	05:13	05:33	06:19		06:56	07:59	08:34
18 08:31		07:43	06:43	06:32	05:37	05:13	05:34	06:21		06:56	07:59	08:34
19 08:30		07:41	06:40	06:30	05:35	05:13	05:36	06:22		06:55	07:59	08:34
20 08:29		07:39	06:38	06:28	05:34	05:13	05:37	06:24		06:55	07:59	08:34
21 08:28		07:37	06:36	06:26	05:32	05:12	05:38	06:26		06:55	07:59	08:34
22 08:27		07:35	06:34	06:24	05:30	05:11	05:39	06:27		06:56	07:59	08:34
23 08:26		07:33	06:32	06:22	05:28	05:10	05:40	06:28		06:57	07:59	08:34
24 08:25		07:31	06:30	06:20	05:26	05:09	05:41	06:29		06:57	07:59	08:34
25 08:23		07:29	06:28	06:18	05:24	05:08	05:42	06:30		06:57	07:59	08:34
26 08:22		07:27	06:26	06:16	05:22	05:07	05:43	06:31		06:57	07:59	08:34
27 08:21		07:25	06:24	06:14	05:20	05:06	05:44	06:32		06:58	07:59	08:34
28 08:19		07:23	06:22	06:12	05:18	05:05	05:45	06:33		06:58	07:59	08:34
29 08:18		07:21	06:20	06:10	05:16	05:04	05:46	06:34		06:59	07:59	08:34
30 08:17		07:19	06:18	06:08	05:14	05:03	05:47	06:35		06:59	07:59	08:34
31 08:15		07:17	06:16	06:06	05:12	05:02	05:48	06:36		07:00	07:59	08:34
17:18		07:15	06:14	06:04	05:10	05:01	05:49	06:37		07:01	07:59	08:34
Sonnenscheinstunden	280	278	367	416	485	498	501	453		381	332	244
astri.max.mögl.Beschattung	183	153		158				160		159		183
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,17	0,23		0,39				0,47		0,33		0,15
Reduktion Betriebsdauer	0,97	0,97		0,97				0,97		0,97		0,97
Reduktion Windrichtung	0,50	0,52		0,62				0,62		0,52		0,50
Gesamte Reduktion	0,08	0,11		0,23				0,28		0,16		0,07
Met.wahrsch.Beschattung	15	17		36				44		26		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)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit letztem Schatten)
	Minuten mit Schatten		

Projekt: Heiden Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite 03.06.2015 12:19 / 55

Sonne: Münster Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender: SOLvent GmbH Lünener Straße 211 DE-59174 Kamen +49 2307 240063 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de Berechnet: 03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 48 - Windbrake 38, Borken

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 384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541

Table with 12 columns for months (Januar to Dezember) and rows for hourly shadow data. Includes summary rows for solar hours and reduction percentages.

Table with 12 columns for months (Januar to Dezember) and rows for hourly shadow data. Includes summary rows for solar hours and reduction percentages.

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: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite
03.06.2015 12:19 / 56

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenziierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 49 - Im Kühl 31, Borken

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
384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1 08:40 08:14 07:20											
2 16:32 17:20 18:11											
3 08:40 08:12 07:18											
4 16:33 17:22 18:13											
5 08:39 08:06 07:09											
6 16:38 17:29 18:20											
7 08:39 08:04 07:07											
8 16:39 17:31 18:22											
9 08:38 08:00 07:03											
10 16:42 17:35 18:25											
11 08:37 07:58 07:01											
12 16:43 17:37 18:27											
13 08:37 07:57 06:58											
14 16:45 17:38 18:29											
15 08:36 07:55 06:56											
16 16:46 17:40 18:31											
17 08:35 07:53 06:54											
18 16:48 17:42 18:32											
19 08:35 07:51 06:51											
20 16:49 17:44 18:34											
21 08:34 07:49 06:49											
22 16:51 17:46 18:36											
23 08:33 07:47 06:47 07:25 (WEA10)											
24 16:52 17:48 18:38 11 07:36 (WEA10)											
25 08:32 07:45 06:45 07:21 (WEA10)											
26 16:54 17:50 18:39 17 07:38 (WEA10)											
27 08:31 07:43 06:42 07:19 (WEA10)											
28 16:56 17:51 18:41 21 07:40 (WEA10)											
29 08:30 07:41 06:40 07:18 (WEA10)											
30 16:57 17:53 18:43 23 07:41 (WEA10)											
31 08:29 07:39 06:38 07:16 (WEA10)											
1 17:02 17:59 18:48 25 07:41 (WEA10)											
2 08:28 07:37 06:35 07:16 (WEA10)											
3 17:01 17:57 18:46 26 07:42 (WEA10)											
4 08:27 07:35 06:33 07:15 (WEA10)											
5 17:02 17:59 18:48 27 07:42 (WEA10)											
6 08:26 07:33 06:31 07:14 (WEA10)											
7 17:04 18:00 18:50 27 07:41 (WEA10)											
8 08:25 07:31 06:29 07:14 (WEA10)											
9 17:06 18:02 18:51 27 07:41 (WEA10)											
10 08:23 07:29 06:26 07:14 (WEA10)											
11 17:07 18:04 18:53 27 07:41 (WEA10)											
12 08:22 07:27 06:24 07:13 (WEA10)											
13 17:09 18:06 18:55 27 07:40 (WEA10)											
14 08:21 07:25 06:22 07:14 (WEA10)											
15 17:11 18:08 18:56 25 07:39 (WEA10)											
16 08:19 07:23 06:19 07:14 (WEA10)											
17 17:13 18:10 18:58 24 07:38 (WEA10)											
18 08:18 07:22 06:18 07:14 (WEA10)											
19 17:15 18:12 19:00 22 08:37 (WEA10)											
20 08:16 07:21 06:15 08:16 (WEA10)											
21 17:16 18:13 19:01 20:54 (WEA10)											
22 08:15 07:19 06:12 08:17 (WEA10)											
23 17:18 18:15 19:03 16:33 (WEA10)											
24 08:14 07:18 06:11 08:18 (WEA10)											
25 17:19 18:16 19:04 364											
26 08:13 07:17 06:10 0,31											
27 17:20 18:17 19:05 0,97											
28 08:12 07:16 06:09 0,53											
29 17:21 18:18 19:06 0,16											
30 08:11 07:15 06:08 0,2											
31 17:22 18:19 19:07 0,26											
1 08:10 07:14 06:07 0,46											
2 17:23 18:20 19:08 135											
3 08:09 07:13 06:06 524 173 640 453 383 383 267 144											
4 17:24 18:21 19:09 498 173 640 453 383 383 267 144											
5 08:08 07:12 06:05 498 173 640 453 383 383 267 144											
6 17:25 18:22 19:10 498 173 640 453 383 383 267 144											
7 08:07 07:11 06:04 498 173 640 453 383 383 267 144											
8 17:26 18:23 19:11 498 173 640 453 383 383 267 144											
9 08:06 07:10 06:03 498 173 640 453 383 383 267 144											
10 17:27 18:24 19:12 498 173 640 453 383 383 267 144											
11 08:05 07:09 06:02 498 173 640 453 383 383 267 144											
12 17:28 18:25 19:13 498 173 640 453 383 383 267 144											
13 08:04 07:08 06:01 498 173 640 453 383 383 267 144											
14 17:29 18:26 19:14 498 173 640 453 383 383 267 144											
15 08:03 07:07 06:00 498 173 640 453 383 383 267 144											
16 17:30 18:27 19:15 498 173 640 453 383 383 267 144											
17 08:02 07:06 05:59 498 173 640 453 383 383 267 144											
18 17:31 18:28 19:16 498 173 640 453 383 383 267 144											
19 08:01 07:05 05:58 498 173 640 453 383 383 267 144											
20 17:32 18:29 19:17 498 173 640 453 383 383 267 144											
21 08:00 07:04 05:57 498 173 640 453 383 383 267 144											
22 17:33 18:30 19:18 498 173 640 453 383 383 267 144											
23 07:59 07:03 05:56 498 173 640 453 383 383 267 144											
24 17:34 18:31 19:19 498 173 640 453 383 383 267 144											
25 07:58 07:02 05:55 498 173 640 453 383 383 267 144											
26 17:35 18:32 19:20 498 173 640 453 383 383 267 144											
27 07:57 07:01 05:54 498 173 640 453 383 383 267 144											
28 17:36 18:33 19:21 498 173 640 453 383 383 267 144											
29 07:56 07:00 05:53 498 173 640 453 383 383 267 144											
30 17:37 18:34 19:22 498 173 640 453 383 383 267 144											
31 07:55 06:59 05:52 498 173 640 453 383 383 267 144											

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

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
1	08:40	18:11	416	08:40	18:11	08:40	18:11
2	16:32	17:20	10	04:01	04:01	04:01	04:01
3	08:40	18:12	0,39	04:01	04:01	04:01	04:01
4	16:33	17:22	0,97	04:01	04:01	04:01	04:01
5	08:39	18:06	0,53	04:01	04:01	04:01	04:01
6	16:38	17:29	0,16	04:01	04:01	04:01	04:01
7	08:39	18:04	0,2	04:01	04:01	04:01	04:01
8	16:39	17:31	0,2	04:01	04:01	04:01	04:01
9	08:38	18:00	0,2	04:01	04:01	04:01	04:01
10	16:42	17:35	0,2	04:01	04:01	04:01	04:01
11	08:37	18:01	0,2	04:01	04:01	04:01	04:01
12	16:43	17:37	0,2	04:01	04:01	04:01	04:01
13	08:37	18:02	0,2	04:01	04:01	04:01	04:01
14	16:45	17:38	0,2	04:01	04:01	04:01	04:01
15	08:36	18:03	0,2	04:01	04:01	04:01	04:01
16	16:46	17:40	0,2	04:01	04:01	04:01	04:01
17	08:35	18:04	0,2	04:01	04:01	04:01	04:01
18	16:48	17:42	0,2	04:01	04:01	04:01	04:01
19	08:35	18:05	0,2	04:01	04:01	04:01	04:01
20	16:49	17:44	0,2	04:01	04:01	04:01	04:01
21	08:34	18:06	0,2	04:01	04:01	04:01	04:01
22	16:51	17:46	0,2	04:01	04:01	04:01	04:01
23	08:33	18:07	0,2	04:01	04:01	04:01	04:01
24	16:52	17:48	0,2	04:01	04:01	04:01	04:01
25	08:32	18:08	0,2	04:01	04:01	04:01	04:01
26	16:54	17:50	0,2	04:01	04:01	04:01	04:01
27	08:31	18:09	0,2	04:01	04:01	04:01	04:01
28	16:56	17:51	0,2	04:01	04:01	04:01	04:01
29	08:30	18:10	0,2	04:01	04:01	04:01	04:01
30	16:57	17:53	0,2	04:01	04:01	04:01	04:01
31	08:29	18:11	0,2	04:01	04:01	04:01	04:01

Projekt: Heiden
 Beschreibung: 075-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
 03.06.2015 12:19 / 57

Lizenziierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 50 - Im Kühl 29, Borken

