



Schattenwurfprognose für zwei WEA-Parklayouts Hilden, Nordrhein-Westfalen

Auftraggeber: Stadt Hilden
Planungs- und Vermessungsamt
Am Rathaus 1
40721 Hilden

Auftragnehmer: *plan*-GIS GmbH
Sedanstraße 29
30161 Hannover

GEO-NET Umweltconsulting GmbH
Große Pfahlstraße 5a
30161 Hannover

Hannover, März 2013

Auftrag: Schattenwurfprognose für zwei WEA-Parklayouts im
Stadtgebiet Hilden, Kreis Mettmann, Nordrhein-Westfalen

Auftraggeber: Stadt Hilden
Planungs- und Vermessungsamt
Am Rathaus 1
40721 Hilden

Projektnummer: 4_12_045

Datum: 25.03.2013


Revision: 00

Bearbeitung:



Dipl.-Umweltwiss. Nele Leiner

Geprüft von:



Dipl.-Geogr. Thorsten Frey

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen zur Schattenwurfberechnung	1
1.1	Einleitung	1
1.2	Sonnenstand.....	1
1.3	Schattenwurf.....	3
1.3.1	Beschattungsbereich einer Windenergieanlage	3
1.3.2	Schattenverlauf und Berechnung	4
1.3.3	Richtlinien	4
1.4	Wahrscheinlichkeitsbetrachtung	5
1.4.1	Sonnenscheinwahrscheinlichkeit	5
1.4.2	Reduktion der Schattenwurfdauer durch den Azimutwinkel.....	5
1.4.3	Schattenwurf nur bei Betrieb der Anlage	6
2	Schattenwurfprognose	7
2.1	Aufgabenstellung	7
2.2	Immissionsorte und Windenergieanlagen	8
2.3	Ergebnisse der Schattenwurfberechnungen	9
3	Zusammenfassung und Empfehlungen	11

Anhang

1 Grundlagen zur Schattenwurfberechnung

1.1 Einleitung

Windenergieanlagen stellen in der heutigen Zeit eine umweltfreundliche Art der Stromerzeugung dar und haben weniger negative Auswirkungen auf den Menschen und seine Umwelt als konventionelle Stromerzeugungsanlagen. Zu den Auswirkungen durch Windenergieanlagen (WEA) gehört der periodische Schattenwurf an Wohn- und Arbeitsstätten. Die Ermittlung dieser Auswirkung erfolgt in einer Prognose.

Der periodische Schattenwurf ist definiert als die wiederkehrende Verschattung des direkten Sonnenlichts durch die Rotorblätter einer Windenergieanlage. Je nach Drehzahl des Rotors verursacht der periodische Schattenwurf hinter der Windenergieanlage starke Lichtwechsel mit einer Frequenz zwischen 0,4 und 3 Hz, was auf den Menschen störend wirkt und auf längere Dauer nicht zumutbar ist. Aus diesem Grund sollte bei jeder WEA-Planung eine Untersuchung des periodischen Schattenwurfs durchgeführt werden.

Durch eine Schattenwurfprognose ist es möglich, die Dauer des periodischen Schattenwurfs durch Windenergieanlagen auf benachbarte Wohngebäude und Arbeitsstätten zu ermitteln. Ist eine Beeinträchtigung durch den periodischen Schattenwurf zu erwarten, wird in der Prognose der Schattenwurf zeitlich vorhergesagt.

In einer Prognose wird zunächst die **astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (worst case)** ermittelt, d. h. die Beschattung für den Fall, dass die Sonne immer scheint, der Rotor sich kontinuierlich dreht und senkrecht zu den Sonnenstrahlen steht. Dieses Ergebnis ermöglicht eindeutige und vergleichbare Aussagen über das maximale Ausmaß des periodischen Schattenwurfs an einzelnen Tagen sowie die Summe über das Jahr.

Anschließend kann für kritische Bereiche anhand der statistischen Daten über die Sonnenscheindauer und die Windverhältnisse die **meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer** über ein Jahr für jeden Immissionspunkt ermittelt werden. Anhand dieser Aussagen können ggf. notwendige Maßnahmen zur Beschränkung des Schattenwurfs abgeleitet werden.

1.2 Sonnenstand

Der Sonnenstand bildet die Grundlage für die Berechnung des Schattenwurfs. Der Stand der Sonne ist im Wesentlichen von der Erdrotation, der Neigung der Erdachse und der elliptischen Laufbahn der Erde um die Sonne abhängig. Weiterhin müssen für jeden beliebigen Standort die geographischen, jahreszeitlichen und tageszeitlichen Daten berücksichtigt werden.

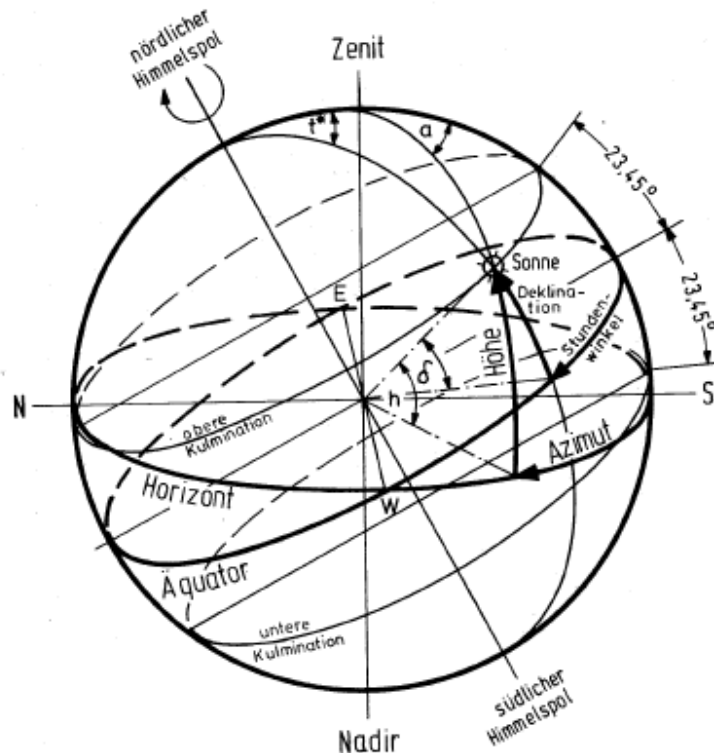


Abbildung 1: Winkelzusammenhänge des Sonnenstands an einem Betrachtungspunkt

Mit diesen Daten werden die Deklination δ , der Stundenwinkel ω , die Sonnenhöhe h , der Azimut γ sowie der Sonnenauf- und Sonnenuntergang t_a und t_u berechnet. Die Begriffe haben folgende Bedeutungen (siehe Abbildung 1):

- **Deklination δ :** Jahresgang der Sonne. Winkel, in welchem sich die Sonne im Verlauf der Jahreszeiten über den Zenit am Äquator in südlicher und nördlicher Richtung hinausbewegt (Winteranfang (21.12.) $-23,45^\circ$, Sommeranfang (21.6.) $23,45^\circ$ und Herbst- (23.9.) sowie Frühlingsanfang (21.3.) 0°);
- **Sonnenhöhe h :** Einfallswinkel der Sonne gegenüber einer horizontalen Fläche;
- **Stundenwinkel ω :** Winkel zwischen dem Sonnenhöchststand und der aktuellen Sonneneinstrahlung.
- **Azimut γ :** Winkel zwischen der Südrichtung und dem auf die horizontale Ebene projizierten Sonnenstand.

- **Sonnenaufgang ta, Sonnenuntergang tu:** Aufgang/Untergang in dem Moment, wenn der Sonnenmittelpunkt über der horizontalen Fläche morgens/abends am Horizont sichtbar/verdeckt wird.

Die Berechnungen berücksichtigen die sich verändernde Tageslänge von einem zum nächsten Sonnenhöchststand, die aufgrund der elliptischen Umlaufbahn der Erde um die Sonne um bis zu 16 Minuten variiert. In Abbildung 2 sind die Abweichungen der Tagesdauer von den 24 Stunden (Zeitkorrektur) und die Deklination in Abhängigkeit vom Tag des Jahres dargestellt.

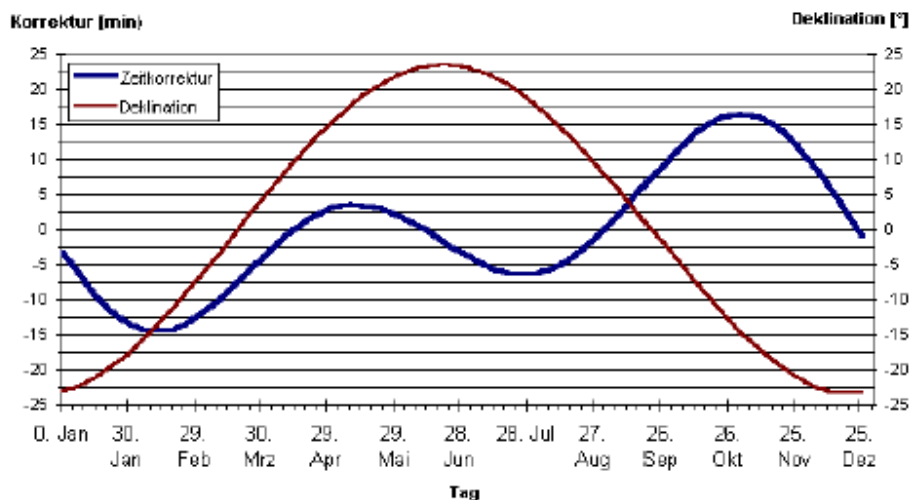


Abbildung 2: Zeitkorrektur und Deklination der Tagesdauer über ein Jahr

Da die Ergebnisse nicht nur für ein Jahr gültig sein sollen, wird in den Berechnungen die Zahl der Tage pro Jahr auf 365,25 Tage gemittelt. Dadurch verschieben sich die Ergebnisse aufgrund des Schaltjahres alle vier Jahre um bis zu einen Tag.

1.3 Schattenwurf

1.3.1 Beschattungsbereich einer Windenergieanlage

Periodischer Schattenwurf wird durch die sich bewegenden Rotorblätter einer WEA erzeugt. Der Bereich, in dem der periodische Schattenwurf einer WEA untersucht werden muss (*Beschattungsbereich*), ist definiert als der Bereich, in dem die Sonnenscheibe zu mehr als 20 % durch sich bewegende Rotorblätter verdeckt wird. Wird durch ein Rotorblatt weniger als 20 % der Sonnenscheibe verdeckt, so ist der dadurch entstehende Helligkeitswechsel nicht mehr relevant. Da die Breite des Rotorblatts nicht über die ganze Länge konstant ist, wird für die Berechnung des Beschattungsbereichs ersatzweise ein rechteckiges Rotorblatt mit einer mittleren Blattiefe ermittelt und zugrunde gelegt.

1.3.2 Schattenverlauf und Berechnung

Der Verlauf des periodischen Schattenwurfs wird über den Sonnenstand, den Standort bzw. die Standorte der WEA und die Lage der maßgeblichen Immissionsorte ermittelt. Dazu sind die folgenden Daten notwendig:

- Position/Koordinaten der WEA und der Immissionsorte (Rechts- und Hochwerte, Höhe über N.N., Genauigkeit +/- 10 m),
- Ausmaße der WEA (Nabenhöhe und Rotordurchmesser).

Zur Ermittlung des Schattenwurfs an einem Immissionsort wird dort ein virtueller Schattenrezeptor mit den Ausmaßen der zu untersuchenden Fläche platziert. Bei der Simulation des Sonnenstands über ein Jahr registriert der virtuelle Rezeptor den Schattenwurf in diesem Zeitraum. Die Simulation des Verlaufs der Sonne wird mit der Software WindPRO (Modul SHADOW) mit einer zeitlichen Auflösung von zwei Minuten von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang über das ganze Jahr durchgeführt. Unter Berücksichtigung einer minimalen Sonnenhöhe, der Koordinaten, der Lage und der Größe des Rezeptors sowie der WEA-Daten wird so über die Simulation ermittelt, ob am Rezeptor ein Schattenwurf durch eine oder mehrere Windenergieanlagen auftritt. Tritt ein Schlagschatten auf, werden für diesen das Datum, der Beginn, das Ende und die Dauer sowie die verursachende WEA des Schattens angegeben (siehe die Kalender zu jedem Schattenrezeptor). Daraus werden wiederum über ein ganzes Jahr die Anzahl der Schattentage und die gesamte Schattenwurfdauer berechnet.

Der Schattenwurf für Sonnenstände unter 3° Erhöhung über Horizont kann wegen Bewuchs, Bebauung und der zu durchdringenden Atmosphärenschichten in ebenem Gelände vernachlässigt werden. Ob hier auch ein höherer Wert angesetzt werden kann, hängt von der Orographie, der Bebauung und dem Bewuchs um den WEA-Standort ab und muss im Einzelnen evtl. dann genauer untersucht werden, wenn davon auszugehen ist, dass durch die Gegebenheiten vor Ort eine wesentliche Reduktion der Beeinträchtigung zu erwarten ist.

1.3.3 Richtlinien

Abgeleitet aus Richtlinien und Hinweisen zu immissionsschutzrechtlichen Belangen, wie z. B. den WEA-Schattenwurf-Hinweisen¹ des Länderausschusses für Immissionsschutz vom 13.03.2002, wurden bei der Berechnung der Schattenwurfzeiten an einem Immissionspunkt folgende Annahmen zugrunde gelegt:

- Ein Schattenwurf bei einem Sonnenstand unter 3° ist nicht zu berücksichtigen.

¹ Länderausschuss für Immissionsschutz (13.03.2002): Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen

- Der Beschattungsbereich ist der Bereich, in dem die Sonnenscheibe zu mehr als 20 % durch das Rotorblatt verdeckt ist.
- Die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (worst case) an einem Immissionsort darf maximal 30 Stunden im Jahr und maximal 30 Minuten am Tag betragen.
- Um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu ermöglichen, wird die Berechnung des Schattenwurfs für einen punktförmigen Rezeptor in 2 m Höhe ü.G. am Immissionsort empfohlen.

1.4 Wahrscheinlichkeitsbetrachtung

Um aus der *astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer* die *meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer* zu ermitteln, müssen statistische Daten zur Sonnenscheinwahrscheinlichkeit, zu den Betriebsstunden der WEA und zur Windrichtung in die Berechnung einfließen.