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
 384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541
 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember				
1	08:40	08:14	07:20	07:10	08:01 (WEA10)	06:06	05:21	06:17 (WEA09)	05:18	06:26 (WEA09)	05:54	06:34 (WEA09)	06:43	07:32	07:26	08:16
2	08:40	08:12	07:18	07:08	08:01 (WEA10)	06:04	05:20	06:17 (WEA09)	05:18	06:26 (WEA09)	05:56	06:45	06:45	07:34	07:27	08:18
3	08:40	08:10	07:16	07:05	08:02 (WEA10)	06:02	05:19	06:18 (WEA09)	05:19	06:26 (WEA09)	05:57	06:47	06:47	07:35	07:29	08:19
4	08:40	08:09	07:14	07:03	08:04 (WEA10)	06:00	05:18	06:19 (WEA09)	05:20	06:25 (WEA09)	05:59	06:48	06:48	07:37	07:31	08:20
5	08:39	08:06	07:12	07:01	08:06 (WEA10)	05:58	05:17	06:19 (WEA09)	05:21	06:25 (WEA09)	06:02	06:50	06:50	07:39	07:33	08:22
6	08:39	08:05	07:09	06:59	08:06 (WEA10)	05:56	05:16	06:20 (WEA09)	05:22	06:25 (WEA09)	06:03	06:53	06:53	07:42	07:36	08:24
7	08:39	08:04	07:07	06:56	08:06 (WEA10)	05:54	05:15	06:20 (WEA09)	05:22	06:25 (WEA09)	06:03	06:53	06:53	07:42	07:36	08:24
8	08:38	08:02	07:05	06:54	08:03 (WEA10)	05:53	05:14	06:20 (WEA09)	05:23	06:25 (WEA09)	06:05	06:55	06:55	07:44	07:38	08:25
9	08:38	08:00	07:03	06:52	08:03 (WEA10)	05:51	05:13	06:20 (WEA09)	05:24	06:25 (WEA09)	06:06	06:56	06:56	07:45	07:40	08:27
10	08:37	07:58	07:01	06:50	08:03 (WEA10)	05:50	05:12	06:20 (WEA09)	05:25	06:25 (WEA09)	06:08	06:58	06:58	07:44	07:42	08:28
11	08:37	07:57	06:58	06:48	08:03 (WEA10)	05:48	05:11	06:20 (WEA09)	05:26	06:25 (WEA09)	06:10	07:00	07:00	07:54	07:49	08:29
12	08:36	07:55	06:56	06:45	08:03 (WEA10)	05:46	05:10	06:20 (WEA09)	05:27	06:25 (WEA09)	06:11	07:01	07:01	07:52	07:47	08:30
13	08:35	07:53	06:54	06:43	08:03 (WEA10)	05:44	05:09	06:20 (WEA09)	05:28	06:25 (WEA09)	06:13	07:03	07:03	07:52	07:47	08:31
14	08:35	07:51	06:51	06:41	08:03 (WEA10)	05:43	05:08	06:20 (WEA09)	05:29	06:25 (WEA09)	06:14	07:04	07:04	07:52	07:47	08:32
15	08:34	07:49	06:49	06:39	08:03 (WEA10)	05:41	05:07	06:20 (WEA09)	05:31	06:24 (WEA09)	06:16	07:06	07:06	07:51	07:46	08:33
16	08:33	07:47	06:47	06:37	08:03 (WEA10)	05:40	05:06	06:20 (WEA09)	05:32	06:24 (WEA09)	06:18	07:08	07:08	07:51	07:47	08:34
17	08:32	07:45	06:45	06:34	08:03 (WEA10)	05:38	05:05	06:20 (WEA09)	05:33	06:24 (WEA09)	06:19	07:09	07:09	07:51	07:47	08:34
18	08:31	07:43	06:42	06:32	08:03 (WEA10)	05:36	05:04	06:20 (WEA09)	05:34	06:24 (WEA09)	06:21	07:11	07:11	07:51	07:47	08:35
19	08:30	07:41	06:40	06:30	08:03 (WEA10)	05:35	05:03	06:20 (WEA09)	05:35	06:24 (WEA09)	06:22	07:12	07:12	07:52	07:48	08:36
20	08:29	07:39	06:38	06:28	08:03 (WEA10)	05:34	05:02	06:20 (WEA09)	05:36	06:24 (WEA09)	06:23	07:13	07:13	07:52	07:48	08:36
21	08:28	07:37	06:36	06:26	08:03 (WEA10)	05:33	05:01	06:20 (WEA09)	05:37	06:24 (WEA09)	06:24	07:14	07:14	07:52	07:48	08:37
22	08:27	07:35	06:33	06:24	08:03 (WEA10)	05:31	04:59	06:20 (WEA09)	05:38	06:24 (WEA09)	06:25	07:15	07:15	07:52	07:48	08:37
23	08:26	07:33	06:31	06:22	08:03 (WEA10)	05:30	04:58	06:20 (WEA09)	05:39	06:24 (WEA09)	06:26	07:16	07:16	07:52	07:48	08:37
24	08:25	07:31	06:29	06:20	08:03 (WEA10)	05:28	04:56	06:20 (WEA09)	05:40	06:24 (WEA09)	06:27	07:17	07:17	07:52	07:48	08:37
25	08:23	07:29	06:26	06:18	08:03 (WEA10)	05:26	04:54	06:20 (WEA09)	05:41	06:24 (WEA09)	06:28	07:18	07:18	07:52	07:48	08:37
26	08:22	07:27	06:24	06:16	08:03 (WEA10)	05:25	04:53	06:20 (WEA09)	05:42	06:24 (WEA09)	06:29	07:19	07:19	07:52	07:48	08:37
27	08:21	07:25	06:22	06:14	08:03 (WEA10)	05:24	04:52	06:20 (WEA09)	05:43	06:24 (WEA09)	06:30	07:20	07:20	07:52	07:48	08:37
28	08:19	07:23	06:19	06:12	08:03 (WEA10)	05:23	04:51	06:20 (WEA09)	05:44	06:24 (WEA09)	06:31	07:21	07:21	07:52	07:48	08:37
29	08:18	07:21	06:17	06:10	08:03 (WEA10)	05:22	04:50	06:20 (WEA09)	05:45	06:24 (WEA09)	06:32	07:22	07:22	07:52	07:48	08:37
30	08:16	07:19	06:15	06:08	08:03 (WEA10)	05:21	04:49	06:20 (WEA09)	05:46	06:24 (WEA09)	06:33	07:23	07:23	07:52	07:48	08:37
31	08:15	07:18	06:14	06:07	08:03 (WEA10)	05:20	04:48	06:20 (WEA09)	05:47	06:24 (WEA09)	06:34	07:24	07:24	07:52	07:48	08:37
17:18	17:18	17:18	17:18	17:18	17:18	17:18	17:18	17:18	17:18	17:18	17:18	17:18	17:18	17:18	17:18	17:18
Sonnenscheinstunden	280	278	267	247	416	495	498	501	453	381	359	332	267	244	241	241
astr.max.mögl.Beschattung					105	434	442	652	7							
Red.Sonnenscheinwahrsch.					0,39	0,40	0,41	0,40	0,47							
Reduktion Betriebsdauer					0,97	0,97	0,97	0,97	0,97							
Reduktion Windrichtung					0,55	0,67	0,67	0,67	0,67							
Gesamte Reduktion					0,17	0,21	0,21	0,21	0,31							
Met.wahrsch.Beschattung					0,47	0,22	0,22	0,22	0,22							

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)
1	08:40	18:11	105	06:06	06:06	18:11	18:11
2	08:40	18:12	105	06:04	06:04	18:12	18:12
3	08:40	18:10	105	06:02	06:02	18:10	18:10
4	08:40	18:09	105	06:00	06:00	18:09	18:09
5	08:39	18:06	105	05:58	05:58	18:06	18:06
6	08:39	18:05	105	05:56	05:56	18:05	18:05
7	08:39	18:04	105	05:54	05:54	18:04	18:04
8	08:38	18:02	105	05:53	05:53	18:02	18:02
9	08:38	18:00	105	05:51	05:51	18:00	18:00
10	08:37	17:58	105	05:50	05:50	17:58	17:58
11	08:37	17:57	105	05:48	05:48	17:57	17:57
12	08:36	17:55	105	05:46	05:46	17:55	17:55
13	08:35	17:53	105	05:44	05:44	17:53	17:53
14	08:35	17:51	105	05:43	05:43	17:51	17:51
15	08:34	17:49	105	05:41	05:41	17:49	17:49
16	08:33	17:47	105	05:40	05:40	17:47	17:47
17	08:32	17:45	105	05:38	05:38	17:45	17:45
18	08:31	17:43	105	05:36	05:36	17:43	17:43
19	08:30	17:41	105	05:35	05:35	17:41	17:41
20	08:29	17:39	105	05:34	05:34	17:39	17:39
21	08:28	17:37	105	05:33	05:33	17:37	17:37
22	08:27	17:35	105	05:31	05:31	17:35	17:35
23	08:26	17:33	105	05:30	05:30	17:33	17:33
24	08:25	17:31	105	05:28	05:28	17:31	17:31
25	08:23	17:29	105	05:26	05:26	17:29	17:29
26	08:22	17:27	105	05:25	05:25	17:27	17:27
27	08:21	17:25	105	05:24	05:24	17:25	17:25
28	08:19	17:23	105	05:23	05:23	17:23	17:23
29	08:18	17:21	105	05:22	05:22	17:21	17:21
30	08:16	17:19	105	05:21	05:21	17:19	17:19
31	08:15	17:18	105	05:20	05:20	17:18	17:18

Projekt: Heiden
 Beschreibung: 075-15-2568-05.01
 Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
 03.06.2015 12:19 / 58