1.4.1 Sonnenscheinwahrscheinlichkeit

Den Berechnungen der *astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer* wurde die Annahme kontinuierlichen Sonnenscheins zugrunde gelegt. Um dagegen die *meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer* zu bestimmen, muss die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit mit berücksichtigt werden, die in der Praxis gleichzusetzen ist mit der Wahrscheinlichkeit der Existenz eines Schattenwurfs. Die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit ist von Region zu Region unterschiedlich und wird an Wetterstationen gemessen. Die dazu notwendigen Daten müssen auf mehrjährigen Messungen basieren. Angegeben wird üblicherweise die mittlere tägliche Sonnenscheindauer in Stunden jeweils bezogen auf die einzelnen Monate. Teilt man diese Sonnenscheindauer durch die mittlere Zeitdauer von Sonnenaufgang bis -untergang im gleichen Monat, erhält man die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit im jeweiligen Monat.

Die regionsbezogene Sonnenscheinwahrscheinlichkeit wurde in der vorliegenden Prognose nicht berücksichtigt, da nur eine Berechnung der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer vorgenommen wurde.

1.4.2 Reduktion der Schattenwurfdauer durch den Azimutwinkel

Bei der Berechnung der *astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer* wird vom ungünstigsten Fall ausgegangen, dass die Windrichtung mit der Richtung der Sonnenstrahlen identisch ist und die Ausrichtung des Rotors damit den größtmöglichen Schatten zur Folge hat. Die dadurch ermittelten Werte reduzieren sich bei Berücksichtigung der Windrichtungsverteilung/Windstatistiken. Wird die statistische Windrichtungsverteilung berücksichtigt, so verkürzt sich die Dauer des Schattenwurfs pro Tag, da ein Winkel zwischen der Windrichtung und den Sonnenstrahlen einen schmaleren, ellipsenförmigen Schattenwurf verursacht.

Die statistische Windrichtungsverteilung wurde in der vorliegenden Prognose nicht berücksichtigt, da nur eine Berechnung der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer vorgenommen wurde.

1.4.3 Schattenwurf nur bei Betrieb der Anlage

Weiterhin ist die WEA nicht ständig in Betrieb, wodurch sich die Wahrscheinlichkeit eines Schattenwurfs durch den sich drehenden Rotor zusätzlich reduziert. Erst wenn die Windgeschwindigkeit einen Wert über der Anlaufwindgeschwindigkeit erreicht, beginnt sich die WEA zu drehen.

In der vorliegenden Prognose wird davon ausgegangen, dass die Anlage immer in Betrieb ist, d. h. keine Stillstandszeiten vorhanden sind.

2 Schattenwurfprognose

2.1 Aufgabenstellung

Das Planungs- und Vermessungsamt der Stadt Hilden hat im Juli 2012 die Bietergemeinschaft GEO-NET Umweltconsulting GmbH/ plan-GIS GmbH beauftragt, im Rahmen einer Windpotenzialstudie geeignete Standorte für Windenergieanlagen (WEA) im Stadtgebiet Hilden zu untersuchen. Für die ermittelten zwei potenziellen Eignungsflächen („Fläche Stadtwald“ und „Fläche Süd“) wurde jeweils ein erstes Windparklayout entwickelt. Um den Schattenwurf durch die WEA abzuschätzen, sind für diese beiden Standorte in der vorliegenden Prognose der Schattenwurf durch die Anlagen auf die umliegende Bebauung ermittelt worden. Als Beispielanlage wurde mit der REpower 3.2M114 eine Anlage nach derzeitigen Stand der Technik ausgewählt. Die Anlage hat eine Nabenhöhe von 143 m, einen Rotordurchmesser von 114 m und eine Leistung von 3.200 kW. Die Standorte der geplanten Anlagen und der Schattenrezeptoren sind in Abbildung 3 und 4 dargestellt.



Abbildung 3: Standorte der Windenergieanlagen und Schattenrezeptoren – Fläche Stadtwald

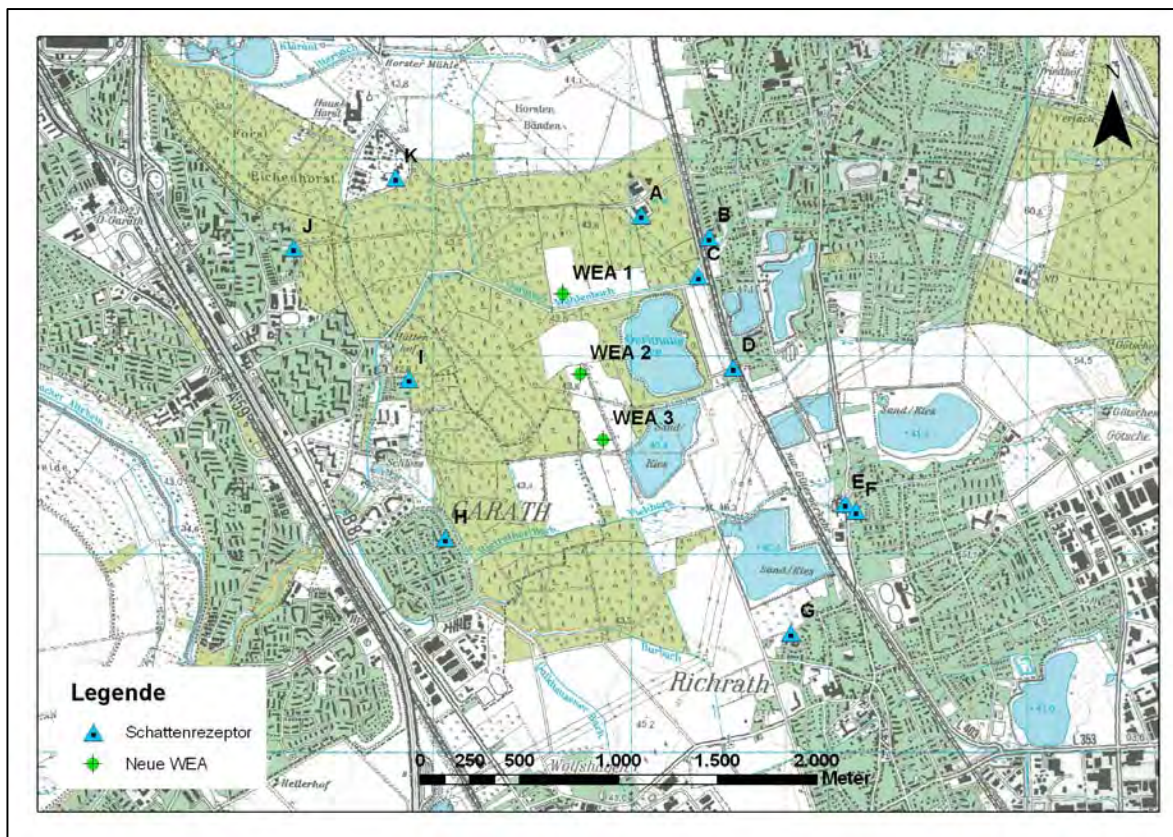


Abbildung 4: Standorte der Windenergieanlagen und Schattenrezeptoren – Fläche Süd

2.2 Immissionsorte und Windenergieanlagen

Die Berechnung der Schattenwurfimmissionen erfolgte mit dem Schattenberechnungsmodul SHADOW des Programms WindPRO 2.8.

Das Modul berechnet und dokumentiert den Schattenwurf in der Umgebung einer WEA, der durch sich drehende Rotoren verursacht wird. Das Berechnungsmodell simuliert den Sonnenverlauf über ein Jahr in 1-Minuten-Schritten und für jeden Schritt den Schattenwurf auf eine beliebig ausgerichtete Rezeptor-Fläche (z. B. Fenster, Terrasse). Durch Eingabe der statistischen Faktoren, die einen Einfluss auf den Schattenwurf haben (siehe Kapitel 1), können realitätsnahe Werte berechnet werden. Da in der hier erstellten Prognose nur der *worst case* betrachtet wurde, sind keine der genannten Faktoren berücksichtigt worden. Unbedingt notwendige Eingabedaten sind die Bauart (Nabenhöhe, Rotordurchmesser und mittlere Rotorblatttiefe) der geplanten WEA sowie die Lage der Schattenwurf-Rezeptoren. Mögliche sichtverschattende Elemente wie z.B. Wald wurden zudem als immissionsrelevante Hindernisse mit einer Höhe von 20 m in vorliegender Berechnung flächenhaft berücksichtigt.

Die **Immissionsorte** wurden anhand der DTK5 und anhand von Luftbildern ausgewählt. Es handelt sich bei den Immissionsorten um die am nächsten gelegene Wohnbebauung bzw.

Arbeitsräume der umliegenden Ortschaften. Insgesamt wurden für den Windpark Stadtwald neun Schattenrezeptoren und für den Windpark Süd elf Schattenrezeptoren festgelegt (siehe Abbildung 3 sowie 4). Die Rezeptoren wurden obligatorisch in einer Höhe von zwei Metern mit einer Ausdehnung von 1 x 1 Meter festgesetzt.

Mögliche **Vorbelastungen** bestehen nicht.

Tabelle 1: Daten der Windenergieanlage – Fläche „Stadtwald“

Geplante WEA						
Bezeichnung WEA	X-Koordinate (UTM)	Y-Koordinate (UTM)	Typ	Leistung in kW	Nabenhöhe in m	Rotordurchmesser in m
WEA 1	357373	5673063	REpower 3.2M114	3.200	143	114
WEA 2	357344	5672538	REpower 3.2M114	3.200	143	114

Tabelle 2: Daten der Windenergieanlage – Fläche „Süd“

Geplante WEA						
Bezeichnung WEA	X-Koordinate (UTM)	Y-Koordinate (UTM)	Typ	Leistung in kW	Nabenhöhe in m	Rotordurchmesser in m
WEA 1	354659	5668317	REpower 3.2M114	3.200	143	114
WEA 2	354747	5667911	REpower 3.2M114	3.200	143	114
WEA 3	354862	5667579	REpower 3.2M114	3.200	143	114

2.3 Ergebnisse der Schattenwurfberechnungen

Die Berechnungen der **astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer** ergaben die in Tabelle 3 und 4 aufgeführten Werte. Die detaillierten Ergebnisse sind in den im Anhang befindlichen Berechnungsausdrücken nachzulesen (siehe Anhang SHADOW-Berechnungen „astronomisch max. mögl. Beschattungsdauer“).

Grundsätzlich muss beachtet werden, dass es sich bei den berechneten Werten um die astronomisch mögliche Beschattung handelt. **Die tatsächliche meteorologische Beschattung ergibt i. d. R. um ≥ 70 % verringerte Werte.**

Tabelle 3: Berechnungsergebnisse Schattenwurf – Fläche „Stadtwald“

Immissionsorte	Stunden/ Jahr	Max. Stunden/ Tag
A - Eickert 13	0:00	0:00
B - Zum Forsthaus 26	18:54	0:33
C - Ginsterweg 24	0:00	0:00
D - Zum Forsthaus 61	32:06	0:39
E - Kleingärten Spörkelnbruch	0:00	0:00
F - Spörkelnbruch 6A	45:15	0:37
G - Kesselweier 1	0:00	0:00
H - Elberfelder Str. 175	0:00	0:00
I - Im Loch 8	19:52	0:32

Die tägliche Beschattungsdauer von 30 Minuten sowie die maximale Beschattungsdauer von 30 Stunden pro Jahr werden an den Immissionsorten D und F überschritten. Zudem wird an den Immissionsorten B und I die tägliche Beschattungsdauer von 30 Minuten knapp überschritten. An diesen Immissionsorten ist somit von einer Belästigung durch Schattenwurf auszugehen. An allen anderen Immissionsorten findet keine Überschreitung der Beschattungsdauer statt.

Tabelle 4: Berechnungsergebnisse Schattenwurf – Fläche „Süd“

Immissionsorte	Stunden/ Jahr	Max. Stunden/ Tag
A - An den Gölde (Wasserwerk)	45:25	0:47
B - Topsweg 33	0:00	0:00
C - An den Gölde 41	9:35	0:22
D - An den Gölde 59	75:33	0:35
E - Hildener Str. 14	19:03	0:22
F - Wiebachstr. 5	17:38	0:21
G - Tönniesbrucher Feld 38	0:00	0:00
H - Bad Harzburger Str. 74	0:00	0:00
I - Kappeler Hofweg 71	0:00	0:00
J - Neubrandenburger Str. 13	0:00	0:00
K - Horster Allee 7	0:00	0:00

Die tägliche Beschattungsdauer von 30 Minuten sowie die maximale Beschattungsdauer von 30 Stunden pro Jahr werden an den Immissionsorten A und D überschritten. An diesen Immissionsorten ist somit von einer Belästigung durch Schattenwurf auszugehen. An allen anderen Immissionsorten findet keine Überschreitung der Beschattungsdauer statt.

3 Zusammenfassung und Empfehlungen

Für eine mögliche Errichtung von zwei (Fläche Stadtwald) bzw. drei neuen Windenergieanlagen (Fläche Süd) vom Typ REpower 3.2 M114 mit einer Nabenhöhe von 143 m, einem Rotordurchmesser von 114 m und einer Leistung von 3.200 kW in der Stadt Hilden, Kreis Mettmann, Nordrhein-Westfalen wurden die Auswirkungen der Beschattung durch Windenergieanlagen auf die umliegende Bebauung ermittelt. Dabei wurde die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (*worst case*) errechnet.

Die Ergebnisse stellen sich für die beiden Potenzialflächen wie folgt dar:

Fläche Stadtwald: Für die Berechnung der Beschattungsdauer mit dem Berechnungsmodul SHADOW des Programms WindPRO 2.8 wurden neun relevante Immissionsorte in der nahen Umgebung der geplanten Anlagen bestimmt. Die tägliche Beschattungsdauer von 30 Minuten sowie die maximale Beschattungsdauer von 30 Stunden pro Jahr werden an den Immissionsorten D und F überschritten. Zudem wird an den Immissionsorten B und I die tägliche Beschattungsdauer von 30 Minuten knapp überschritten. An diesen Immissionsorten ist somit von einer Belästigung durch Schattenwurf auszugehen. Durch den Einsatz einer Abschaltautomatik an den entsprechenden WEA kann die Beschattungsdauer jedoch ggf. auf die zulässigen Grenzwerte reduziert werden.

Fläche Süd: Für die Berechnung der Beschattungsdauer mit dem Berechnungsmodul SHADOW des Programms WindPRO 2.8 wurden elf relevante Immissionsorte in der nahen Umgebung der geplanten Anlagen bestimmt. Die tägliche Beschattungsdauer von 30 Minuten sowie die maximale Beschattungsdauer von 30 Stunden pro Jahr werden an den Immissionsorten A und D überschritten. An diesen Immissionsorten ist somit von einer Belästigung durch Schattenwurf auszugehen. Durch den Einsatz einer Abschaltautomatik an den entsprechenden WEA kann die Beschattungsdauer jedoch ggf. auf die zulässigen Grenzwerte reduziert werden.

Anhang

Detaillierte Berechnungsergebnisse aus WindPRO 2.8 Modul SHADOW



Projekt: Schall_Schatten_Stadtwald	Beschreibung: 3 Beispielanlagen REpower 3.2M114 Nabenhöhe 143 m Rotordurchmesser 114 m	Ausdruck/Seite: 12.03.2013 14:31 / 1 Lizenzierter Anwender: plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de Berechnet: 12.03.2013 14:29/2.8.552
--	---	---

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Schatten WP Fläche Stadtwald

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wp
 Areal-Objekt(e) verwendet in Berechnung:
 Areal-Objekt (ZVI): REGIONS_Schall_Schatten_Stadtwald_0.w2r (1)
 Hindernisse in Berechnung verwendet
 Augenhöhe: 1,5 m
 Rasterauflösung: 10,0 m



Maßstab 1:40.000

Neue WEA

Schattenrezeptor

WEA

	UTM (north)-ETRS89 Zone: 32			Beschreibung	WEA-Typ			Nenn-leistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
	Ost	Nord	Z		Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
	[m]						[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
1	357.344	5.672.538	80,0	WEA 2	Ja	REpower	3.2M114-3.200	3.200	114,0	143,0	1.714	12,6
2	357.373	5.673.063	79,7	WEA 1	Ja	REpower	3.2M114-3.200	3.200	114,0	143,0	1.714	12,6

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	UTM (north)-ETRS89 Zone: 32			Breite	Höhe	Höhe über Grund	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus
	Ost	Nord	Z						
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
A	356.776	5.673.034	68,8	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
B	356.682	5.673.443	73,6	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
C	357.407	5.673.905	77,5	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
D	356.906	5.673.574	71,6	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
E	357.929	5.673.126	90,0	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
F	358.063	5.673.212	90,0	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
G	358.197	5.672.388	90,0	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
H	357.375	5.671.562	74,2	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
I	356.526	5.672.477	60,0	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Stunden/Jahr	Schattentage/a	Max.Schatten Stunden/Tag
	[Std/Jahr]	[Tage/Jahr]	[Std/Tag]
A	0:00	0	0:00
B	18:54	44	0:33
C	0:00	0	0:00
D	32:06	65	0:39
E	0:00	0	0:00
F	45:15	113	0:37
G	0:00	0	0:00
H	0:00	0	0:00
I	19:52	47	0:32

Projekt:

Schall_Schatten_Stadtwald

Beschreibung:

3 Beispielanlagen

Ausdruck/Seite

12.03.2013 14:31 / 2



Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover

Sedanstr. 29

DE-30161 Hannover

+49 (0)511 33648-300

Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de

Berechnet:

12.03.2013 14:29/2.8.552

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Schatten WP Fläche Stadtwald

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [Std/Jahr]	Erwartet [Std/Jahr]
1	WEA 2	42:51	
2	WEA 1	73:16	



Projekt:

Schall_Schatten_Stadtwald

Beschreibung:

3 Beispielanlagen

Ausdruck/Seite

12.03.2013 14:31 / 3

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover

Sedanstr. 29

DE-30161 Hannover

+49 (0)511 33648-300

Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de

Berechnet:

12.03.2013 14:29/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Schatten WP Fläche Stadtwald **Schattenrezeptor:** A - Schattenrezeptor: 1,0 x 1,0 Azimut: 0,0° Ausrichtung: 90,0° (1)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37 16:35	08:11 17:22	07:19 18:12	07:11 20:04	06:07 20:54	05:24 21:38	05:21 21:52	05:56 21:21	06:44 20:21	07:32 19:13	07:24 17:08	08:13 16:29
2	08:37 16:36	08:10 17:24	07:17 18:14	07:08 20:06	06:05 20:55	05:23 21:39	05:22 21:51	05:58 21:19	06:46 20:18	07:33 19:10	07:26 17:06	08:15 16:29
3	08:37 16:37	08:08 17:25	07:15 18:15	07:06 20:08	06:04 20:57	05:22 21:40	05:22 21:51	05:59 21:18	06:47 20:16	07:35 19:08	07:27 17:05	08:16 16:28
4	08:37 16:38	08:07 17:27	07:13 18:17	07:04 20:09	06:02 20:58	05:21 21:41	05:23 21:51	06:01 21:16	06:49 20:14	07:37 19:06	07:29 17:03	08:18 16:27
5	08:36 16:40	08:05 17:29	07:11 18:19	07:02 20:11	06:00 21:00	05:21 21:42	05:24 21:50	06:02 21:14	06:51 20:12	07:38 19:04	07:31 17:01	08:19 16:27
6	08:36 16:41	08:04 17:31	07:09 18:21	06:59 20:13	05:58 21:02	05:20 21:43	05:25 21:50	06:04 21:13	06:52 20:09	07:40 19:01	07:33 16:59	08:20 16:27
7	08:36 16:42	08:02 17:33	07:07 18:22	06:57 20:14	05:56 21:03	05:19 21:44	05:25 21:49	06:05 21:11	06:54 20:07	07:41 18:59	07:34 16:58	08:21 16:26
8	08:35 16:43	08:00 17:34	07:04 18:24	06:55 20:16	05:55 21:05	05:19 21:45	05:26 21:48	06:07 21:09	06:55 20:05	07:43 18:57	07:36 16:56	08:22 16:26
9	08:35 16:45	07:58 17:36	07:02 18:26	06:53 20:18	05:53 21:06	05:18 21:46	05:27 21:48	06:08 21:07	06:57 20:03	07:45 18:55	07:38 16:55	08:24 16:26
10	08:34 16:46	07:57 17:38	07:00 18:27	06:51 20:19	05:51 21:08	05:18 21:46	05:28 21:47	06:10 21:06	06:58 20:00	07:46 18:53	07:40 16:53	08:25 16:25
11	08:34 16:47	07:55 17:40	06:58 18:29	06:48 20:21	05:50 21:09	05:18 21:47	05:29 21:46	06:11 21:04	07:00 19:58	07:48 18:50	07:41 16:51	08:26 16:25
12	08:33 16:49	07:53 17:42	06:56 18:31	06:46 20:22	05:48 21:11	05:17 21:48	05:30 21:46	06:13 21:02	07:02 19:56	07:50 18:48	07:43 16:50	08:27 16:25
13	08:33 16:50	07:51 17:43	06:53 18:33	06:44 20:24	05:47 21:13	05:17 21:48	05:31 21:45	06:14 21:00	07:03 19:54	07:51 18:46	07:45 16:49	08:28 16:25
14	08:32 16:52	07:50 17:45	06:51 18:34	06:42 20:26	05:45 21:14	05:17 21:49	05:32 21:44	06:16 20:58	07:05 19:51	07:53 18:44	07:46 16:47	08:29 16:25
15	08:31 16:53	07:48 17:47	06:49 18:36	06:40 20:27	05:44 21:16	05:17 21:50	05:34 21:43	06:18 20:56	07:06 19:49	07:55 18:42	07:48 16:46	08:30 16:25
16	08:30 16:55	07:46 17:49	06:47 18:38	06:38 20:29	05:42 21:17	05:17 21:50	05:35 21:42	06:19 20:54	07:08 19:47	07:56 18:40	07:50 16:44	08:30 16:25
17	08:29 16:56	07:44 17:51	06:44 18:39	06:35 20:31	05:41 21:18	05:17 21:50	05:36 21:41	06:21 20:52	07:09 19:45	07:58 18:38	07:52 16:43	08:31 16:26
18	08:29 16:58	07:42 17:52	06:42 18:41	06:33 20:32	05:39 21:20	05:17 21:51	05:37 21:40	06:22 20:50	07:11 19:42	08:00 18:36	07:53 16:42	08:32 16:26
19	08:28 17:00	07:40 17:54	06:40 18:43	06:31 20:34	05:38 21:21	05:17 21:51	05:38 21:39	06:24 20:48	07:13 19:40	08:01 18:33	07:55 16:41	08:33 16:26
20	08:27 17:01	07:38 17:56	06:38 18:44	06:29 20:36	05:36 21:23	05:17 21:52	05:40 21:38	06:25 20:46	07:14 19:38	08:03 18:31	07:56 16:39	08:33 16:26
21	08:26 17:03	07:36 17:58	06:35 18:46	06:27 20:37	05:35 21:24	05:17 21:52	05:41 21:36	06:27 20:44	07:16 19:35	08:05 18:29	07:58 16:38	08:34 16:27
22	08:24 17:04	07:34 18:00	06:33 18:48	06:25 20:39	05:34 21:26	05:17 21:52	05:42 21:35	06:29 20:42	07:17 19:33	08:07 18:27	08:00 16:37	08:35 16:27
23	08:23 17:06	07:32 18:01	06:31 18:49	06:23 20:41	05:33 21:27	05:17 21:52	05:43 21:34	06:30 20:40	07:19 19:31	08:08 18:25	08:01 16:36	08:35 16:28
24	08:22 17:08	07:30 18:03	06:29 18:51	06:21 20:42	05:32 21:28	05:18 21:52	05:45 21:33	06:32 20:38	07:20 19:29	08:10 18:23	08:03 16:35	08:35 16:28
25	08:21 17:10	07:28 18:05	06:26 18:53	06:19 20:44	05:30 21:30	05:18 21:52	05:46 21:31	06:33 20:36	07:22 19:26	07:12 17:21	08:05 16:34	08:36 16:29
26	08:20 17:11	07:26 18:07	06:24 18:54	06:17 20:45	05:29 21:31	05:18 21:52	05:48 21:30	06:35 20:34	07:24 19:24	07:13 17:19	08:06 16:33	08:36 16:30
27	08:18 17:13	07:24 18:08	06:22 18:56	06:15 20:47	05:28 21:32	05:19 21:52	05:49 21:29	06:36 20:31	07:25 19:22	07:15 17:17	08:08 16:32	08:36 16:30
28	08:17 17:15	07:22 18:10	06:20 18:58	06:13 20:49	05:27 21:33	05:19 21:52	05:50 21:27	06:38 20:29	07:27 19:19	07:17 17:16	08:09 16:31	08:37 16:31
29	08:16 17:16		07:17 19:59	06:11 20:50	05:26 21:35	05:20 21:52	05:52 21:26	06:40 20:27	07:28 19:17	07:19 17:14	08:11 16:31	08:37 16:32
30	08:14 17:18		07:15 20:01	06:09 20:52	05:25 21:36	05:20 21:52	05:53 21:24	06:41 20:25	07:30 19:15	07:20 17:12	08:12 16:30	08:37 16:33
31	08:13 17:20		07:13 20:03		05:24 21:37		05:55 21:23	06:43 20:23		07:22 17:10		08:37 16:34
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415	482	495	498	452	380	333	269	247
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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



Projekt:

Schall_Schatten_Stadtwald

Beschreibung:

3 Beispielanlagen

Ausdruck/Seite

12.03.2013 14:31 / 4

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover

Sedanstr. 29

DE-30161 Hannover

+49 (0)511 33648-300

Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de

Berechnet:

12.03.2013 14:29/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Schatten WP Fläche Stadtwald **Schattenrezeptor:** B - Schattenrezeptor: 1,0 x 1,0 Azimut: 0,0° Ausrichtung: 90,0° (2)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:37 16:35	08:11 17:22	07:20 18:12	07:11 20:04	06:07 20:54	05:24 21:38	05:21 21:52	05:56 21:21	06:44 20:21	07:32 19:13	07:24 17:08	08:13 16:29		
2	08:37 16:36	08:10 17:24	07:17 18:14	07:08 20:06	06:05 20:55	05:23 21:39	05:21 21:51	05:58 21:19	06:46 20:18	07:33 19:10	07:26 17:06	08:15 16:29		
3	08:37 16:37	08:08 17:25	07:15 18:15	07:06 20:08	06:04 20:57	05:22 21:40	05:22 21:51	05:59 21:18	06:47 20:16	07:35 19:08	07:27 17:05	08:16 16:28		
4	08:37 16:38	08:07 17:27	07:13 18:17	07:04 20:09	06:02 20:58	05:21 21:41	05:23 21:51	06:01 21:16	06:49 20:14	07:37 19:06	09:05 (2) 09:18 (2)	07:29 17:03	08:18 16:27	
5	08:36 16:40	08:05 17:29	07:11 18:19	07:02 20:11	06:00 21:00	05:21 21:42	05:24 21:50	06:02 21:14	06:51 20:12	07:38 19:04	09:03 (2) 09:21 (2)	07:31 17:01	08:19 16:27	
6	08:36 16:41	08:04 17:31	07:09 18:21	06:59 20:13	05:58 21:02	05:20 21:43	05:25 21:50	06:04 21:13	06:52 20:09	07:40 19:01	09:01 (2) 09:23 (2)	07:33 16:59	08:20 16:27	
7	08:36 16:42	08:02 17:33	07:07 18:22	06:57 20:14	05:56 21:03	05:19 21:44	05:25 21:49	06:05 21:11	06:54 20:07	07:41 18:59	08:58 (2) 09:24 (2)	07:34 16:58	08:21 16:26	
8	08:35 16:43	08:00 17:34	07:04 18:24	06:55 20:16	05:55 21:05	05:19 21:45	05:26 21:49	06:07 21:09	06:55 20:05	07:43 18:57	08:57 (2) 09:25 (2)	07:36 16:56	08:23 16:26	
9	08:35 16:45	07:59 17:36	07:02 18:26	06:53 20:18	05:53 21:06	05:18 21:46	05:27 21:48	06:08 21:07	06:57 20:03	07:45 18:55	08:56 (2) 09:26 (2)	07:38 16:55	08:24 16:26	
10	08:34 16:46	07:57 17:38	07:00 18:27	06:51 20:19	05:51 21:08	05:18 21:46	05:28 21:47	06:10 21:06	06:58 20:00	07:46 18:53	08:55 (2) 09:26 (2)	07:40 16:53	08:25 16:25	
11	08:34 16:47	07:55 17:40	06:58 18:29	06:48 20:21	05:50 21:09	05:18 21:47	05:29 21:46	06:11 21:04	07:00 19:58	07:48 18:50	08:54 (2) 09:26 (2)	07:41 16:51	08:26 16:25	
12	08:33 16:49	07:53 17:42	06:56 18:31	06:46 20:22	05:48 21:11	05:17 21:48	05:30 21:46	06:13 21:02	07:02 19:56	07:50 18:48	08:54 (2) 09:27 (2)	07:43 16:50	08:27 16:25	
13	08:33 16:50	07:51 17:43	06:53 18:33	06:44 20:24	05:47 21:13	05:17 21:48	05:31 21:45	06:14 21:00	07:03 19:54	07:51 18:46	08:54 (2) 09:27 (2)	07:45 16:49	08:28 16:25	
14	08:32 16:52	07:50 17:45	06:51 18:34	06:42 20:26	05:45 21:14	05:17 21:49	05:32 21:44	06:16 20:58	07:05 19:51	07:53 18:44	08:53 (2) 09:26 (2)	07:46 16:46	08:29 16:25	
15	08:31 16:53	07:48 17:47	06:49 18:36	06:40 20:27	05:44 21:16	05:17 21:50	05:34 21:43	06:18 20:56	07:06 19:49	07:55 18:42	08:53 (2) 09:26 (2)	07:48 16:46	08:30 16:25	
16	08:30 16:55	07:46 17:49	06:47 18:38	06:38 20:29	05:42 21:17	05:17 21:50	05:35 21:42	06:19 20:54	07:08 19:47	07:56 18:40	08:53 (2) 09:26 (2)	07:50 16:44	08:31 16:25	
17	08:29 16:56	07:44 17:51	06:44 18:39	06:35 20:31	05:41 21:19	05:17 21:51	05:36 21:41	06:21 20:52	07:09 19:45	07:58 18:38	08:54 (2) 09:25 (2)	07:52 16:43	08:31 16:26	
18	08:29 16:58	07:42 17:52	06:42 18:41	06:33 20:32	05:39 21:20	05:17 21:51	05:37 21:40	06:22 20:50	07:11 19:42	08:00 18:36	08:53 (2) 09:24 (2)	07:53 16:42	08:32 16:26	
19	08:28 16:59	07:40 17:54	06:40 18:43	06:31 20:34	05:38 21:21	05:17 21:51	05:38 21:39	06:24 20:48	07:13 19:40	08:01 18:33	08:54 (2) 09:23 (2)	07:55 16:41	08:33 16:26	
20	08:27 17:01	07:38 17:56	06:38 18:44	06:29 20:36	05:36 21:23	05:17 21:52	05:40 21:38	06:25 20:46	07:14 19:38	08:03 18:31	08:55 (2) 09:22 (2)	07:57 16:39	08:33 16:26	
21	08:26 17:03	07:36 17:58	06:35 18:46	06:27 20:37	05:35 21:24	05:17 21:52	05:41 21:36	06:27 20:44	07:16 19:35	08:05 18:29	08:56 (2) 09:21 (2)	07:58 16:38	08:34 16:27	
22	08:24 17:04	07:34 18:00	06:33 18:48	06:25 20:39	05:34 21:26	05:17 21:52	05:42 21:35	06:29 20:42	07:17 19:33	08:07 18:27	08:57 (2) 09:20 (2)	08:00 16:37	08:35 16:27	
23	08:23 17:06	07:32 18:01	06:31 18:49	06:23 20:41	05:33 21:27	05:17 21:52	05:43 21:34	06:30 20:40	07:19 19:31	08:08 18:25	08:58 (2) 09:17 (2)	08:01 16:36	08:35 16:28	
24	08:22 17:08	07:30 18:03	06:29 18:51	06:21 20:42	05:31 21:28	05:18 21:52	05:45 21:33	06:32 20:38	07:20 19:29	08:10 18:23	09:01 (2) 09:15 (2)	08:10 16:35	08:35 16:28	
25	08:21 17:09	07:28 18:05	06:26 18:53	06:19 20:44	05:30 21:30	05:18 21:52	05:46 21:31	06:33 20:36	07:22 19:26	07:12 18:21	08:05 (2) 08:11 (2)	08:05 16:34	08:36 16:29	
26	08:20 17:11	07:26 18:07	06:24 18:54	06:17 20:45	05:29 21:31	05:18 21:52	05:48 21:30	06:35 20:34	07:24 19:24	07:13 18:19	08:11 (2) 09:16 (2)	08:06 16:33	08:36 16:30	
27	08:18 17:13	07:24 18:08	06:22 18:56	06:15 20:47	05:28 21:32	05:19 21:52	05:49 21:29	06:36 20:31	07:25 19:22	07:15 18:17	08:12 (2) 09:17 (2)	08:08 16:32	08:36 16:30	
28	08:17 17:15	07:22 18:10	06:20 18:58	06:13 20:49	05:27 21:33	05:19 21:52	05:50 21:27	06:38 20:29	07:27 19:19	07:17 18:16	08:13 (2) 09:18 (2)	08:09 16:31	08:37 16:31	
29	08:16 17:16	07:21 18:09	06:19 18:59	06:11 20:50	05:26 21:35	05:20 21:52	05:52 21:26	06:40 20:27	07:28 19:17	07:19 18:14	08:14 (2) 09:19 (2)	08:11 16:31	08:37 16:32	
30	08:14 17:18	07:19 18:01	06:18 19:01	06:09 20:52	05:25 21:36	05:20 21:52	05:53 21:24	06:41 20:25	07:30 19:15	07:20 18:12	08:15 (2) 09:20 (2)	08:12 16:30	08:37 16:33	
31	08:13 17:20	07:18 18:03	06:17 19:03	06:08 20:53	05:24 21:37	05:19 21:52	05:55 21:23	06:43 20:23	07:31 19:10	07:21 18:10	08:16 (2) 09:21 (2)	08:13 16:34	08:37 16:34	
	Sonnenscheinstunden	262	279	315	367	415	482	495	498	452	380	333	269	247
	astr.max.mögl.Beschattung													

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

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



Projekt: Schall_Schatten_Stadtwald	Beschreibung: 3 Beispielanlagen	Ausdruck/Seite 12.03.2013 14:31 / 5
	REpower 3.2M114 Nabenhöhe 143 m Rotordurchmesser 114 m	Lizenzierter Anwender: plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de
		Berechnet: 12.03.2013 14:29/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Schatten WP Fläche Stadtwald **Schattenrezeptor:** C - Schattenrezeptor: 1,0 x 1,0 Azimut: 0,0° Ausrichtung: 90,0° (3)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37 16:35	08:11 17:22	07:19 18:12	07:10 20:04	06:07 20:54	05:23 21:38	05:21 21:52	05:56 21:21	06:44 20:21	07:32 19:13	07:24 17:08	08:13 16:29
2	08:37 16:36	08:10 17:24	07:17 18:14	07:08 20:06	06:05 20:55	05:23 21:39	05:21 21:51	05:58 21:19	06:46 20:18	07:33 19:10	07:26 17:06	08:15 16:28
3	08:37 16:37	08:08 17:25	07:15 18:15	07:06 20:08	06:04 20:57	05:22 21:40	05:22 21:51	05:59 21:18	06:47 20:16	07:35 19:08	07:27 17:05	08:16 16:28
4	08:37 16:38	08:07 17:27	07:13 18:17	07:04 20:09	06:02 20:58	05:21 21:41	05:23 21:51	06:01 21:16	06:49 20:14	07:37 19:06	07:29 17:03	08:18 16:27
5	08:36 16:40	08:05 17:29	07:11 18:19	07:02 20:11	06:00 21:00	05:21 21:42	05:24 21:50	06:02 21:14	06:51 20:12	07:38 19:04	07:31 17:01	08:19 16:27
6	08:36 16:41	08:04 17:31	07:09 18:21	06:59 20:13	05:58 21:02	05:20 21:43	05:24 21:50	06:04 21:13	06:52 20:09	07:40 19:01	07:33 16:59	08:20 16:26
7	08:36 16:42	08:02 17:33	07:07 18:22	06:57 20:14	05:56 21:03	05:19 21:44	05:25 21:49	06:05 21:11	06:54 20:07	07:41 18:59	07:34 16:58	08:21 16:26
8	08:35 16:43	08:00 17:34	07:04 18:24	06:55 20:16	05:55 21:05	05:19 21:45	05:26 21:48	06:07 21:09	06:55 20:05	07:43 18:57	07:36 16:56	08:22 16:26
9	08:35 16:45	07:58 17:36	07:02 18:26	06:53 20:17	05:53 21:06	05:18 21:46	05:27 21:48	06:08 21:07	06:57 20:03	07:45 18:55	07:38 16:55	08:24 16:26
10	08:34 16:46	07:57 17:38	07:00 18:27	06:50 20:19	05:51 21:08	05:18 21:46	05:28 21:47	06:10 21:06	06:58 20:00	07:46 18:53	07:40 16:53	08:25 16:25
11	08:34 16:47	07:55 17:40	06:58 18:29	06:48 20:21	05:50 21:09	05:18 21:47	05:29 21:46	06:11 21:04	07:00 19:58	07:48 18:50	07:41 16:51	08:26 16:25
12	08:33 16:49	07:53 17:42	06:56 18:31	06:46 20:22	05:48 21:11	05:17 21:48	05:30 21:46	06:13 21:02	07:02 19:56	07:50 18:48	07:43 16:50	08:27 16:25
13	08:33 16:50	07:51 17:43	06:53 18:33	06:44 20:24	05:47 21:13	05:17 21:48	05:31 21:45	06:14 21:00	07:03 19:54	07:51 18:46	07:45 16:48	08:28 16:25
14	08:32 16:52	07:50 17:45	06:51 18:34	06:42 20:26	05:45 21:14	05:17 21:49	05:32 21:44	06:16 20:58	07:05 19:51	07:53 18:44	07:46 16:47	08:29 16:25
15	08:31 16:53	07:48 17:47	06:49 18:36	06:40 20:27	05:43 21:16	05:17 21:50	05:33 21:43	06:18 20:56	07:06 19:49	07:55 18:42	07:48 16:46	08:30 16:25
16	08:30 16:55	07:46 17:49	06:47 18:38	06:37 20:29	05:42 21:17	05:17 21:50	05:35 21:42	06:19 20:54	07:08 19:47	07:56 18:40	07:50 16:44	08:30 16:25
17	08:29 16:56	07:44 17:51	06:44 18:39	06:35 20:31	05:41 21:18	05:16 21:50	05:36 21:41	06:21 20:52	07:09 19:45	07:58 18:38	07:51 16:43	08:31 16:25
18	08:29 16:58	07:42 17:52	06:42 18:41	06:33 20:32	05:39 21:20	05:16 21:51	05:37 21:40	06:22 20:50	07:11 19:42	08:00 18:35	07:53 16:42	08:32 16:26
19	08:28 16:59	07:40 17:54	06:40 18:43	06:31 20:34	05:38 21:21	05:16 21:51	05:38 21:39	06:24 20:48	07:13 19:40	08:01 18:33	07:55 16:40	08:33 16:26
20	08:27 17:01	07:38 17:56	06:38 18:44	06:29 20:36	05:36 21:23	05:17 21:52	05:39 21:38	06:25 20:46	07:14 19:38	08:03 18:31	07:56 16:39	08:33 16:26
21	08:26 17:03	07:36 17:58	06:35 18:46	06:27 20:37	05:35 21:24	05:17 21:52	05:41 21:36	06:27 20:44	07:16 19:35	08:05 18:29	07:58 16:38	08:34 16:27
22	08:24 17:04	07:34 18:00	06:33 18:48	06:25 20:39	05:34 21:26	05:17 21:52	05:42 21:35	06:28 20:42	07:17 19:33	08:07 18:27	08:00 16:37	08:35 16:27
23	08:23 17:06	07:32 18:01	06:31 18:49	06:23 20:41	05:33 21:27	05:17 21:52	05:43 21:34	06:30 20:40	07:19 19:31	08:08 18:25	08:01 16:36	08:35 16:28
24	08:22 17:08	07:30 18:03	06:29 18:51	06:21 20:42	05:31 21:28	05:17 21:52	05:45 21:33	06:32 20:38	07:20 19:29	08:10 18:23	08:03 16:35	08:35 16:28
25	08:21 17:09	07:28 18:05	06:26 18:53	06:19 20:44	05:30 21:30	05:18 21:52	05:46 21:31	06:33 20:36	07:22 19:26	07:12 17:21	08:04 16:34	08:36 16:29
26	08:20 17:11	07:26 18:07	06:24 18:54	06:17 20:45	05:29 21:31	05:18 21:52	05:47 21:30	06:35 20:34	07:24 19:24	07:13 17:19	08:06 16:33	08:36 16:30
27	08:18 17:13	07:24 18:08	06:22 18:56	06:15 20:47	05:28 21:32	05:19 21:52	05:49 21:29	06:36 20:31	07:25 19:22	07:15 17:17	08:08 16:32	08:36 16:30
28	08:17 17:15	07:22 18:10	06:19 18:58	06:13 20:49	05:27 21:33	05:19 21:52	05:50 21:27	06:38 20:29	07:27 19:19	07:17 17:16	08:09 16:31	08:37 16:31
29	08:16 17:16		07:17 19:59	06:11 20:50	05:26 21:35	05:20 21:52	05:52 21:26	06:40 20:27	07:28 19:17	07:19 17:14	08:11 16:31	08:37 16:32
30	08:14 17:18		07:15 20:01	06:09 20:52	05:25 21:36	05:20 21:52	05:53 21:24	06:41 20:25	07:30 19:15	07:20 17:12	08:12 16:30	08:37 16:33
31	08:13 17:20		07:13 20:03		05:24 21:37		05:55 21:23	06:43 20:23		07:22 17:10		08:37 16:34
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415	482	495	498	452	380	333	269	247
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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