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 51 - Im Kühl 27, Borken

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
 384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541
 : Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:40 16:32	08:14 17:20	07:20 18:11	07:10 20:05	07:43 (WEA10) 20:56	06:06 21:41	05:18 21:55	05:54 21:23	06:30 (WEA09) 20:22	06:43 19:13	07:26 17:07	08:16 16:27
2	08:40 16:34	08:12 17:22	07:18 18:13	07:08 20:07	07:42 (WEA10) 20:57	06:04 21:42	05:18 21:55	05:56 21:22	06:29 (WEA09) 20:19	06:45 19:10	07:27 17:05	08:18 16:26
3	08:40 16:35	08:10 17:24	07:16 18:15	07:06 20:08	07:42 (WEA10) 20:58	06:06 21:43	05:19 21:54	05:57 21:20	06:31 (WEA09) 20:17	06:47 19:08	07:29 17:03	08:19 16:25
4	08:40 16:36	08:09 17:24	07:14 18:17	07:03 20:10	07:42 (WEA10) 21:01	06:08 21:44	05:20 21:54	05:59 21:18	06:31 (WEA09) 20:15	06:48 19:06	07:37 17:01	08:20 16:25
5	08:39 16:37	08:07 17:27	07:12 18:16	07:01 20:12	07:43 (WEA10) 21:02	06:08 21:45	05:21 21:53	06:00 21:17	06:32 (WEA09) 20:13	06:50 19:03	07:41 17:00	08:22 16:24
6	08:39 16:38	08:05 17:29	07:09 18:20	06:59 20:13	07:43 (WEA10) 21:05	06:06 21:46	05:22 21:53	06:02 21:15	06:34 (WEA09) 20:10	06:52 19:01	07:40 16:58	08:23 16:24
7	08:39 16:38	08:04 17:30	07:07 18:25	06:57 20:14	07:44 (WEA10) 21:08	06:06 21:47	05:22 21:52	06:03 21:13	06:34 (WEA09) 20:10	06:53 19:01	07:42 16:56	08:24 16:24
8	08:38 16:41	08:02 17:33	07:05 18:24	06:54 20:17	07:46 (WEA10) 21:07	06:06 21:48	05:23 21:52	06:05 21:11	06:35 (WEA09) 20:10	06:55 19:01	07:44 16:55	08:25 16:23
9	08:38 16:42	08:00 17:35	07:03 18:26	06:52 20:19	07:46 (WEA10) 21:10	06:06 21:49	05:24 21:51	06:06 21:09	06:36 (WEA09) 20:04	06:56 19:04	07:45 16:53	08:27 16:23
10	08:37 16:43	07:58 17:37	07:01 18:27	06:50 20:20	07:47 (WEA10) 21:10	06:06 21:50	05:25 21:50	06:08 21:08	06:37 (WEA09) 20:01	06:57 19:01	07:47 16:52	08:28 16:23
11	08:37 16:43	07:57 17:38	06:59 18:29	06:48 20:22	07:48 (WEA10) 21:12	06:06 21:50	05:26 21:50	06:10 21:06	06:38 (WEA09) 20:01	06:58 19:01	07:49 16:50	08:29 16:23
12	08:36 16:46	07:55 17:40	06:56 18:31	06:45 20:24	07:49 (WEA10) 21:13	06:06 21:51	05:27 21:49	06:11 21:04	06:39 (WEA09) 20:01	06:59 19:01	07:51 16:48	08:30 16:22
13	08:35 16:48	07:53 17:42	06:54 18:32	06:43 20:25	07:50 (WEA10) 21:15	06:06 21:52	05:28 21:48	06:13 21:02	06:40 (WEA09) 20:04	07:03 19:54	07:52 16:47	08:31 16:22
14	08:35 16:49	07:51 17:44	06:51 18:34	06:41 20:27	07:51 (WEA10) 21:17	06:06 21:52	05:29 21:47	06:14 21:00	06:41 (WEA09) 20:01	07:04 19:52	07:54 16:45	08:32 16:22
15	08:34 16:51	07:49 17:46	06:49 18:36	06:39 20:29	07:52 (WEA10) 21:18	06:06 21:53	05:30 21:46	06:15 20:58	06:42 (WEA09) 20:01	07:05 19:50	07:55 16:44	08:33 16:22
16	08:33 16:52	07:47 17:48	06:47 18:38	06:37 20:30	07:53 (WEA10) 21:20	06:06 21:54	05:32 21:45	06:18 20:56	06:43 (WEA09) 20:01	07:06 19:47	07:57 16:42	08:34 16:23
17	08:32 16:54	07:45 17:50	06:45 18:39	06:34 20:32	07:54 (WEA10) 21:21	06:06 21:54	05:33 21:44	06:19 20:54	06:44 (WEA09) 20:01	07:07 19:45	07:59 16:41	08:34 16:23
18	08:31 16:56	07:43 17:51	06:42 18:41	06:32 20:34	07:55 (WEA10) 21:23	06:06 21:54	05:34 21:43	06:21 20:52	06:45 (WEA09) 20:01	07:08 19:43	08:01 16:40	08:35 16:23
19	08:30 16:57	07:41 17:53	06:40 18:43	06:30 20:35	07:56 (WEA10) 21:24	06:06 21:55	05:35 21:42	06:22 20:50	06:46 (WEA09) 20:01	07:09 19:40	08:03 16:38	08:36 16:23
20	08:29 16:59	07:39 17:55	06:38 18:45	06:28 20:37	07:57 (WEA10) 21:26	06:06 21:55	05:36 21:41	06:23 20:48	06:47 (WEA09) 20:01	07:10 19:38	08:04 16:37	08:37 16:24
21	08:28 17:01	07:37 17:57	06:35 18:46	06:26 20:39	07:58 (WEA10) 21:27	06:06 21:55	05:37 21:39	06:24 20:46	06:48 (WEA09) 20:01	07:11 19:36	08:05 16:36	08:38 16:24
22	08:27 17:02	07:35 17:59	06:33 18:48	06:24 20:41	07:59 (WEA10) 21:28	06:06 21:55	05:38 21:38	06:25 20:44	06:49 (WEA09) 20:01	07:12 19:33	08:06 16:35	08:39 16:25
23	08:26 17:04	07:33 18:01	06:31 18:50	06:22 20:42	08:00 (WEA10) 21:30	06:06 21:56	05:39 21:37	06:26 20:41	06:50 (WEA09) 20:01	07:13 19:31	08:07 16:34	08:40 16:25
24	08:25 17:06	07:31 18:02	06:29 18:51	06:20 20:44	08:01 (WEA10) 21:31	06:06 21:56	05:40 21:36	06:27 20:39	06:51 (WEA09) 20:01	07:14 19:29	08:08 16:33	08:41 16:26
25	08:23 17:07	07:29 18:04	06:26 18:53	06:18 20:46	08:02 (WEA10) 21:32	06:06 21:56	05:41 21:34	06:28 20:37	06:52 (WEA09) 20:01	07:15 19:26	08:09 16:32	08:42 16:26
26	08:22 17:09	07:27 18:06	06:24 18:55	06:16 20:47	08:03 (WEA10) 21:33	06:06 21:56	05:42 21:33	06:29 20:35	06:53 (WEA09) 20:01	07:16 19:24	08:10 16:31	08:43 16:27
27	08:21 17:11	07:25 18:08	06:22 18:56	06:14 20:49	08:04 (WEA10) 21:35	06:06 21:56	05:43 21:31	06:30 20:33	06:54 (WEA09) 20:01	07:17 19:22	08:11 16:30	08:44 16:28
28	08:19 17:13	07:23 18:10	06:19 18:59	06:12 20:51	08:05 (WEA10) 21:36	06:06 21:56	05:44 21:30	06:31 20:31	06:55 (WEA09) 20:01	07:18 19:19	08:12 16:29	08:45 16:28
29	08:18 17:15	07:17 18:00	06:17 18:50	06:10 20:52	08:06 (WEA10) 21:38	06:06 21:56	05:45 21:28	06:32 20:28	06:56 (WEA09) 20:01	07:19 19:17	08:13 16:28	08:46 16:29
30	08:17 17:16	07:15 18:02	06:15 18:48	06:08 20:54	08:07 (WEA10) 21:39	06:06 21:55	05:46 21:27	06:33 20:26	06:57 (WEA09) 20:01	07:20 19:15	08:14 16:27	08:47 16:30
31	08:15 17:18	07:12 18:03	06:12 18:44	06:04 20:54	08:08 (WEA10) 21:40	06:06 21:55	05:47 21:25	06:34 20:24	06:58 (WEA09) 20:01	07:21 19:13	08:15 16:26	08:48 16:31
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	485	498	501	453	381	332	267	244
estri_max.mögl.Beschattung			79	143	307	219	219	88	224			
Red.Sonnenscheinwahrsch.			0,31	0,39	0,40	0,40	0,40	0,47	0,40			
Reduktion Betriebsdauer			0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97			
Reduktion Windrichtung			0,58	0,58	0,66	0,66	0,66	0,66	0,58			
Gesamte Reduktion			0,17	0,22	0,26	0,26	0,26	0,30	0,22			
Met.wahrsch.Beschattung			14	31	79	57	57	27	50			

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: 075-15-2568-05.01

Ausdruck/Seite
03.06.2015 12:19 / 59

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
03.06.2015 12:11/2.9.285



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 52 - Werlo 75, Raesfeld

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
384 516 746 451 437 496 913 1.587 1.710 640 324 335 8.541
: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:40	08:14	07:20	07:10	06:06	06:44 (WEA10)	05:21	05:18	05:54	07:01 (WEA10)	06:43	07:32	08:16
	16:32	17:20	18:11	20:05	20:56	23 07:07 (WEA10)	21:41	21:55	21:23	8 07:09 (WEA10)	20:22	19:13	17:07
2	08:40	08:12	07:18	07:08	06:04	06:43 (WEA10)	05:20	05:18	05:56	06:58 (WEA10)	06:45	07:34	08:18
	16:34	17:22	18:13	20:07	20:57	24 07:07 (WEA10)	21:42	21:55	21:22	13 07:11 (WEA10)	20:19	19:10	17:05
3	08:40	08:10	07:16	07:06	06:02	06:43 (WEA10)	05:19	05:19	05:57	06:57 (WEA10)	06:47	07:35	08:19
	16:35	17:24	18:15	20:08	20:59	23 07:06 (WEA10)	21:43	21:54	21:20	16 07:13 (WEA10)	20:17	19:08	17:03
4	08:40	08:09	07:14	07:03	06:00	06:44 (WEA10)	05:18	05:20	05:59	06:56 (WEA10)	06:48	07:37	08:20
	16:36	17:26	18:17	20:10	21:01	23 07:07 (WEA10)	21:44	21:54	21:18	17 07:13 (WEA10)	20:15	19:06	17:01
5	08:39	08:07	07:12	07:01	05:58	06:44 (WEA10)	05:18	05:21	06:00	06:54 (WEA10)	06:50	07:39	08:22
	16:37	17:27	18:18	20:12	21:02	22 07:06 (WEA10)	21:45	21:53	21:17	20 07:14 (WEA10)	20:13	19:03	17:00
6	08:39	08:05	07:09	06:59	05:56	06:44 (WEA10)	05:17	05:22	06:02	06:54 (WEA10)	06:52	07:40	08:23
	16:38	17:29	18:20	20:13	21:04	21 07:05 (WEA10)	21:46	21:53	21:15	21 07:15 (WEA10)	20:10	19:01	16:58
7	08:39	08:04	07:07	06:57	05:55	06:45 (WEA10)	05:16	05:22	06:03	06:53 (WEA10)	06:53	07:42	08:24
	16:39	17:31	18:22	20:15	21:05	20 07:05 (WEA10)	21:47	21:52	21:13	22 07:15 (WEA10)	20:08	18:59	16:56
8	08:38	08:02	07:05	06:54	05:53	06:45 (WEA10)	05:16	05:23	06:05	06:53 (WEA10)	06:55	07:44	08:25
	16:41	17:33	18:24	20:17	21:07	19 07:04 (WEA10)	21:48	21:52	21:11	23 07:16 (WEA10)	20:06	18:57	16:55
9	08:38	08:00	07:03	06:52	05:51	06:46 (WEA10)	05:15	05:24	06:06	06:52 (WEA10)	06:56	07:45	08:27
	16:42	17:35	18:26	20:19	21:09	16 07:02 (WEA10)	21:49	21:51	21:09	23 07:15 (WEA10)	20:04	18:54	16:53
10	08:37	07:58	07:01	06:50	05:49	06:47 (WEA10)	05:15	05:25	06:08	06:53 (WEA10)	06:58	07:47	08:28
	16:43	17:37	18:27	20:20	21:10	15 07:02 (WEA10)	21:50	21:50	21:08	23 07:16 (WEA10)	20:01	18:52	16:51
11	08:37	07:57	06:58	06:48	05:48	06:49 (WEA10)	05:15	05:26	06:10	06:52 (WEA10)	07:00	07:49	08:29
	16:45	17:38	18:29	20:22	21:12	11 07:00 (WEA10)	21:50	21:50	21:06	23 07:15 (WEA10)	19:59	18:50	16:50
12	08:36	07:55	06:56	06:45	05:46	06:52 (WEA10)	05:14	05:27	06:11	06:52 (WEA10)	07:01	07:51	08:30
	16:46	17:40	18:31	20:24	21:13	5 06:57 (WEA10)	21:51	21:49	21:04	23 07:15 (WEA10)	19:57	18:48	16:48
13	08:35	07:53	06:54	06:43	05:44		05:14	05:28	06:13	06:52 (WEA10)	07:03	07:52	08:31
	16:48	17:42	18:32	20:25	21:15		21:52	21:48	21:02	22 07:14 (WEA10)	19:54	18:46	16:47
14	08:35	07:51	06:51	06:41	05:43		05:14	05:30	06:14	06:53 (WEA10)	07:04	07:54	08:32
	16:49	17:44	18:34	20:27	21:17		21:52	21:47	21:00	21 07:14 (WEA10)	19:52	18:43	16:45
15	08:34	07:49	06:49	06:39	05:41		05:14	05:31	06:16	06:53 (WEA10)	07:06	07:56	08:33
	16:51	17:46	18:36	20:29	21:18		21:53	21:46	20:58	20 07:13 (WEA10)	19:50	18:41	16:44
16	08:33	07:47	06:47	06:37	05:40		05:14	05:32	06:18	06:54 (WEA10)	07:08	07:57	08:34
	16:52	17:48	18:38	20:30	21:20		21:53	21:45	20:56	18 07:12 (WEA10)	19:47	18:39	16:42
17	08:32	07:45	06:45	06:34	05:38		05:13	05:33	06:19	06:54 (WEA10)	07:09	07:59	08:34
	16:54	17:50	18:39	20:32	21:21		21:54	21:44	20:54	17 07:11 (WEA10)	19:45	18:37	16:41
18	08:31	07:43	06:42	06:32	05:37		05:13	05:34	06:21	06:56 (WEA10)	07:11	08:01	08:35
	16:56	17:51	18:41	20:34	21:23		21:54	21:43	20:52	13 07:09 (WEA10)	19:43	18:35	16:40
19	08:30	07:41	06:40	06:30	05:35		05:13	05:36	06:22	06:58 (WEA10)	07:12	08:03	08:36
	16:57	17:53	18:43	20:35	21:24		21:55	21:42	20:50	8 07:06 (WEA10)	19:40	18:33	16:38
20	08:29	07:39	06:38	06:28	05:34		05:14	05:37	06:24		07:14	08:04	07:59
	16:59	17:55	18:45	20:37	21:26		21:55	21:41	20:48		19:38	18:31	16:37
21	08:28	07:37	06:35	06:26	05:33		05:14	05:38	06:26		07:16	08:06	08:01
	17:01	17:57	18:46	20:39	21:27		21:55	21:39	20:46		19:36	18:28	16:36
22	08:27	07:35	06:33	06:24	05:31		05:14	05:40	06:27		07:17	08:08	08:02
	17:02	17:59	18:48	20:40	21:28		21:55	21:38	20:44		19:33	18:26	16:35
23	08:26	07:33	06:31	06:22	05:30		05:14	05:41	06:29		07:19	08:10	08:04
	17:04	18:01	18:50	20:42	21:30		21:56	21:37	20:41		19:31	18:24	16:34
24	08:25	07:31	06:29	06:20	05:29	06:52 (WEA10)	05:29	05:42	06:30		07:21	08:11	08:06
	17:06	18:02	18:51	20:44	9 07:01 (WEA10)	21:31	21:56	21:35	20:39		19:29	18:22	16:33
25	08:23	07:29	06:26	06:18	05:28	06:49 (WEA10)	05:28	05:44	06:32		07:22	08:13	08:07
	17:07	18:04	18:53	20:46	14 07:03 (WEA10)	21:32	21:56	21:34	20:37		19:26	18:20	16:32
26	08:22	07:27	06:24	06:16	05:27	06:47 (WEA10)	05:27	05:45	06:34		07:24	08:15	08:09
	17:09	18:06	18:55	20:47	17 07:04 (WEA10)	21:34	21:56	21:33	20:35		19:24	18:18	16:31
27	08:21	07:25	06:22	06:14	05:26	06:46 (WEA10)	05:26	05:47	06:35		07:25	08:17	08:10
	17:11	18:08	18:56	20:49	19 07:05 (WEA10)	21:35	21:56	21:31	20:33		19:22	18:16	16:30
28	08:19	07:23	06:19	06:12	05:24	06:45 (WEA10)	05:24	05:48	06:37		07:27	08:19	08:12
	17:13	18:10	18:58	20:51	21 07:06 (WEA10)	21:36	21:56	21:30	20:31		19:19	18:14	16:29
29	08:18	07:17	06:10	06:03	05:23	06:45 (WEA10)	05:23	05:47	06:39		07:29	08:20	08:13
	17:15	18:12	19:00	20:52	22 07:07 (WEA10)	21:38	21:55	21:28	20:28		19:17	18:12	16:28
30	08:16	07:15	06:08	06:01	05:23	06:44 (WEA10)	05:23	05:47	06:40		07:30	08:22	08:15
	17:16	18:13	19:01	20:54	23 07:07 (WEA10)	21:39	21:55	21:27	20:26		19:15	18:11	16:27
31	08:15	07:12	06:05	05:58	05:22		05:22	05:53	06:42		07:31	08:24	08:14
	17:18	18:15	19:03	20:55	24 07:08 (WEA10)	21:40	21:56	21:25	20:24		19:17	18:13	16:27
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	485		498	501	453		381	332	267
astr.max.mögl.Beschattung					125				351				
Red.Sonnenscheinwahrsch.					0,39				0,47				
Reduktion Betriebsdauer					0,97				0,97				
Reduktion Windrichtung					0,63				0,63				
Gesamte Reduktion					0,24				0,29				
Met.wahrsch.Beschattung				30	54				101				

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: 075-15-2568-05.01

Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
 05.06.2015 09:39 / 1

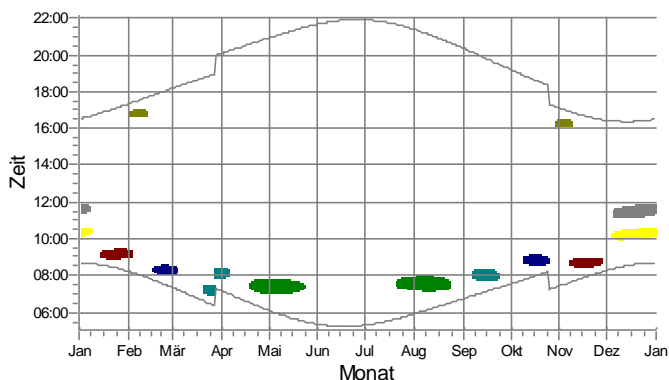
Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 03.06.2015 13:13/2.9.285



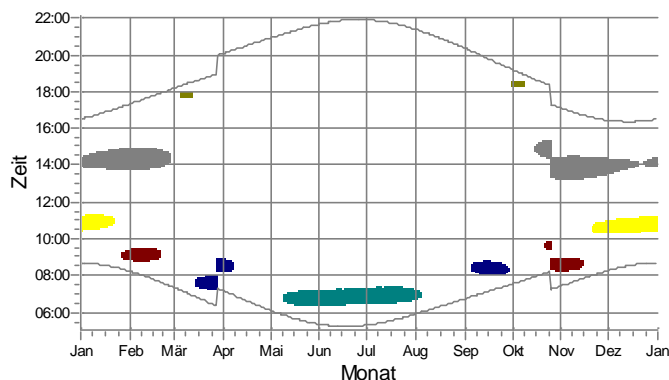
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung

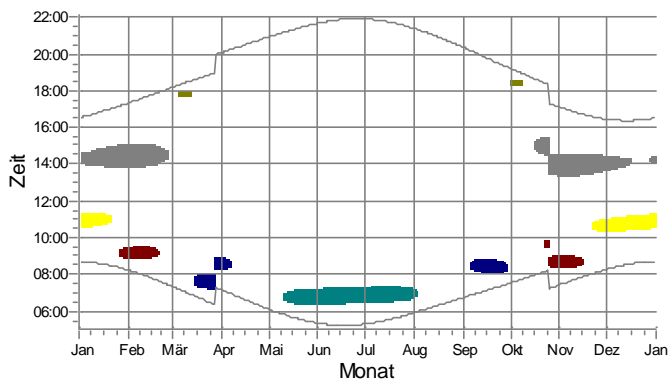
IP 01: Grenzweg 5, Heiden



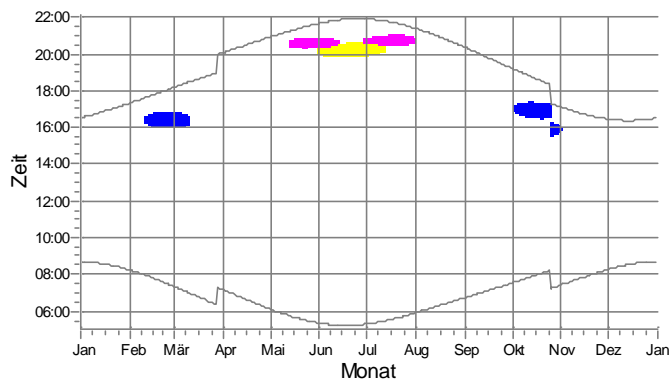
IP 02/1: Grenzweg 7, Heiden



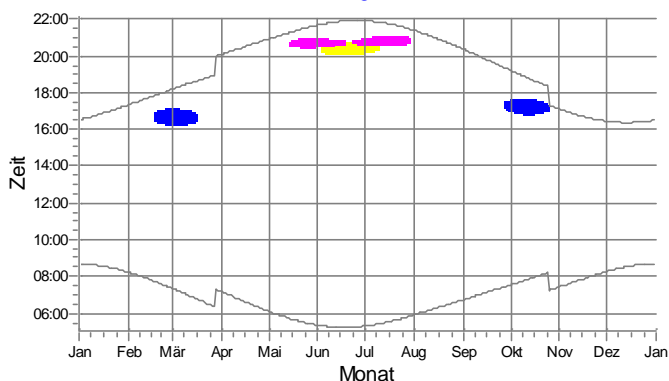
IP 02/2: Grenzweg 7, Heiden



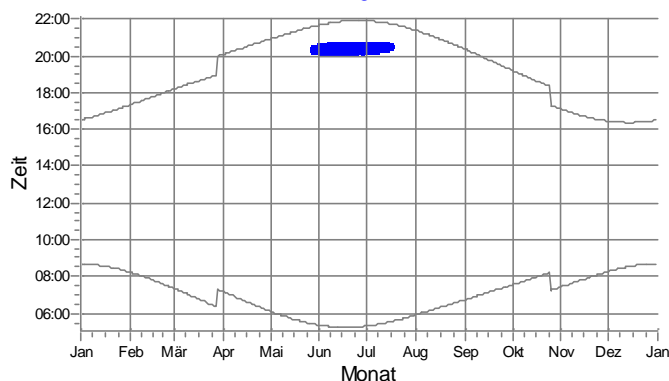
IP 03/1: Rhader Weg 2a, Heiden



IP 03/2: Rhader Weg 2b, Heiden



IP 04: Rhader Weg 4, Heiden



WEA

- WEA08: WEA 8 Enercon E-115
- WEA09: WEA 9 Enercon E-115
- WEA10: WEA10 Enercon E-115
- WEA01: WEA 1 GEW 1.5sL
- WEA02: WEA 2 GEW 1.5sL

- WEA03: WEA 3 GEW 1.5sL
- WEA04: WEA 4 GEW 1.5sL
- WEA05: WEA 5 GEW 1.5sL
- WEA07: WEA 7 Enercon E-48/8.48

Projekt: Heiden
Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Sonne: Münster
Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
05.06.2015 09:39 / 2

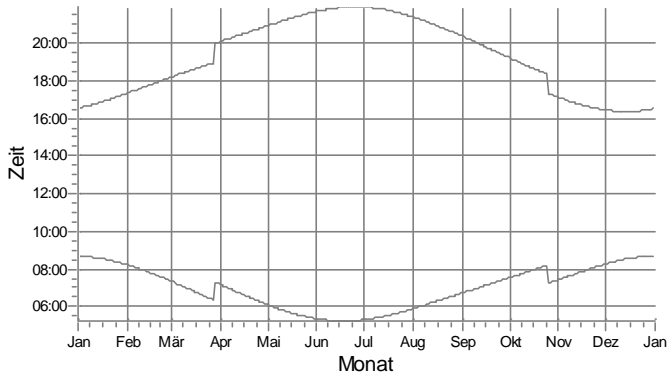
Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
Lünener Straße 211
DE-59174 Kamen
+49 2307 240063
Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
Berechnet:
03.06.2015 13:13/2.9.285



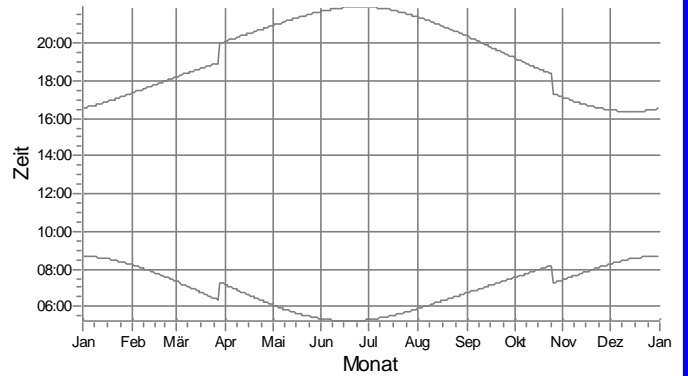
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung

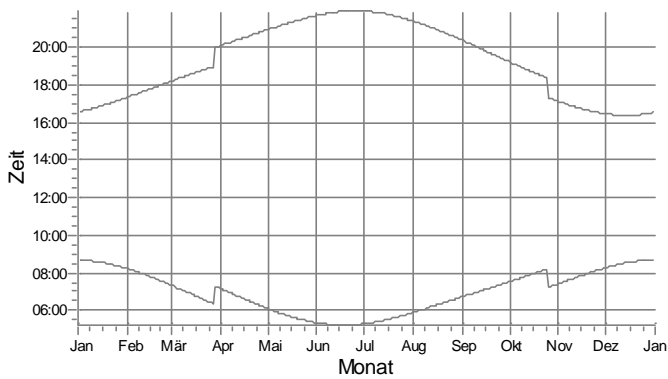
IP 05: Rhader Weg 1, Heiden



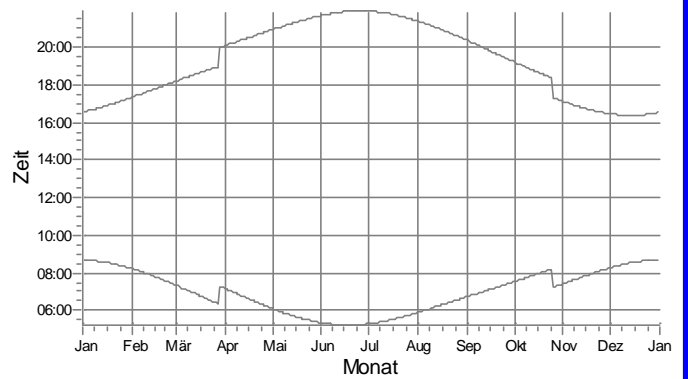
IP 06/1: Leblicher Weg 172, Dorsten



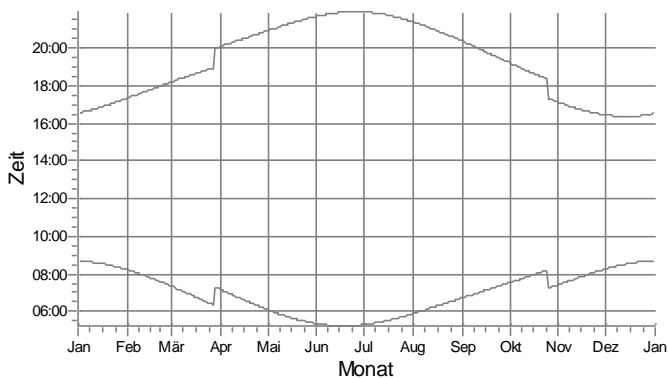
IP 06/2: Leblicher Weg 172, Dorsten



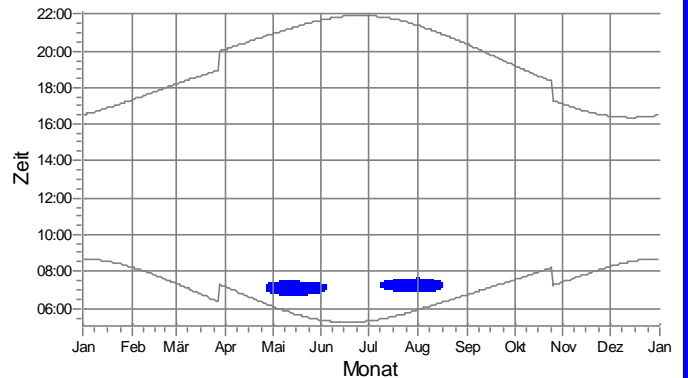
IP 07: Leblicher Weg 170, Dorsten



IP 08: Höfer Weg 210, Dorsten



IP 09: Höfer Weg 209, Dorsten



WEA

WEA10: WEA10 Enercon E-115

Projekt: Heiden
 Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
 05.06.2015 09:39 / 3

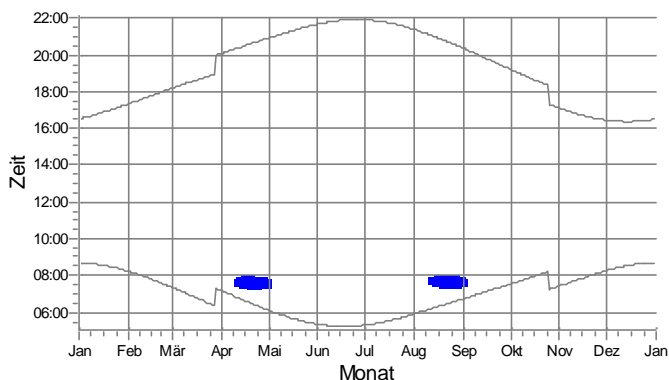
Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 03.06.2015 13:13/2.9.285



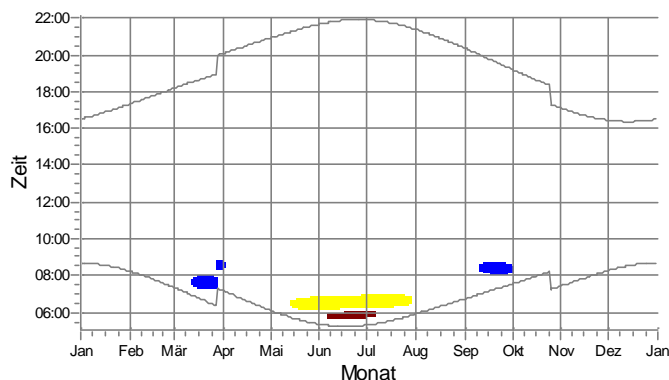
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung

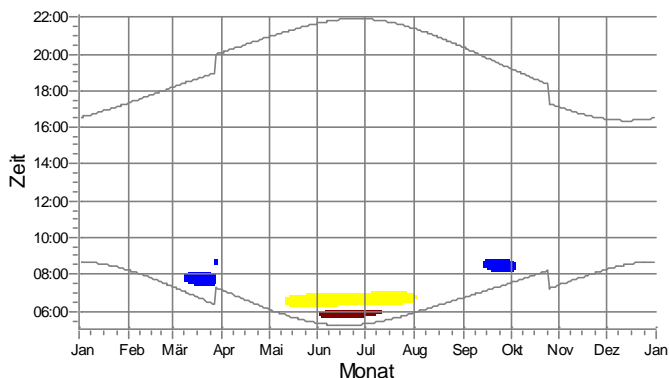
IP 10: Höfer Weg 209a, Dorsten



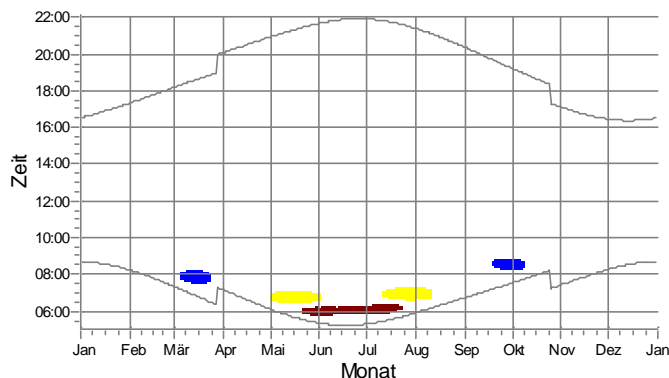
IP 11/1: Im Kühl 33a, Borken



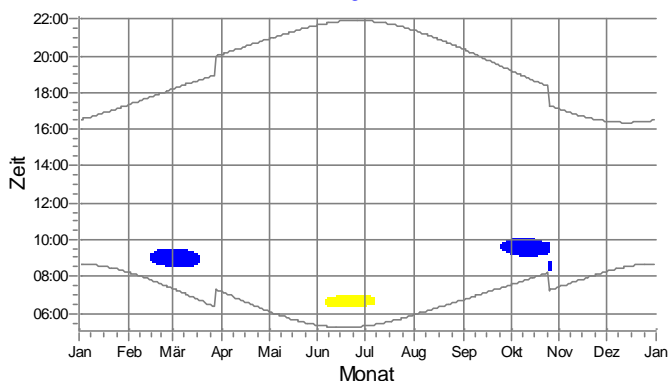
IP 11/2: Im Kühl 33, Borken



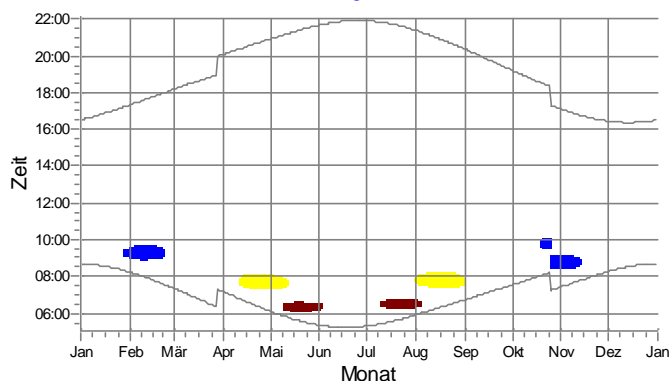
IP 12: Rhader Straße 43, Borken



IP 13: Grenzweg 6, Heiden



IP 14: Grenzweg 4, Heiden



WEA

WEA09: WEA 9 Enercon E-115
 WEA10: WEA10 Enercon E-115

WEA05: WEA 5 GEW 1.5sL

Projekt: Heiden
 Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
 05.06.2015 09:39 / 4

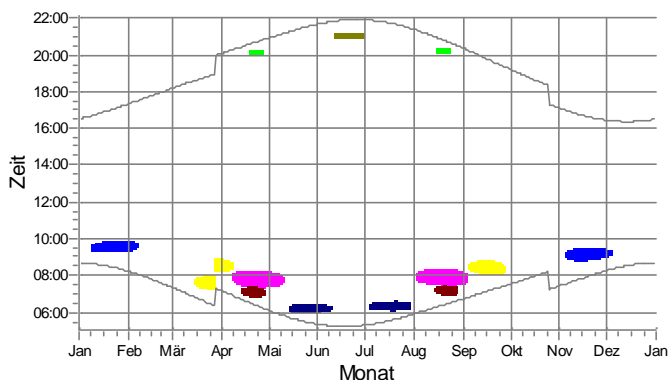
Lizenziierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 03.06.2015 13:13/2.9.285



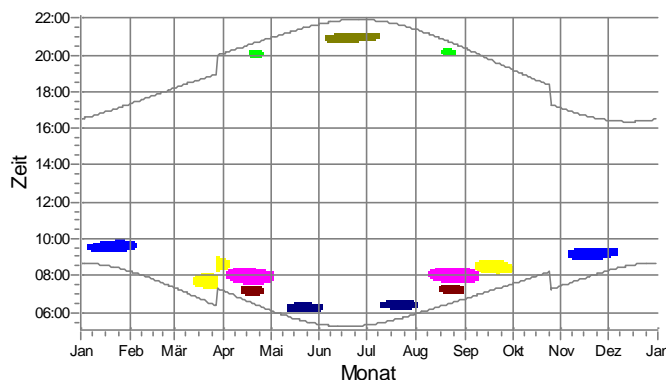
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung

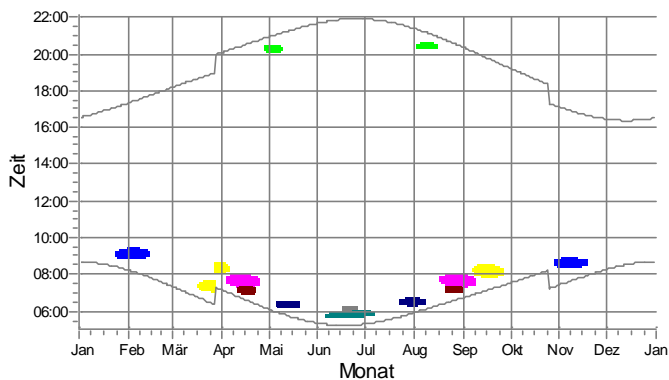
IP 15/1: Rhader Straße 29, Borken



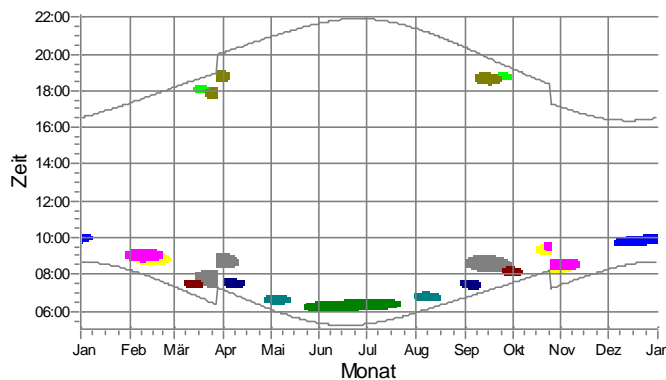
IP 15/2: Rhader Straße 29, Borken



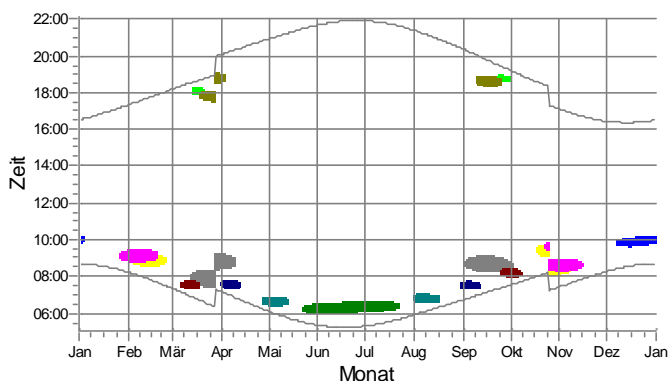
IP 16: Rhader Straße 33, Borken



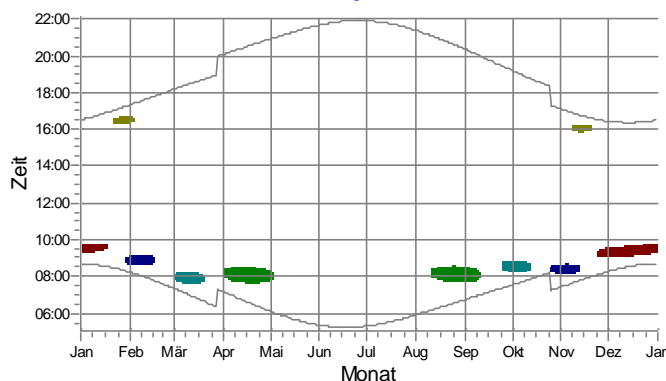
IP 17/1: Rhader Straße 27, Borken



IP 17/2: Rhader Straße 27, Borken



IP 18: Grenzweg 3, Heiden



WEA

- WEA08: WEA 8 Enercon E-115
- WEA09: WEA 9 Enercon E-115
- WEA10: WEA10 Enercon E-115
- WEA01: WEA 1 GEW 1.5sL
- WEA02: WEA 2 GEW 1.5sL