Projekt: Schall_Schatten_Stadtwald	Beschreibung: 3 Beispielanlagen REpower 3.2M114 Nabenhöhe 143 m Rotordurchmesser 114 m	Ausdruck/Seite 12.03.2013 14:31 / 6 Lizenzierter Anwender: plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de Berechnet: 12.03.2013 14:29/2.8.552
--	--	---

SHADOW - Kalender

Berechnung: Schatten WP Fläche Stadtwald **Schattenrezeptor:** D - Schattenrezeptor: 1,0 x 1,0 Azimut: 0,0° Ausrichtung: 90,0° (4)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37 16:35	08:11 17:22	09:26 (2) 18:12	07:19 20:04	06:07 20:54	05:23 21:38	05:21 21:52	05:56 21:21	06:44 20:21	07:32 19:13	07:24 17:08	08:57 (2) 16:29
2	08:37 16:36	08:10 17:24	09:26 (2) 18:14	07:08 20:06	06:05 20:55	05:23 21:39	05:21 21:51	05:58 21:19	06:46 20:18	07:33 19:10	07:26 17:06	08:57 (2) 16:29
3	08:37 16:37	08:08 17:25	09:26 (2) 18:15	07:06 20:08	06:04 20:57	05:22 21:40	05:22 21:51	05:59 21:18	06:47 20:16	07:35 19:08	07:27 17:05	08:57 (2) 16:28
4	08:37 16:41	08:07 17:27	09:26 (2) 18:17	07:04 20:09	06:02 20:58	05:21 21:41	05:23 21:51	06:01 21:16	06:49 20:14	07:37 19:06	07:29 17:03	08:57 (2) 16:27
5	08:36 16:40	08:05 17:29	09:26 (2) 18:19	07:02 20:11	06:00 21:00	05:21 21:42	05:24 21:50	06:02 21:14	06:51 20:12	07:38 19:04	07:31 17:01	08:57 (2) 16:27
6	08:36 16:41	08:04 17:31	09:27 (2) 18:21	06:59 20:13	05:58 21:02	05:20 21:43	05:25 21:50	06:04 21:13	06:52 20:09	07:40 19:01	07:33 16:59	08:57 (2) 16:27
7	08:36 16:42	08:02 17:33	09:27 (2) 18:22	06:57 20:14	05:56 21:03	05:19 21:44	05:25 21:49	06:05 21:11	06:54 20:07	07:41 18:59	07:34 16:58	08:56 (2) 16:26
8	08:35 16:43	08:00 17:34	09:27 (2) 18:24	06:55 20:16	05:55 21:05	05:19 21:45	05:26 21:48	06:07 21:09	06:55 20:05	07:43 18:57	07:36 16:56	08:56 (2) 16:26
9	08:35 16:45	07:59 17:36	09:27 (2) 18:26	06:53 20:18	05:53 21:06	05:18 21:46	05:27 21:48	06:08 21:07	06:57 20:03	07:45 18:55	07:38 16:55	08:56 (2) 16:26
10	08:34 16:46	07:57 17:38	09:28 (2) 18:27	06:50 20:19	05:51 21:08	05:18 21:46	05:28 21:47	06:10 21:06	06:58 20:00	07:46 18:53	07:40 16:53	08:57 (2) 16:25
11	08:34 16:47	07:55 17:40	09:28 (2) 18:29	06:48 20:21	05:50 21:09	05:18 21:47	05:29 21:46	06:11 21:04	07:00 19:58	07:48 18:50	07:41 16:51	08:57 (2) 16:25
12	08:33 16:49	07:53 17:42	09:30 (2) 18:31	06:46 20:22	05:48 21:11	05:17 21:48	05:30 21:46	06:13 21:02	07:02 19:56	07:50 18:48	07:43 16:50	08:58 (2) 16:25
13	08:33 16:50	07:51 17:43	09:31 (2) 18:33	06:44 20:24	05:47 21:13	05:17 21:48	05:31 21:45	06:14 21:00	07:03 19:54	07:51 18:46	07:45 16:49	08:59 (2) 16:25
14	08:32 16:52	07:50 17:45	09:32 (2) 18:34	06:42 20:26	05:45 21:14	05:17 21:49	05:32 21:44	06:16 20:58	07:05 19:51	07:53 18:44	07:46 16:47	09:00 (2) 16:25
15	08:31 16:53	07:48 17:47	09:33 (2) 18:36	06:40 20:27	05:44 21:16	05:17 21:50	05:33 21:43	06:18 20:56	07:06 19:49	07:55 18:42	07:48 16:46	09:00 (2) 16:25
16	08:30 16:55	07:46 17:49	09:35 (2) 18:38	06:38 20:29	05:42 21:17	05:17 21:50	05:35 21:42	06:19 20:54	07:08 19:47	07:56 18:40	07:50 16:44	09:01 (2) 16:25
17	08:29 16:56	07:44 17:51	09:38 (2) 18:39	06:35 20:31	05:41 21:19	05:17 21:50	05:36 21:41	06:21 20:52	07:09 19:45	07:58 18:38	07:52 16:43	09:02 (2) 16:26
18	08:29 16:58	09:36 (2) 17:42	09:43 (2) 18:41	06:33 20:32	05:39 21:20	05:17 21:51	05:37 21:40	06:22 20:50	07:11 19:42	08:00 18:36	07:53 16:42	09:03 (2) 16:26
19	08:28 16:59	09:34 (2) 17:54	09:48 (2) 18:43	06:31 20:34	05:38 21:21	05:17 21:51	05:38 21:39	06:24 20:48	07:13 19:40	08:01 18:33	07:55 16:41	09:04 (2) 16:26
20	08:27 17:01	09:33 (2) 17:52	09:50 (2) 18:44	06:30 20:36	05:36 21:23	05:17 21:52	05:40 21:38	06:25 20:46	07:14 19:38	08:03 18:31	07:56 16:39	09:06 (2) 16:26
21	08:26 17:03	09:32 (2) 17:58	09:52 (2) 18:46	06:27 20:37	05:35 21:24	05:17 21:52	05:41 21:36	06:27 20:44	07:16 19:35	08:05 18:29	07:58 16:38	09:07 (2) 16:27
22	08:24 17:04	09:31 (2) 18:00	09:54 (2) 18:48	06:25 20:39	05:34 21:26	05:17 21:52	05:42 21:35	06:29 20:42	07:17 19:33	08:07 18:27	07:59 16:37	09:09 (2) 16:27
23	08:23 17:06	09:29 (2) 18:01	09:56 (2) 18:49	06:23 20:41	05:33 21:27	05:17 21:52	05:43 21:34	06:30 20:40	07:19 19:31	08:08 18:25	07:58 16:36	09:11 (2) 16:28
24	08:22 17:08	09:29 (2) 18:03	09:58 (2) 18:51	06:21 20:42	05:31 21:28	05:17 21:52	05:45 21:33	06:32 20:38	07:20 19:29	08:10 18:23	07:59 16:35	09:13 (2) 16:28
25	08:21 17:09	09:29 (2) 18:05	09:59 (2) 18:53	06:19 20:44	05:30 21:30	05:18 21:52	05:46 21:31	06:33 20:36	07:22 19:26	08:05 18:21	07:58 16:34	09:14 (2) 16:29
26	08:20 17:11	09:28 (2) 18:07	09:58 (2) 18:54	06:17 20:45	05:29 21:31	05:18 21:52	05:48 21:30	06:35 20:34	07:24 19:24	08:13 18:19	07:57 16:33	09:15 (2) 16:30
27	08:18 17:13	09:28 (2) 18:08	09:58 (2) 18:54	06:15 20:47	05:28 21:32	05:19 21:52	05:49 21:29	06:36 20:31	07:25 19:22	08:15 18:17	07:56 16:32	09:16 (2) 16:31
28	08:17 17:15	09:27 (2) 18:10	09:57 (2) 18:58	06:13 20:49	05:27 21:33	05:19 21:52	05:50 21:27	06:38 20:29	07:27 19:19	08:17 18:16	07:55 16:31	09:17 (2) 16:32
29	08:16 17:16	09:27 (2) 18:10	09:57 (2) 18:59	06:11 20:50	05:26 21:35	05:20 21:52	05:52 21:26	06:40 20:27	07:28 19:17	08:19 18:14	07:54 16:31	09:18 (2) 16:32
30	08:14 17:18	09:26 (2) 18:03	09:56 (2) 18:57	06:09 20:52	05:25 21:36	05:20 21:52	05:53 21:24	06:41 20:25	07:30 19:15	08:20 18:12	07:53 16:30	09:20 (2) 16:33
31	08:13 17:20	09:27 (2) 18:04	09:57 (2) 18:59	06:07 20:03	05:24 21:37	05:25 21:23	05:55 20:23	06:43 20:23	07:22 18:10	08:58 (2) 17:10	07:52 16:29	09:32 (2) 16:34
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415	482	495	498	452	380	333	201	769
astr.max.mögl.Beschattung	388	568										

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

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



Projekt: Schall_Schatten_Stadtwald	Beschreibung: 3 Beispielanlagen	Ausdruck/Seite 12.03.2013 14:31 / 7
	REpower 3.2M114 Nabenhöhe 143 m Rotordurchmesser 114 m	Lizenzierter Anwender: plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de
		Berechnet: 12.03.2013 14:29/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Schatten WP Fläche Stadtwald **Schattenrezeptor:** E - Schattenrezeptor: 1,0 x 1,0 Azimut: 0,0° Ausrichtung: 90,0° (5)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37 16:35	08:11 17:22	07:19 18:12	07:10 20:04	06:07 20:54	05:23 21:38	05:21 21:52	05:56 21:21	06:44 20:21	07:32 19:13	07:24 17:08	08:13 16:29
2	08:37 16:36	08:10 17:24	07:17 18:14	07:08 20:06	06:05 20:55	05:23 21:39	05:21 21:51	05:58 21:19	06:46 20:18	07:33 19:10	07:26 17:06	08:15 16:28
3	08:37 16:37	08:08 17:25	07:15 18:15	07:06 20:08	06:04 20:57	05:22 21:40	05:22 21:51	05:59 21:18	06:47 20:16	07:35 19:08	07:27 17:05	08:16 16:28
4	08:37 16:38	08:07 17:27	07:13 18:17	07:04 20:09	06:02 20:58	05:21 21:41	05:23 21:51	06:01 21:16	06:49 20:14	07:36 19:06	07:29 17:03	08:17 16:27
5	08:36 16:40	08:05 17:29	07:11 18:19	07:01 20:11	06:00 21:00	05:21 21:42	05:24 21:50	06:02 21:14	06:51 20:12	07:38 19:04	07:31 17:01	08:19 16:27
6	08:36 16:41	08:04 17:31	07:09 18:21	06:59 20:12	05:58 21:02	05:20 21:43	05:24 21:50	06:04 21:13	06:52 20:09	07:40 19:01	07:33 16:59	08:20 16:26
7	08:36 16:42	08:02 17:33	07:07 18:22	06:57 20:14	05:56 21:03	05:19 21:44	05:25 21:49	06:05 21:11	06:54 20:07	07:41 18:59	07:34 16:58	08:21 16:26
8	08:35 16:43	08:00 17:34	07:04 18:24	06:55 20:16	05:55 21:05	05:19 21:45	05:26 21:48	06:07 21:09	06:55 20:05	07:43 18:57	07:36 16:56	08:22 16:26
9	08:35 16:45	07:58 17:36	07:02 18:26	06:53 20:17	05:53 21:06	05:18 21:45	05:27 21:48	06:08 21:07	06:57 20:03	07:45 18:55	07:38 16:55	08:24 16:26
10	08:34 16:46	07:57 17:38	07:00 18:27	06:50 20:19	05:51 21:08	05:18 21:46	05:28 21:47	06:10 21:05	06:58 20:00	07:46 18:53	07:39 16:53	08:25 16:25
11	08:34 16:47	07:55 17:40	06:58 18:29	06:48 20:21	05:50 21:09	05:18 21:47	05:29 21:46	06:11 21:04	07:00 19:58	07:48 18:50	07:41 16:51	08:26 16:25
12	08:33 16:49	07:53 17:42	06:55 18:31	06:46 20:22	05:48 21:11	05:17 21:48	05:30 21:46	06:13 21:02	07:01 19:56	07:50 18:48	07:43 16:50	08:27 16:25
13	08:33 16:50	07:51 17:43	06:53 18:33	06:44 20:24	05:47 21:12	05:17 21:48	05:31 21:45	06:14 21:00	07:03 19:54	07:51 18:46	07:45 16:48	08:28 16:25
14	08:32 16:52	07:49 17:45	06:51 18:34	06:42 20:26	05:45 21:14	05:17 21:49	05:32 21:44	06:16 20:58	07:05 19:51	07:53 18:44	07:46 16:47	08:29 16:25
15	08:31 16:53	07:48 17:47	06:49 18:36	06:40 20:27	05:43 21:15	05:17 21:49	05:33 21:43	06:17 20:56	07:06 19:49	07:55 18:42	07:48 16:46	08:30 16:25
16	08:30 16:55	07:46 17:49	06:47 18:38	06:37 20:29	05:42 21:17	05:17 21:50	05:35 21:42	06:19 20:54	07:08 19:47	07:56 18:40	07:50 16:44	08:30 16:25
17	08:29 16:56	07:44 17:51	06:44 18:39	06:35 20:31	05:41 21:18	05:16 21:50	05:36 21:41	06:21 20:52	07:09 19:44	07:58 18:38	07:51 16:43	08:31 16:25
18	08:28 16:58	07:42 17:52	06:42 18:41	06:33 20:32	05:39 21:20	05:16 21:51	05:37 21:40	06:22 20:50	07:11 19:42	08:00 18:35	07:53 16:42	08:32 16:26
19	08:28 16:59	07:40 17:54	06:40 18:43	06:31 20:34	05:38 21:21	05:17 21:51	05:38 21:39	06:24 20:48	07:13 19:40	08:01 18:33	07:55 16:40	08:33 16:26
20	08:27 17:01	07:38 17:56	06:38 18:44	06:29 20:36	05:36 21:23	05:17 21:51	05:39 21:38	06:25 20:46	07:14 19:38	08:03 18:31	07:56 16:39	08:33 16:26
21	08:25 17:03	07:36 17:58	06:35 18:46	06:27 20:37	05:35 21:24	05:17 21:52	05:41 21:36	06:27 20:44	07:16 19:35	08:05 18:29	07:58 16:38	08:34 16:27
22	08:24 17:04	07:34 18:00	06:33 18:48	06:25 20:39	05:34 21:25	05:17 21:52	05:42 21:35	06:28 20:42	07:17 19:33	08:06 18:27	08:00 16:37	08:34 16:27
23	08:23 17:06	07:32 18:01	06:31 18:49	06:23 20:40	05:33 21:27	05:17 21:52	05:43 21:34	06:30 20:40	07:19 19:31	08:08 18:25	08:01 16:36	08:35 16:28
24	08:22 17:08	07:30 18:03	06:28 18:51	06:21 20:42	05:31 21:28	05:17 21:52	05:45 21:33	06:32 20:38	07:20 19:28	08:10 18:23	08:03 16:35	08:35 16:28
25	08:21 17:09	07:28 18:05	06:26 18:53	06:19 20:44	05:30 21:29	05:18 21:52	05:46 21:31	06:33 20:36	07:22 19:26	07:12 17:21	08:04 16:34	08:36 16:29
26	08:20 17:11	07:26 18:07	06:24 18:54	06:17 20:45	05:29 21:31	05:18 21:52	05:47 21:30	06:35 20:33	07:24 19:24	07:13 17:19	08:06 16:33	08:36 16:30
27	08:18 17:13	07:24 18:08	06:22 18:56	06:15 20:47	05:28 21:32	05:19 21:52	05:49 21:28	06:36 20:31	07:25 19:22	07:15 17:17	08:08 16:32	08:36 16:30
28	08:17 17:15	07:22 18:10	06:19 18:58	06:13 20:49	05:27 21:33	05:19 21:52	05:50 21:27	06:38 20:29	07:27 19:19	07:17 17:15	08:09 16:31	08:37 16:31
29	08:16 17:16		07:17 19:59	06:11 20:50	05:26 21:34	05:20 21:52	05:52 21:26	06:39 20:27	07:28 19:17	07:19 17:14	08:10 16:31	08:37 16:32
30	08:14 17:18		07:15 20:01	06:09 20:52	05:25 21:36	05:20 21:52	05:53 21:24	06:41 20:25	07:30 19:15	07:20 17:12	08:12 16:30	08:37 16:33
31	08:13 17:20		07:13 20:03		05:24 21:37		05:55 21:23	06:43 20:23		07:22 17:10		08:37 16:34
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415	482	495	498	452	380	333	269	247
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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



Projekt:

Schall_Schatten_Stadtwald

Beschreibung:

3 Beispielanlagen

Ausdruck/Seite

12.03.2013 14:31 / 8

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover

Sedanstr. 29

DE-30161 Hannover

+49 (0)511 33648-300

Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de

Berechnet:

12.03.2013 14:29/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Schatten WP Fläche Stadtwald **Schattenrezeptor:** F - Schattenrezeptor: 1,0 x 1,0 Azimut: 0,0° Ausrichtung: 90,0° (6)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni		
1	08:37 16:35	08:11 17:22	15:49 (1) 16:08 (1)	07:19 18:12	07:10 20:04	06:07 20:54	05:23 21:38	
2	08:37 16:36	08:10 17:23	15:51 (1) 16:06 (1)	07:17 18:14	07:08 20:06	06:05 20:55	05:23 21:39	
3	08:37 16:37	15:47 (1) 08:08 15:51 (1)	17:25 11 16:05 (1)	07:15 18:15	07:06 20:08	06:04 20:57	05:22 21:40	
4	08:37 16:38	15:46 (1) 08:07 15:54 (1)	17:27 18:17	07:13 18:17	07:04 20:09	06:02 20:58	05:21 21:41	
5	08:36 16:40	15:44 (1) 08:05 15:55 (1)	17:29 18:19	07:11 18:19	07:01 20:11	06:00 21:00	05:21 21:42	
6	08:36 16:41	15:44 (1) 08:03 15:57 (1)	17:31 18:21	07:09 18:21	06:59 20:12	05:58 21:02	05:20 21:43	
7	08:36 16:42	15:43 (1) 08:02 15:58 (1)	17:33 18:22	07:07 18:22	06:57 20:14	05:56 21:03	05:19 21:44	
8	08:35 16:43	15:43 (1) 08:00 16:00 (1)	17:34 18:24	07:04 18:24	17:33 (2) 06:55	05:55 21:05	05:19 21:45	
9	08:35 16:45	15:42 (1) 07:58 16:01 (1)	17:36 18:26	07:02 18:26	2 17:35 (2) 17:27 (2)	20:16 06:53	21:05 05:53	21:45 05:18
10	08:34 16:46	15:42 (1) 07:57 16:01 (1)	17:38 18:27	07:00 18:27	15 17:42 (2) 17:24 (2)	20:17 06:50	21:06 05:51	21:45 05:18
11	08:34 16:47	15:42 (1) 07:55 16:03 (1)	17:40 18:29	06:58 18:29	20 17:44 (2) 17:21 (2)	20:19 06:48	21:08 05:50	21:46 05:18
12	08:33 16:49	15:42 (1) 07:53 16:04 (1)	17:42 18:31	06:55 18:31	24 17:45 (2) 17:19 (2)	20:21 06:46	21:09 05:48	21:47 05:17
13	08:33 16:50	15:42 (1) 07:51 16:05 (1)	17:43 18:33	06:53 18:33	28 17:47 (2) 17:18 (2)	20:22 06:44	21:11 05:47	21:48 05:17
14	08:32 16:52	15:41 (1) 07:49 16:05 (1)	17:45 18:34	06:51 18:34	30 17:48 (2) 17:16 (2)	20:24 06:42	21:12 05:45	21:48 05:17
15	08:31 16:53	15:41 (1) 07:48 16:06 (1)	17:47 18:36	06:49 18:36	32 17:48 (2) 17:15 (2)	20:26 06:40	21:14 05:43	21:49 05:17
16	08:30 16:55	15:41 (1) 07:46 16:07 (1)	17:49 18:38	06:47 18:38	34 17:49 (2) 17:15 (2)	20:27 06:37	21:15 05:42	21:49 05:17
17	08:29 16:56	15:41 (1) 07:44 16:07 (1)	17:51 18:39	06:44 18:39	35 17:50 (2) 17:14 (2)	20:29 06:35	21:17 05:41	21:50 05:16
18	08:28 16:58	15:41 (1) 07:42 16:08 (1)	17:52 18:41	06:42 18:41	36 17:50 (2) 17:13 (2)	20:31 06:33	21:18 05:39	21:50 05:16
19	08:28 16:59	15:41 (1) 07:40 16:09 (1)	17:54 18:43	06:40 18:43	36 17:50 (2) 17:13 (2)	20:31 06:31	21:18 05:38	21:50 05:16
20	08:27 17:01	15:42 (1) 07:38 16:10 (1)	17:56 18:44	06:38 18:44	36 17:49 (2) 17:13 (2)	20:34 06:29	21:21 05:36	21:51 05:17
21	08:25 17:03	15:42 (1) 07:36 16:10 (1)	17:58 18:46	06:35 18:46	36 17:49 (2) 17:12 (2)	20:37 06:25	21:24 05:34	21:52 05:17
22	08:24 17:04	15:42 (1) 07:34 16:10 (1)	18:00 18:48	06:33 18:48	36 17:48 (2) 17:13 (2)	20:39 06:23	21:25 05:33	21:52 05:17
23	08:23 17:06	15:42 (1) 07:32 16:10 (1)	18:01 18:49	06:31 18:49	35 17:48 (2) 17:13 (2)	20:40 06:20	21:27 05:31	21:52 05:17
24	08:22 17:08	15:43 (1) 07:30 16:11 (1)	18:03 18:51	06:28 18:51	34 17:47 (2) 17:13 (2)	20:42 06:19	21:28 05:30	21:52 05:18
25	08:21 17:09	15:43 (1) 07:28 16:10 (1)	18:05 18:53	06:26 18:53	32 17:45 (2) 17:14 (2)	20:44 06:17	21:29 05:29	21:52 05:18
26	08:20 17:11	15:44 (1) 07:26 16:11 (1)	18:07 18:54	06:24 18:54	30 17:44 (2) 17:15 (2)	20:45 06:15	21:31 05:28	21:52 05:19
27	08:18 17:13	15:45 (1) 07:24 16:11 (1)	18:08 18:56	06:22 18:56	28 17:43 (2) 17:17 (2)	20:47 06:13	21:32 05:27	21:52 05:19
28	08:17 17:15	15:45 (1) 07:22 16:10 (1)	18:10 18:58	06:19 18:58	25 17:42 (2) 18:18 (2)	20:49 06:11	21:33 05:26	21:52 05:20
29	08:16 17:16	15:46 (1) 07:21 16:10 (1)	18:11 19:59	07:17 19:59	21 18:39 (2) 18:20 (2)	20:50 06:09	21:34 05:25	21:52 05:20
30	08:14 17:18	15:47 (1) 07:20 16:09 (1)	18:12 20:01	07:15 20:01	16 18:36 (2) 18:25 (2)	20:52 05:24	21:36 05:24	21:52 05:20
31	08:13 17:20	15:48 (1) 07:19 16:09 (1)	18:13 20:03	07:13 20:03	6 18:31 (2)	05:23 21:37	05:23 21:37	21:52 05:20
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415	482	495		
astr.max.mögl.Beschattung	640	45	663					

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:

Schall_Schatten_Stadtwald

Beschreibung:

3 Beispielanlagen

Ausdruck/Seite

12.03.2013 14:31 / 9

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover

Sedanstr. 29

DE-30161 Hannover

+49 (0)511 33648-300

Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de

Berechnet:

12.03.2013 14:29/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Schatten WP Fläche Stadtwald **Schattenrezeptor:** F - Schattenrezeptor: 1,0 x 1,0 Azimut: 0,0° Ausrichtung: 90,0° (6)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	05:21 21:52	05:56 21:21	06:44 20:21	07:32 19:13	17:58 (2) 17:08	07:24 16:29	15:24 (1) 15:45 (1)
2	05:21 21:51	05:58 21:19	06:46 20:18	07:33 19:10	17:59 (2) 17:06	07:26 16:28	15:25 (1) 15:44 (1)
3	05:22 21:51	05:59 21:18	06:47 20:16	07:35 19:08	18:01 (2) 17:05	07:27 16:28	15:26 (1) 15:45 (1)
4	05:23 21:51	06:01 21:16	06:49 20:14	07:36 19:06	18:02 (2) 17:03	07:29 16:27	15:27 (1) 15:44 (1)
5	05:24 21:50	06:02 21:14	06:50 20:12	07:38 19:04	18:06 (2) 17:01	07:31 07:33	15:28 (1) 15:30 (1)
6	05:24 21:50	06:04 21:13	06:52 20:09	07:40 19:01	18:16 (2) 16:59	17:03 16:26	15:43 (1) 15:30 (1)
7	05:25 21:49	06:05 21:11	06:54 20:07	07:41 18:59	17:34 16:58	15:28 (1) 15:30 (1)	08:21 16:26
8	05:26 21:48	06:07 21:09	06:55 20:05	07:43 18:57	17:36 16:56	15:23 (1) 15:35 (1)	08:22 16:26
9	05:27 21:48	06:08 21:07	06:57 20:03	07:45 18:55	17:38 16:55	15:21 (1) 15:37 (1)	08:24 16:26
10	05:28 21:47	06:10 21:05	06:58 20:00	07:46 18:53	17:39 16:53	15:20 (1) 15:39 (1)	08:25 16:25
11	05:29 21:46	06:11 21:04	07:00 19:58	07:48 18:50	17:41 16:51	15:19 (1) 15:40 (1)	08:26 16:25
12	05:30 21:46	06:13 21:02	07:01 19:56	18:18 (2) 18:21 (2)	07:50 18:48	15:18 (1) 15:41 (1)	08:27 16:25
13	05:31 21:45	06:14 21:00	07:03 19:54	18:12 (2) 18:27 (2)	07:51 18:46	15:18 (1) 15:42 (1)	08:28 16:25
14	05:32 21:44	06:16 20:58	07:05 19:51	18:09 (2) 18:30 (2)	07:53 18:44	15:17 (1) 15:42 (1)	08:29 16:25
15	05:33 21:43	06:17 20:56	07:06 19:49	18:06 (2) 18:31 (2)	07:55 18:42	15:16 (1) 15:43 (1)	08:30 16:25
16	05:35 21:42	06:19 20:54	07:08 19:47	18:05 (2) 18:32 (2)	07:56 18:40	15:16 (1) 15:44 (1)	08:30 16:25
17	05:36 21:41	06:21 20:52	07:09 19:44	18:03 (2) 18:32 (2)	07:58 18:38	15:17 (1) 15:44 (1)	08:31 16:25
18	05:37 21:40	06:22 20:50	07:11 19:42	18:02 (2) 18:33 (2)	08:00 18:35	15:17 (1) 15:45 (1)	08:32 16:26
19	05:38 21:39	06:24 20:48	07:12 19:40	18:00 (2) 18:33 (2)	08:01 18:33	15:17 (1) 15:45 (1)	08:33 16:26
20	05:39 21:38	06:25 20:46	07:14 19:38	17:59 (2) 18:34 (2)	08:03 18:31	15:17 (1) 15:45 (1)	08:33 16:26
21	05:41 21:36	06:27 20:44	07:16 19:35	17:58 (2) 18:33 (2)	08:05 18:29	15:17 (1) 15:45 (1)	08:34 16:27
22	05:42 21:35	06:28 20:42	07:17 19:33	17:58 (2) 18:34 (2)	08:06 18:27	15:18 (1) 15:46 (1)	08:34 16:27
23	05:43 21:34	06:30 20:40	07:19 19:31	17:56 (2) 18:33 (2)	08:08 18:25	15:18 (1) 15:46 (1)	08:35 16:28
24	05:45 21:33	06:32 20:38	07:20 19:28	17:56 (2) 18:33 (2)	08:10 18:23	15:18 (1) 15:45 (1)	08:35 16:28
25	05:46 21:31	06:33 20:36	07:22 19:26	17:57 (2) 18:33 (2)	07:12 17:21	15:19 (1) 15:46 (1)	08:36 16:29
26	05:47 21:30	06:35 20:33	07:24 19:24	17:56 (2) 18:32 (2)	07:13 17:19	15:20 (1) 15:46 (1)	08:36 16:30
27	05:49 21:28	06:36 20:31	07:25 19:22	17:56 (2) 18:31 (2)	07:15 17:17	15:20 (1) 15:45 (1)	08:36 16:30
28	05:50 21:27	06:38 20:29	07:27 19:19	17:56 (2) 18:30 (2)	07:17 17:15	15:21 (1) 15:45 (1)	08:37 16:31
29	05:52 21:26	06:39 20:27	07:28 19:17	17:56 (2) 18:29 (2)	07:19 17:14	15:23 (1) 15:46 (1)	08:37 16:32
30	05:53 21:24	06:41 20:25	07:30 19:15	17:57 (2) 18:28 (2)	07:20 17:12	15:23 (1) 15:45 (1)	08:37 16:33
31	05:55 21:22	06:43 20:23		07:22 17:10		08:37 16:34	
Sonnenscheinstunden	498	452	380	333	269	247	
astr.max.mögl.Beschattung			569	104	566	128	