- WEA03: WEA 3 GEW 1.5sL
- WEA04: WEA 4 GEW 1.5sL
- WEA05: WEA 5 GEW 1.5sL
- WEA06: WEA 6 Enercon E-48/8.48
- WEA07: WEA 7 Enercon E-48/8.48

Projekt: Heiden
 Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
 05.06.2015 09:39 / 5

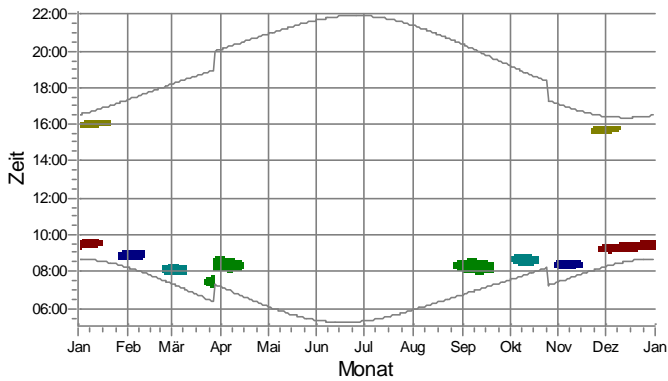
Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 03.06.2015 13:13/2.9.285



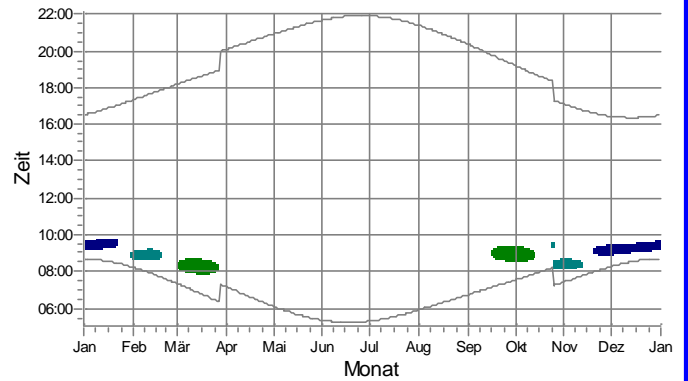
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung

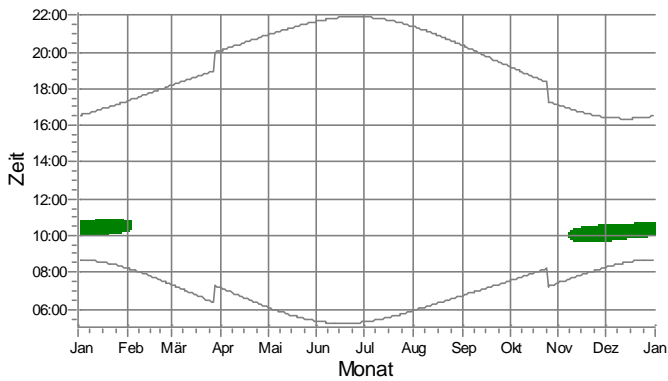
IP 19: Große Heide 18, Borken



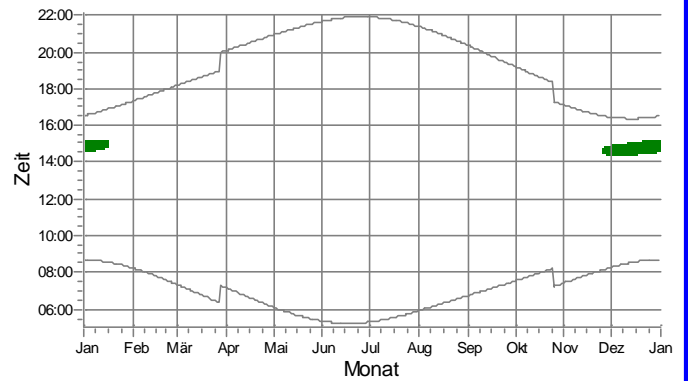
IP 20: Große Heide 15, Borken



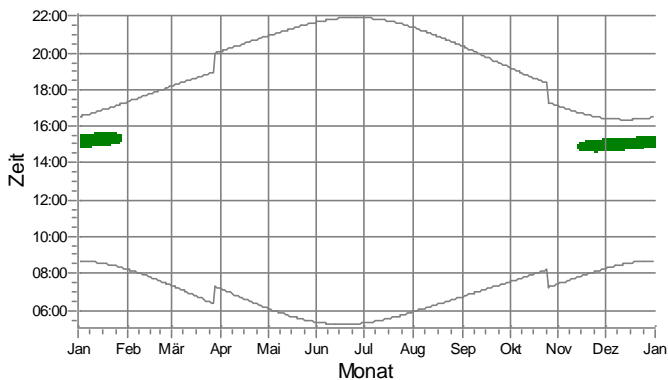
IP 21: Landw ehr Kämpe 1, Heiden



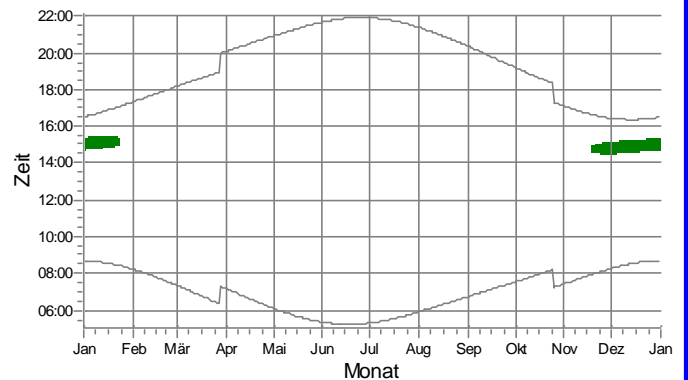
IP 22: Dorstener Landw eg 8a, Heiden



IP 23/1: Dorstener Landw eg 10, Heiden



IP 23/2: Dorstener Landw eg 10b, Heiden



WEA

- WEA08: WEA 8 Enercon E-115
- WEA03: WEA 3 GEW 1.5sL
- WEA04: WEA 4 GEW 1.5sL

- WEA05: WEA 5 GEW 1.5sL
- WEA07: WEA 7 Enercon E-48/8.48

Projekt: Heiden
 Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
 05.06.2015 09:39 / 6

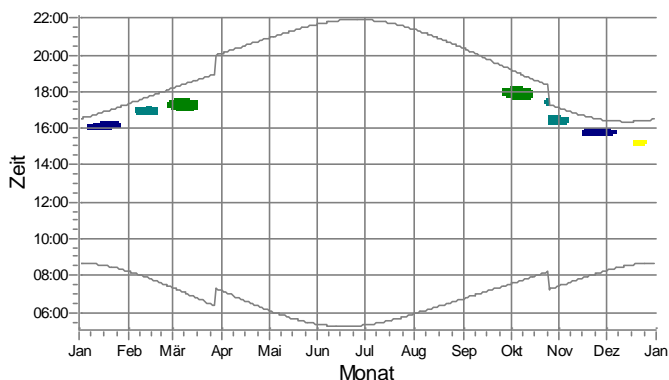
Lizenziierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 03.06.2015 13:13/2.9.285



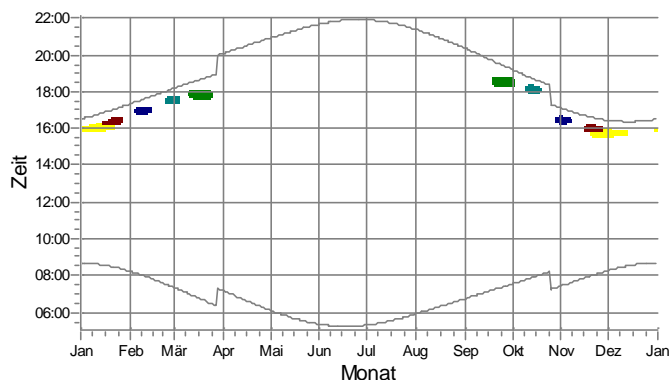
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung

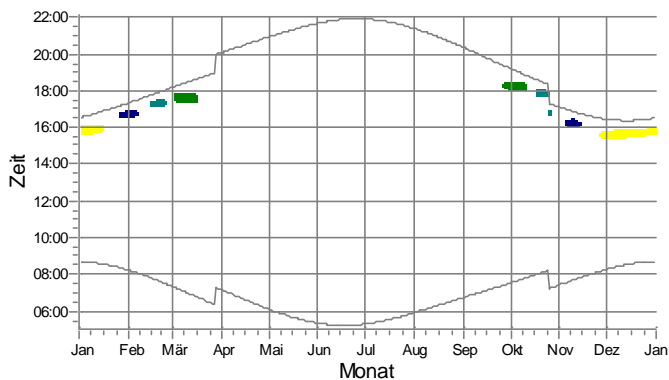
IP 24: Landw ehr Kämpe 3, Heiden



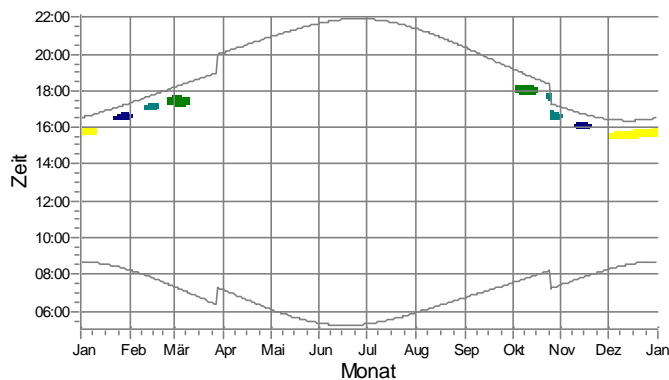
IP 25: Landw ehr Kämpe 6, Heiden



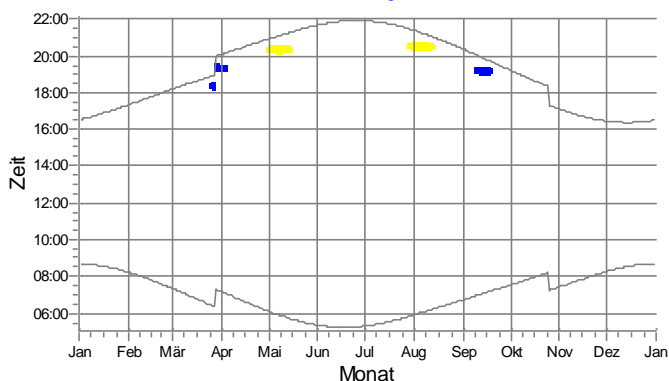
IP 26: Neuer Weg 3, Heiden



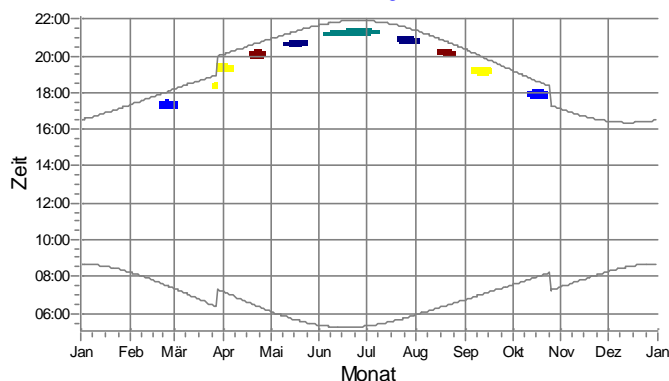
IP 27: Neuer Weg 1, Heiden



IP 28: Dorstener Landweg 15, Heiden



IP 29: Dorstener Landweg 83, Heiden



WEA

- WEA08: WEA 8 Enercon E-115
- WEA09: WEA 9 Enercon E-115
- WEA10: WEA10 Enercon E-115