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:

Schall_Schatten_Stadtwald

Beschreibung:

3 Beispielanlagen

Ausdruck/Seite

12.03.2013 14:31 / 10

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover

Sedanstr. 29

DE-30161 Hannover

+49 (0)511 33648-300

Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de

Berechnet:

12.03.2013 14:29/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Schatten WP Fläche Stadtwald Schattenrezeptor: G - Schattenrezeptor: 1,0 x 1,0 Azimut: 0,0° Ausrichtung: 90,0° (7)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37 16:35	08:11 17:22	07:19 18:12	07:10 20:04	06:07 20:54	05:23 21:38	05:21 21:52	05:56 21:21	06:44 20:20	07:32 19:13	07:24 17:08	08:13 16:29
2	08:37 16:36	08:10 17:24	07:17 18:14	07:08 20:06	06:05 20:55	05:23 21:39	05:21 21:51	05:58 21:19	06:46 20:18	07:33 19:10	07:26 17:06	08:15 16:29
3	08:37 16:37	08:08 17:25	07:15 18:15	07:06 20:08	06:04 20:57	05:22 21:40	05:22 21:51	05:59 21:18	06:47 20:16	07:35 19:08	07:27 17:05	08:16 16:28
4	08:37 16:38	08:07 17:27	07:13 18:17	07:04 20:09	06:02 20:58	05:21 21:41	05:23 21:50	06:01 21:16	06:49 20:14	07:36 19:06	07:29 17:03	08:17 16:27
5	08:36 16:40	08:05 17:29	07:11 18:19	07:01 20:11	06:00 21:00	05:21 21:42	05:24 21:50	06:02 21:14	06:50 20:12	07:38 19:04	07:31 17:01	08:19 16:27
6	08:36 16:41	08:03 17:31	07:09 18:21	06:59 20:12	05:58 21:02	05:20 21:43	05:24 21:50	06:04 21:13	06:52 20:09	07:40 19:01	07:32 16:59	08:20 16:27
7	08:36 16:42	08:02 17:33	07:06 18:22	06:57 20:14	05:56 21:03	05:19 21:44	05:25 21:49	06:05 21:11	06:54 20:07	07:41 18:59	07:34 16:58	08:21 16:26
8	08:35 16:43	08:00 17:34	07:04 18:24	06:55 20:16	05:55 21:05	05:19 21:45	05:26 21:48	06:07 21:09	06:55 20:05	07:43 18:57	07:36 16:56	08:22 16:26
9	08:35 16:45	07:58 17:36	07:02 18:26	06:53 20:17	05:53 21:06	05:18 21:45	05:27 21:48	06:08 21:07	06:57 20:03	07:45 18:55	07:38 16:55	08:24 16:26
10	08:34 16:46	07:57 17:38	07:00 18:27	06:50 20:19	05:51 21:08	05:18 21:46	05:28 21:47	06:10 21:05	06:58 20:00	07:46 18:53	07:39 16:53	08:25 16:25
11	08:34 16:47	07:55 17:40	06:58 18:29	06:48 20:21	05:50 21:09	05:18 21:47	05:29 21:46	06:11 21:04	07:00 19:58	07:48 18:50	07:41 16:51	08:26 16:25
12	08:33 16:49	07:53 17:42	06:55 18:31	06:46 20:22	05:48 21:11	05:17 21:48	05:30 21:45	06:13 21:02	07:01 19:56	07:50 18:48	07:43 16:50	08:27 16:25
13	08:32 16:50	07:51 17:43	06:53 18:33	06:44 20:24	05:47 21:12	05:17 21:48	05:31 21:45	06:14 21:00	07:03 19:54	07:51 18:46	07:45 16:48	08:28 16:25
14	08:32 16:52	07:49 17:45	06:51 18:34	06:42 20:26	05:45 21:14	05:17 21:49	05:32 21:44	06:16 20:58	07:05 19:51	07:53 18:44	07:46 16:47	08:29 16:25
15	08:31 16:53	07:48 17:47	06:49 18:36	06:40 20:27	05:43 21:15	05:17 21:49	05:33 21:43	06:17 20:56	07:06 19:49	07:55 18:42	07:48 16:46	08:30 16:25
16	08:30 16:55	07:46 17:49	06:47 18:38	06:37 20:29	05:42 21:17	05:17 21:50	05:35 21:42	06:19 20:54	07:08 19:47	07:56 18:40	07:50 16:44	08:30 16:25
17	08:29 16:56	07:44 17:51	06:44 18:39	06:35 20:31	05:41 21:18	05:16 21:50	05:36 21:41	06:21 20:52	07:09 19:44	07:58 18:38	07:51 16:43	08:31 16:25
18	08:28 16:58	07:42 17:52	06:42 18:41	06:33 20:32	05:39 21:20	05:16 21:51	05:37 21:40	06:22 20:50	07:11 19:42	08:00 18:35	07:53 16:42	08:32 16:26
19	08:27 16:59	07:40 17:54	06:40 18:43	06:31 20:34	05:38 21:21	05:17 21:51	05:38 21:39	06:24 20:48	07:12 19:40	08:01 18:33	07:55 16:40	08:33 16:26
20	08:26 17:01	07:38 17:56	06:38 18:44	06:29 20:36	05:36 21:23	05:17 21:51	05:40 21:38	06:25 20:46	07:14 19:38	08:03 18:31	07:56 16:39	08:33 16:26
21	08:25 17:03	07:36 17:58	06:35 18:46	06:27 20:37	05:35 21:24	05:17 21:52	05:41 21:36	06:27 20:44	07:16 19:35	08:05 18:29	07:58 16:38	08:34 16:27
22	08:24 17:04	07:34 18:00	06:33 18:48	06:25 20:39	05:34 21:25	05:17 21:52	05:42 21:35	06:28 20:42	07:17 19:33	08:06 18:27	08:00 16:37	08:34 16:27
23	08:23 17:06	07:32 18:01	06:31 18:49	06:23 20:40	05:33 21:27	05:17 21:52	05:43 21:34	06:30 20:40	07:19 19:31	08:08 18:25	08:01 16:36	08:35 16:28
24	08:22 17:08	07:30 18:03	06:28 18:51	06:21 20:42	05:31 21:28	05:17 21:52	05:45 21:33	06:32 20:38	07:20 19:28	08:10 18:23	08:03 16:35	08:35 16:28
25	08:21 17:09	07:28 18:05	06:26 18:53	06:19 20:44	05:30 21:29	05:18 21:52	05:46 21:31	06:33 20:36	07:22 19:26	07:12 17:21	08:04 16:34	08:36 16:29
26	08:20 17:11	07:26 18:07	06:24 18:54	06:17 20:45	05:29 21:31	05:18 21:52	05:48 21:30	06:35 20:33	07:24 19:24	07:13 17:19	08:06 16:33	08:36 16:30
27	08:18 17:13	07:24 18:08	06:22 18:56	06:15 20:47	05:28 21:32	05:19 21:52	05:49 21:28	06:36 20:31	07:25 19:22	07:15 17:17	08:07 16:32	08:36 16:30
28	08:17 17:15	07:22 18:10	06:19 18:58	06:13 20:49	05:27 21:33	05:19 21:52	05:50 21:27	06:38 20:29	07:27 19:19	07:17 17:15	08:09 16:31	08:37 16:31
29	08:16 17:16		07:17 19:59	06:11 20:50	05:26 21:34	05:20 21:52	05:52 21:26	06:39 20:27	07:28 19:17	07:19 17:14	08:10 16:31	08:37 16:32
30	08:14 17:18		07:15 20:01	06:09 20:52	05:25 21:36	05:20 21:52	05:53 21:24	06:41 20:25	07:30 19:15	07:20 17:12	08:12 16:30	08:37 16:33
31	08:13 17:20		07:13 20:03		05:24 21:37		05:55 21:22	06:43 20:23		07:22 17:10		08:37 16:34
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415	482	495	498	452	380	333	269	248
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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



Projekt: Schall_Schatten_Stadtwald	Beschreibung: 3 Beispielanlagen	Ausdruck/Seite 12.03.2013 14:31 / 11
	REpower 3.2M114 Nabenhöhe 143 m Rotordurchmesser 114 m	Lizenzierter Anwender: plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de
		Berechnet: 12.03.2013 14:29/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Schatten WP Fläche Stadtwald **Schattenrezeptor:** H - Schattenrezeptor: 1,0 x 1,0 Azimut: 0,0° Ausrichtung: 90,0° (8)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37 16:35	08:11 17:22	07:19 18:12	07:10 20:04	06:07 20:54	05:24 21:38	05:21 21:52	05:56 21:21	06:44 20:21	07:32 19:13	07:24 17:08	08:13 16:29
2	08:37 16:36	08:10 17:24	07:17 18:14	07:08 20:06	06:05 20:55	05:23 21:39	05:22 21:51	05:58 21:19	06:46 20:18	07:33 19:10	07:26 17:06	08:15 16:29
3	08:37 16:37	08:08 17:25	07:15 18:15	07:06 20:08	06:04 20:57	05:22 21:40	05:22 21:51	05:59 21:18	06:47 20:16	07:35 19:08	07:27 17:05	08:16 16:28
4	08:37 16:38	08:07 17:27	07:13 18:17	07:04 20:09	06:02 20:58	05:21 21:41	05:23 21:50	06:01 21:16	06:49 20:14	07:37 19:06	07:29 17:03	08:17 16:27
5	08:36 16:40	08:05 17:29	07:11 18:19	07:02 20:11	06:00 21:00	05:21 21:42	05:24 21:50	06:02 21:14	06:51 20:12	07:38 19:04	07:31 17:01	08:19 16:27
6	08:36 16:41	08:03 17:31	07:09 18:21	06:59 20:12	05:58 21:02	05:20 21:43	05:25 21:50	06:04 21:13	06:52 20:09	07:40 19:01	07:33 16:59	08:20 16:27
7	08:36 16:42	08:02 17:33	07:07 18:22	06:57 20:14	05:56 21:03	05:19 21:44	05:25 21:49	06:05 21:11	06:54 20:07	07:41 18:59	07:34 16:58	08:21 16:26
8	08:35 16:43	08:00 17:34	07:04 18:24	06:55 20:16	05:55 21:05	05:19 21:45	05:26 21:48	06:07 21:09	06:55 20:05	07:43 18:57	07:36 16:56	08:22 16:26
9	08:35 16:45	07:58 17:36	07:02 18:26	06:53 20:17	05:53 21:06	05:18 21:45	05:27 21:48	06:08 21:07	06:57 20:03	07:45 18:55	07:38 16:55	08:24 16:26
10	08:34 16:46	07:57 17:38	07:00 18:27	06:50 20:19	05:51 21:08	05:18 21:46	05:28 21:47	06:10 21:05	06:58 20:00	07:46 18:53	07:39 16:53	08:25 16:25
11	08:34 16:47	07:55 17:40	06:58 18:29	06:48 20:21	05:50 21:09	05:18 21:47	05:29 21:46	06:11 21:04	07:00 19:58	07:48 18:50	07:41 16:51	08:26 16:25
12	08:33 16:49	07:53 17:42	06:56 18:31	06:46 20:22	05:48 21:11	05:17 21:48	05:30 21:45	06:13 21:02	07:02 19:56	07:50 18:48	07:43 16:50	08:27 16:25
13	08:32 16:50	07:51 17:43	06:53 18:33	06:44 20:24	05:47 21:12	05:17 21:48	05:31 21:45	06:14 21:00	07:03 19:54	07:51 18:46	07:45 16:49	08:28 16:25
14	08:32 16:52	07:49 17:45	06:51 18:34	06:42 20:26	05:45 21:14	05:17 21:49	05:32 21:44	06:16 20:58	07:05 19:51	07:53 18:44	07:46 16:47	08:29 16:25
15	08:31 16:53	07:48 17:47	06:49 18:36	06:40 20:27	05:44 21:15	05:17 21:49	05:34 21:43	06:18 20:56	07:06 19:49	07:55 18:42	07:48 16:46	08:30 16:25
16	08:30 16:55	07:46 17:49	06:47 18:38	06:38 20:29	05:42 21:17	05:17 21:50	05:35 21:42	06:19 20:54	07:08 19:47	07:56 18:40	07:50 16:44	08:30 16:25
17	08:29 16:56	07:44 17:51	06:44 18:39	06:35 20:31	05:41 21:18	05:17 21:50	05:36 21:41	06:21 20:52	07:09 19:45	07:58 18:38	07:51 16:43	08:31 16:26
18	08:28 16:58	07:42 17:52	06:42 18:41	06:33 20:32	05:39 21:20	05:17 21:51	05:37 21:40	06:22 20:50	07:11 19:42	08:00 18:36	07:53 16:42	08:32 16:26
19	08:28 17:00	07:40 17:54	06:40 18:43	06:31 20:34	05:38 21:21	05:17 21:51	05:38 21:39	06:24 20:48	07:13 19:40	08:01 18:33	07:55 16:41	08:33 16:26
20	08:27 17:01	07:38 17:56	06:38 18:44	06:29 20:36	05:37 21:23	05:17 21:51	05:40 21:38	06:25 20:46	07:14 19:38	08:03 18:31	07:56 16:39	08:33 16:26
21	08:25 17:03	07:36 17:58	06:35 18:46	06:27 20:37	05:35 21:24	05:17 21:52	05:41 21:36	06:27 20:44	07:16 19:35	08:05 18:29	07:58 16:38	08:34 16:27
22	08:24 17:04	07:34 18:00	06:33 18:48	06:25 20:39	05:34 21:25	05:17 21:52	05:42 21:35	06:29 20:42	07:17 19:33	08:06 18:27	08:00 16:37	08:34 16:27
23	08:23 17:06	07:32 18:01	06:31 18:49	06:23 20:40	05:33 21:27	05:17 21:52	05:43 21:34	06:30 20:40	07:19 19:31	08:08 18:25	08:01 16:36	08:35 16:28
24	08:22 17:08	07:30 18:03	06:29 18:51	06:21 20:42	05:32 21:28	05:18 21:52	05:45 21:33	06:32 20:38	07:20 19:29	08:10 18:23	08:03 16:35	08:35 16:28
25	08:21 17:10	07:28 18:05	06:26 18:53	06:19 20:44	05:30 21:29	05:18 21:52	05:46 21:31	06:33 20:36	07:22 19:26	08:12 17:21	08:04 16:34	08:36 16:29
26	08:20 17:11	07:26 18:07	06:24 18:54	06:17 20:45	05:29 21:31	05:18 21:52	05:48 21:30	06:35 20:33	07:24 19:24	08:13 17:19	08:06 16:33	08:36 16:30
27	08:18 17:13	07:24 18:08	06:22 18:56	06:15 20:47	05:28 21:32	05:19 21:52	05:49 21:28	06:36 20:31	07:25 19:22	08:15 17:17	08:07 16:32	08:36 16:31
28	08:17 17:15	07:22 18:10	06:19 18:58	06:13 20:49	05:27 21:33	05:19 21:52	05:50 21:27	06:38 20:29	07:27 19:19	08:17 17:16	08:09 16:31	08:37 16:31
29	08:16 17:16		07:17 19:59	06:11 20:50	05:26 21:34	05:20 21:52	05:52 21:26	06:40 20:27	07:28 19:17	08:19 17:14	08:10 16:31	08:37 16:32
30	08:14 17:18		07:15 20:01	06:09 20:52	05:25 21:36	05:20 21:52	05:53 21:24	06:41 20:25	07:30 19:15	08:20 17:12	08:12 16:30	08:37 16:33
31	08:13 17:20		07:13 20:03		05:24 21:37		05:55 21:22	06:43 20:23		07:22 17:10		08:37 16:34
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415	482	495	498	452	380	333	269	248
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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