- WEA03: WEA 3 GEW 1.5sL
- WEA04: WEA 4 GEW 1.5sL
- WEA05: WEA 5 GEW 1.5sL

Projekt: Heiden
 Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
 05.06.2015 09:39 / 7

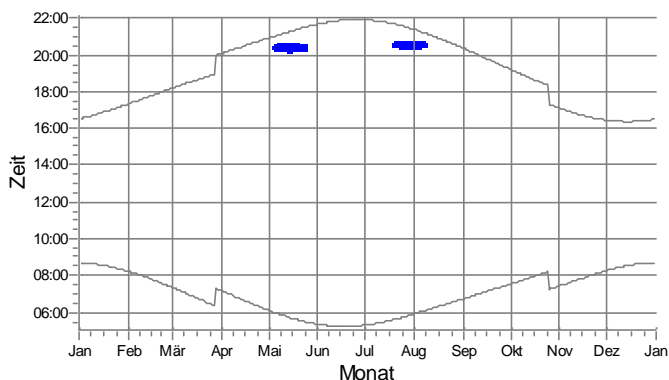
Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 03.06.2015 13:13/2.9.285



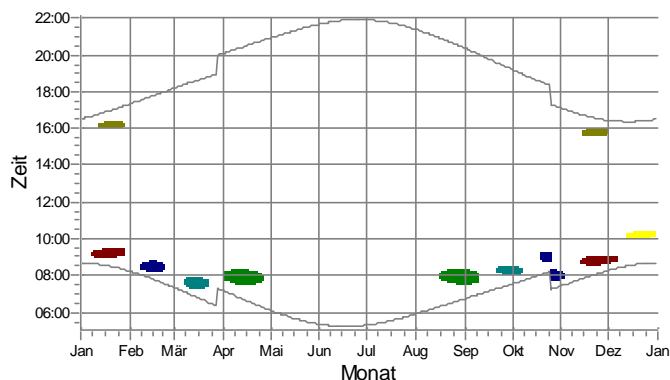
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung

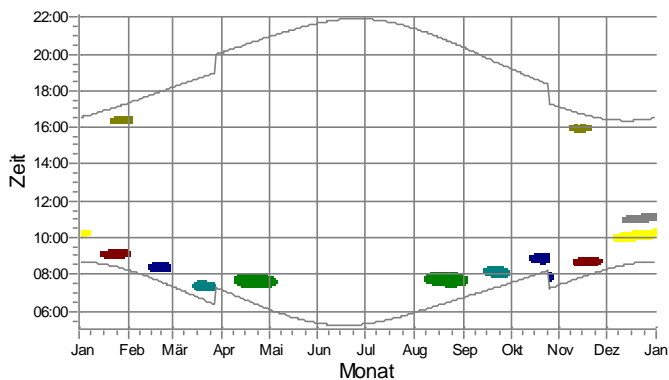
IP 30: Dorstener Landweg 12, Heiden



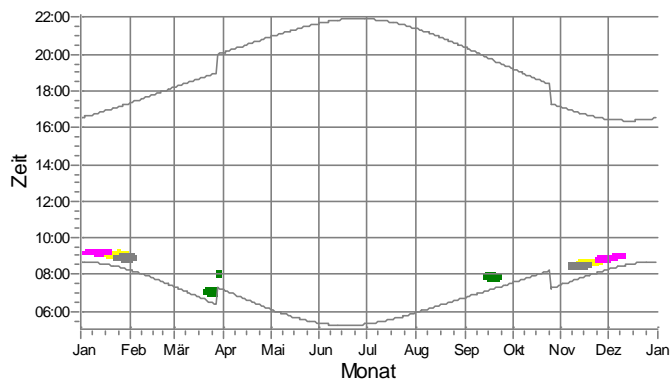
IP 31: Große Heide 20, Borken



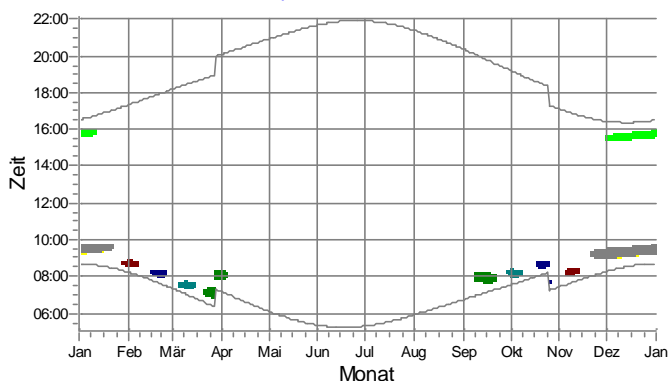
IP 32: Große Heide 22, Borken



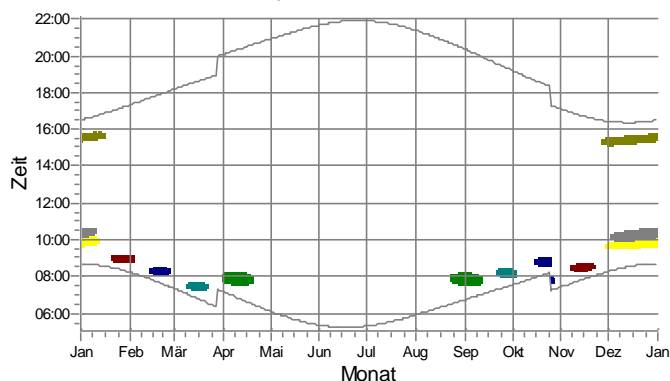
IP 33: Bannhorst 17, Borken



IP 34: Kips Esch 3, Borken



IP 35: Kips Esch 26, Borken



WEA

- WEA08: WEA 8 Enercon E-115
- WEA09: WEA 9 Enercon E-115
- WEA10: WEA10 Enercon E-115
- WEA01: WEA 1 GEW 1.5sL
- WEA02: WEA 2 GEW 1.5sL

- WEA03: WEA 3 GEW 1.5sL
- WEA04: WEA 4 GEW 1.5sL
- WEA05: WEA 5 GEW 1.5sL
- WEA06: WEA 6 Enercon E-48/8.48
- WEA07: WEA 7 Enercon E-48/8.48

Projekt: Heiden
 Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
 05.06.2015 09:39 / 8

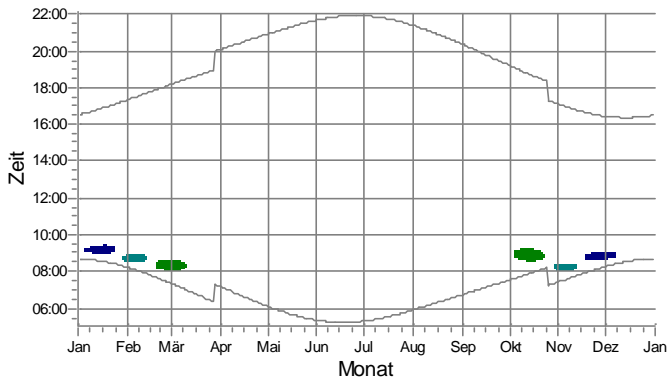
Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 03.06.2015 13:13/2.9.285



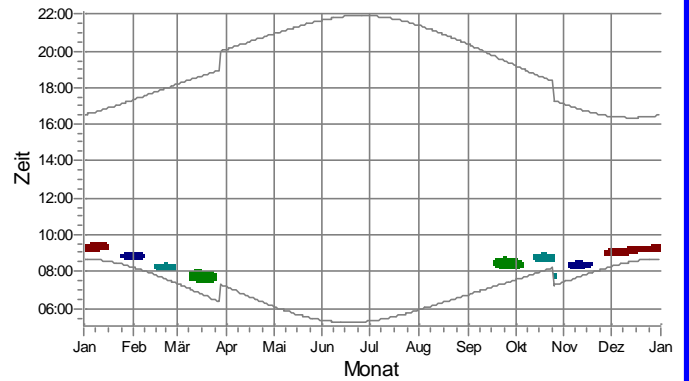
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung

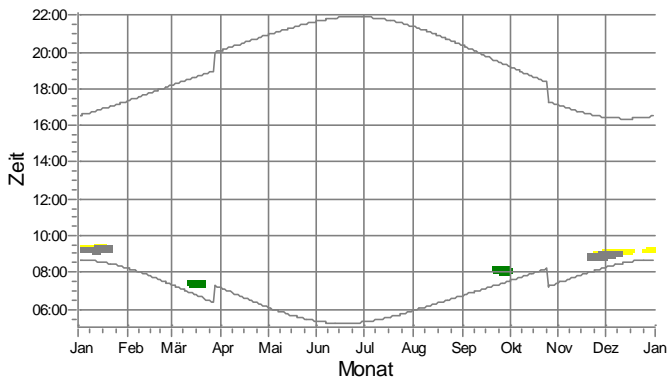
IP 36: Horenfeld 21, Borken



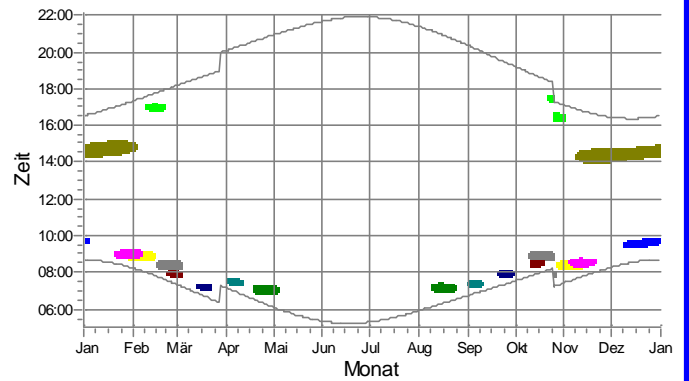
IP 37: Horenfeld 23, Borken



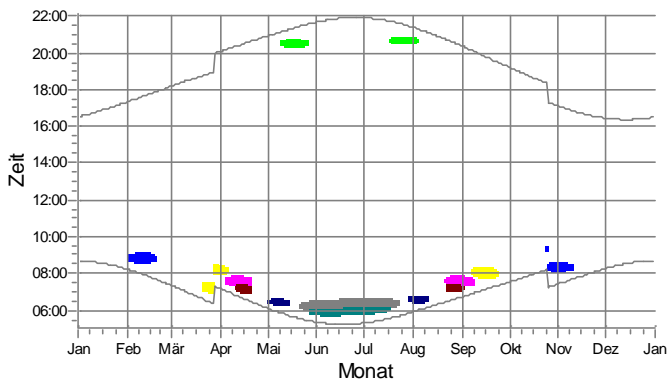
IP 38: Rhader Straße 18, Borken



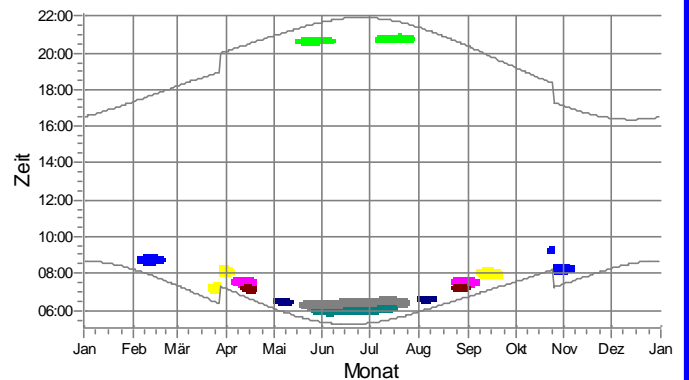
IP 39: Rhader Straße 22, Borken



IP 40: Rhader Straße 28, Borken



IP 41: Rhader Straße 30, Borken



WEA

- WEA08: WEA 8 Enercon E-115
- WEA09: WEA 9 Enercon E-115
- WEA10: WEA10 Enercon E-115
- WEA01: WEA 1 GEW 1.5sL
- WEA02: WEA 2 GEW 1.5sL

- WEA03: WEA 3 GEW 1.5sL
- WEA04: WEA 4 GEW 1.5sL
- WEA05: WEA 5 GEW 1.5sL
- WEA06: WEA 6 Enercon E-48/8.48
- WEA07: WEA 7 Enercon E-48/8.48

Projekt: Heiden
 Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
 05.06.2015 09:39 / 9

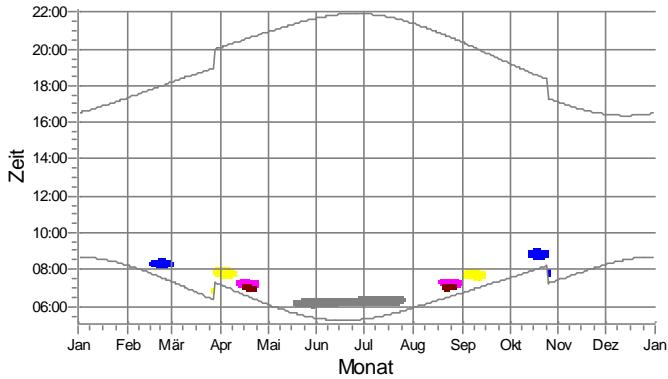
Lizenzierter Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 03.06.2015 13:13/2.9.285



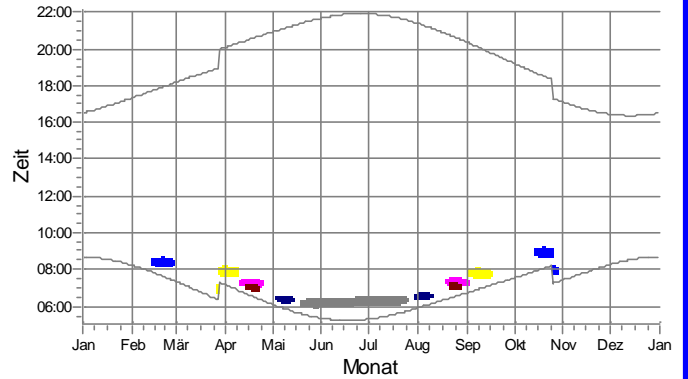
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung

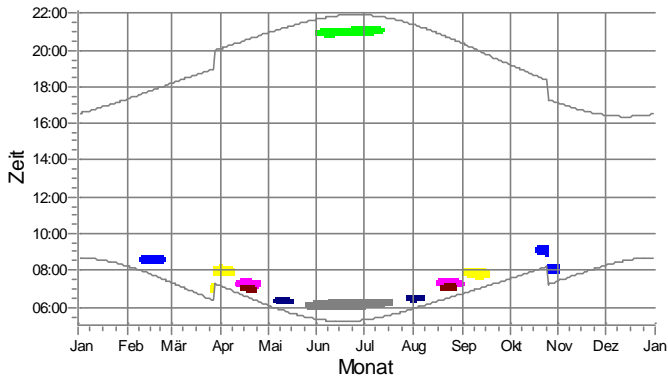
IP 42: Rhader Straße 34, Borken



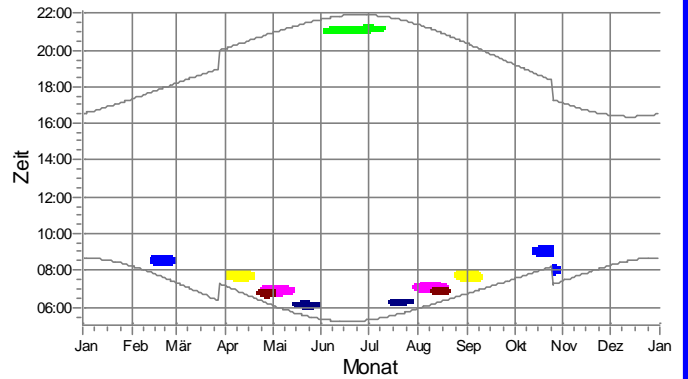
IP 43: Rhader Straße 34a, Borken



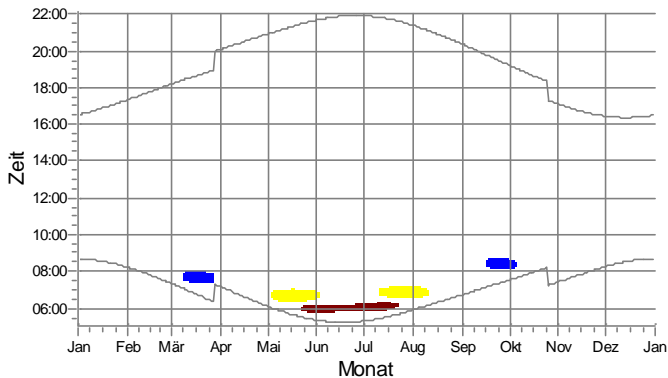
IP 44: Rhader Straße 36, Borken



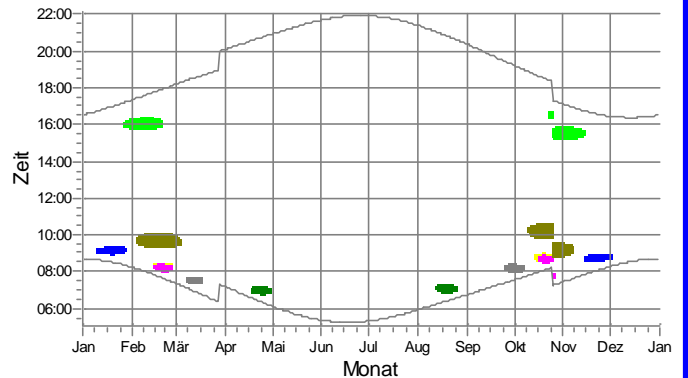
IP 45: Rhader Straße 40, Borken



IP 46: Rhader Straße 44, Borken



IP 47: Greven Esch 15, Borken



WEA

- WEA08: WEA 8 Enercon E-115
- WEA09: WEA 9 Enercon E-115
- WEA10: WEA10 Enercon E-115
- WEA01: WEA 1 GEW 1.5sL
- WEA02: WEA 2 GEW 1.5sL

- WEA04: WEA 4 GEW 1.5sL
- WEA05: WEA 5 GEW 1.5sL
- WEA06: WEA 6 Enercon E-48/8.48
- WEA07: WEA 7 Enercon E-48/8.48

Projekt: Heiden
 Beschreibung: 075-15-2568-05.01

Sonne: Münster
 Wind: Haltern

Ausdruck/Seite
 05.06.2015 09:39 / 10

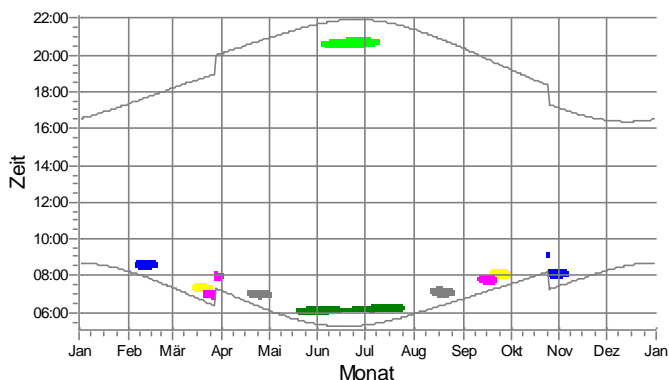
Lizenziertes Anwender:
SOLvent GmbH
 Lünener Straße 211
 DE-59174 Kamen
 +49 2307 240063
 Johannes Waterkamp / jw@solvent.de
 Berechnet:
 03.06.2015 13:13/2.9.285



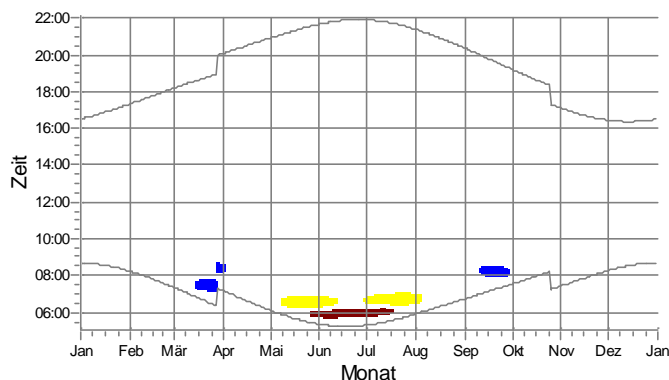
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung

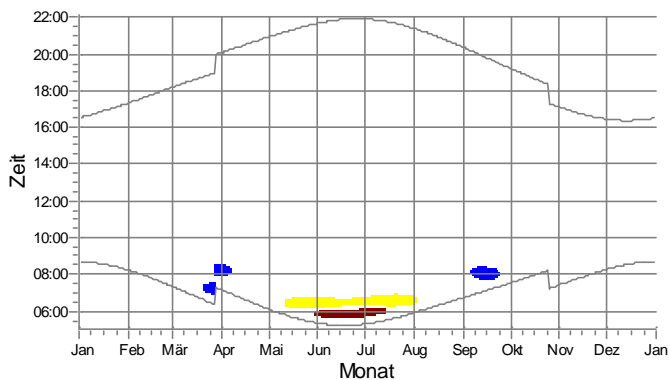
IP 48: Windbrake 38, Borken



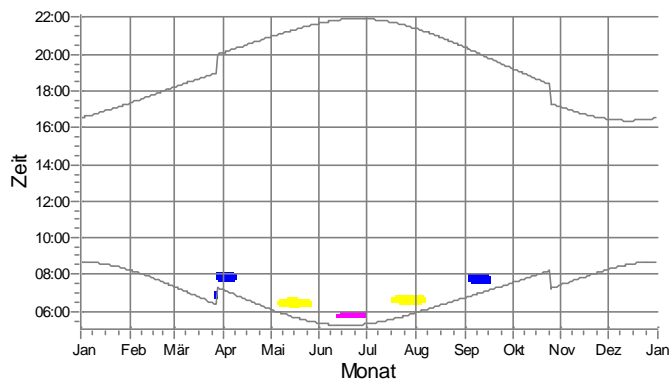
IP 49: Im Kühl 31, Borken



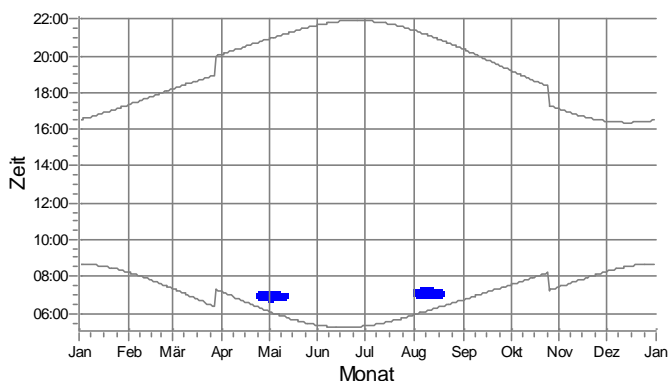
IP 50: Im Kühl 29, Borken



IP 51: Im Kühl 27, Borken



IP 52: Werlo 75, Raesfeld



WEA

- WEA08: WEA 8 Enercon E-115
- WEA09: WEA 9 Enercon E-115
- WEA10: WEA10 Enercon E-115
- WEA01: WEA 1 GEW 1.5sL

- WEA02: WEA 2 GEW 1.5sL
- WEA05: WEA 5 GEW 1.5sL
- WEA06: WEA 6 Enercon E-48/8.48

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