Projekt:

Schall_Schatten_Stadtwald

Beschreibung:

3 Beispielanlagen

Ausdruck/Seite

12.03.2013 14:31 / 12

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover

Sedanstr. 29

DE-30161 Hannover

+49 (0)511 33648-300

Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de

Berechnet:

12.03.2013 14:29/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Schatten WP Fläche Stadtwald **Schattenrezeptor:** I - Schattenrezeptor: 1,0 x 1,0 Azimut: 0,0° Ausrichtung: 90,0° (9)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:37 16:35	08:11 17:22	07:20 18:12	07:11 20:04	06:07 20:54	07:27 (1) 21:38	05:24 21:52	05:56 21:21	06:44 20:21	07:32 19:13	07:24 17:08	08:13 16:29	
2	08:37 16:36	08:10 17:24	07:15 18:14	07:06 20:06	06:05 20:55	07:28 (1) 21:39	05:23 21:51	05:58 21:19	06:46 20:18	07:33 19:10	07:26 17:06	08:15 16:29	
3	08:37 16:37	08:08 17:25	07:15 18:15	07:06 20:08	06:04 20:57	07:30 (1) 21:40	05:22 21:51	05:59 21:18	06:47 20:16	07:35 19:08	07:27 17:05	08:16 16:28	
4	08:37 16:38	08:07 17:27	07:13 18:17	07:04 20:09	06:02 20:58	07:32 (1) 21:41	05:21 21:51	05:23 21:16	06:01 20:14	06:49 19:06	07:37 17:03	08:18 16:27	
5	08:36 16:40	08:05 17:29	07:11 18:19	07:02 20:11	06:00 21:00	07:43 (1) 21:42	05:21 21:50	05:24 21:14	06:02 20:12	06:51 19:04	07:38 17:01	08:19 16:27	
6	08:36 16:41	08:04 17:31	07:09 18:21	06:59 20:13	05:58 21:02		05:20 21:43	06:04 21:13	06:52 20:09	07:40 19:01	07:33 16:59	08:20 16:27	
7	08:36 16:42	08:02 17:33	07:07 18:22	06:57 20:14	05:57 21:03		05:19 21:44	06:05 21:11	06:54 20:07	07:41 18:59	07:34 16:58	08:21 16:26	
8	08:35 16:43	08:00 17:34	07:04 18:24	06:55 20:16	05:55 21:05		05:19 21:45	06:07 21:09	07:44 (1) 20:05	07:43 18:57	07:36 16:56	08:22 16:26	
9	08:35 16:45	07:58 17:36	07:02 18:26	06:53 20:18	05:53 21:06		05:18 21:46	06:08 21:07	07:41 (1) 20:03	06:57 18:55	07:45 16:55	08:24 16:26	
10	08:34 16:46	07:57 17:38	07:00 18:28	06:51 20:19	05:51 21:08		05:18 21:47	06:10 21:06	07:38 (1) 20:00	06:58 18:53	07:46 16:53	08:25 16:25	
11	08:34 16:47	07:55 17:40	06:58 18:29	06:48 20:21	05:50 21:09		05:18 21:47	06:11 21:04	07:37 (1) 19:58	07:00 18:50	07:48 16:52	08:26 16:25	
12	08:33 16:49	07:53 17:42	06:56 18:31	06:46 20:22	05:48 21:11	07:37 (1) 21:48	05:48 21:46	06:13 21:02	07:35 (1) 19:56	07:02 18:48	07:43 16:50	08:27 16:25	
13	08:33 16:50	07:51 17:43	06:53 18:33	06:44 20:24	05:47 21:13	07:34 (1) 21:48	05:47 21:45	06:14 21:00	07:34 (1) 19:54	07:03 18:46	07:45 16:49	08:28 16:25	
14	08:32 16:52	07:50 17:45	06:51 18:34	06:42 20:26	05:45 21:14	07:31 (1) 21:49	05:45 21:44	06:16 20:58	07:33 (1) 19:51	07:05 18:44	07:46 16:47	08:29 16:25	
15	08:31 16:53	07:48 17:47	06:49 18:36	06:40 20:27	05:44 21:16	07:29 (1) 21:50	05:44 21:43	06:18 20:56	07:32 (1) 19:49	07:06 18:42	07:48 16:46	08:30 16:25	
16	08:30 16:55	07:46 17:49	06:47 18:38	06:38 20:29	05:42 21:17	07:28 (1) 21:50	05:42 21:42	06:19 20:54	07:31 (1) 19:47	07:08 18:40	07:50 16:44	08:30 16:25	
17	08:29 16:56	07:44 17:51	06:44 18:39	06:35 20:31	05:41 21:18	07:27 (1) 21:50	05:41 21:41	06:21 20:52	07:30 (1) 19:45	07:09 18:38	07:51 16:43	08:31 16:26	
18	08:29 16:58	07:42 17:52	06:42 18:41	06:33 20:32	05:39 21:20	07:26 (1) 21:51	05:37 21:40	06:22 20:50	07:30 (1) 19:42	07:11 18:36	08:00 16:42	08:32 16:26	
19	08:28 17:00	07:40 17:54	06:40 18:43	06:31 20:34	05:38 21:21	07:25 (1) 21:51	05:38 21:39	06:24 20:48	07:29 (1) 19:40	07:13 18:33	08:01 16:41	08:33 16:26	
20	08:27 17:01	07:38 17:56	06:38 18:44	06:29 20:36	05:37 21:23	07:25 (1) 21:52	05:37 21:38	06:25 20:46	07:29 (1) 19:38	07:14 18:31	08:03 16:39	08:33 16:26	
21	08:26 17:03	07:36 17:58	06:35 18:46	06:27 20:37	05:35 21:24	07:24 (1) 21:52	05:35 21:36	06:27 20:44	07:29 (1) 19:35	07:16 18:29	08:05 16:38	08:34 16:27	
22	08:24 17:04	07:34 18:00	06:33 18:48	06:25 20:39	05:34 21:26	07:24 (1) 21:52	05:34 21:35	06:29 20:42	07:29 (1) 19:33	07:17 18:27	08:07 16:37	08:35 16:27	
23	08:23 17:06	07:32 18:01	06:31 18:49	06:23 20:41	05:33 21:27	07:24 (1) 21:52	05:33 21:34	06:30 20:40	07:28 (1) 19:31	07:19 18:25	08:08 16:36	08:35 16:28	
24	08:22 17:08	07:30 18:03	06:29 18:51	06:21 20:42	05:32 21:28	07:23 (1) 21:52	05:32 21:33	06:32 20:38	07:29 (1) 19:29	07:21 18:23	08:10 16:35	08:35 16:28	
25	08:21 17:10	07:28 18:05	06:26 18:53	06:19 20:44	05:30 21:30	07:23 (1) 21:52	05:30 21:31	06:33 20:36	07:29 (1) 19:26	07:22 17:21	08:04 16:34	08:36 16:29	
26	08:20 17:11	07:26 18:07	06:24 18:54	06:17 20:45	05:29 21:31	07:23 (1) 21:52	05:29 21:30	06:35 20:34	07:28 (1) 19:24	07:24 17:19	08:06 16:33	08:36 16:30	
27	08:18 17:13	07:24 18:08	06:22 18:56	06:15 20:47	05:28 21:32	07:25 (1) 21:52	05:28 21:29	06:36 20:31	07:30 (1) 19:22	07:25 17:17	08:08 16:32	08:36 16:31	
28	08:17 17:15	07:22 18:10	06:20 18:58	06:13 20:49	05:27 21:33	07:25 (1) 21:52	05:27 21:27	06:38 20:29	07:31 (1) 19:19	07:27 17:16	08:09 16:31	08:37 16:31	
29	08:16 17:16		07:17 19:59	06:11 20:50	05:26 21:35	07:25 (1) 21:52	05:26 21:26	06:40 20:27	07:32 (1) 19:17	07:28 17:14	08:11 16:31	08:37 16:32	
30	08:14 17:18		07:15 20:01	06:09 20:52	05:25 21:36	07:26 (1) 21:52	05:25 21:24	06:41 20:25	07:34 (1) 19:15	07:30 17:12	08:12 16:30	08:37 16:33	
31	08:13 17:20		07:13 20:03		05:24 21:37		05:55 21:23	06:43 20:23	07:36 (1) 12	07:22 17:10	08:13 16:34	08:37 16:34	
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415	482		495	498	452	380	333	269	248
astr.max.mögl.Beschattung				523	68				601				

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

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

Projekt:

Schall_Schatten_Stadtwald

Beschreibung:

3 Beispielanlagen

Ausdruck/Seite

12.03.2013 14:31 / 13

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover

Sedanstr. 29

DE-30161 Hannover

+49 (0)511 33648-300

Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de

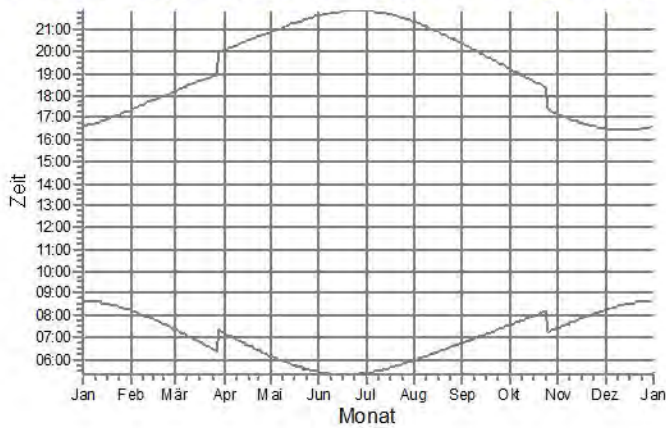
Berechnet:

12.03.2013 14:29/2.8.552

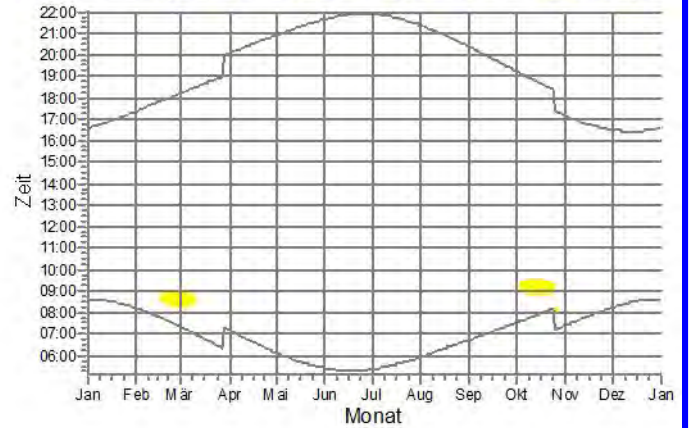
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Schatten WP Fläche Stadtwald

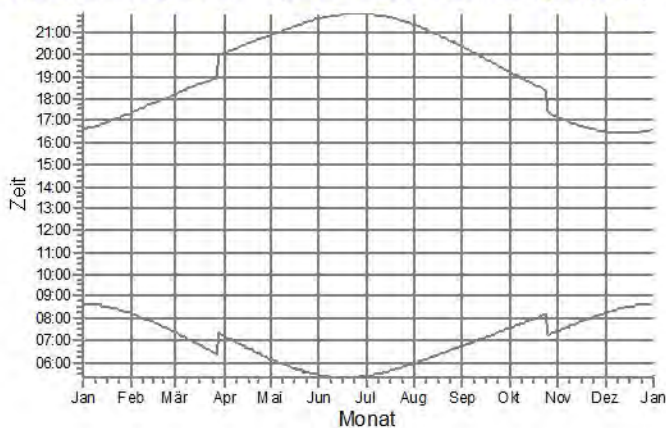
A: Schattenrezeptor: 1,0 × 1,0 Azimut: 0,0° Ausrichtung: 90,0° (1)



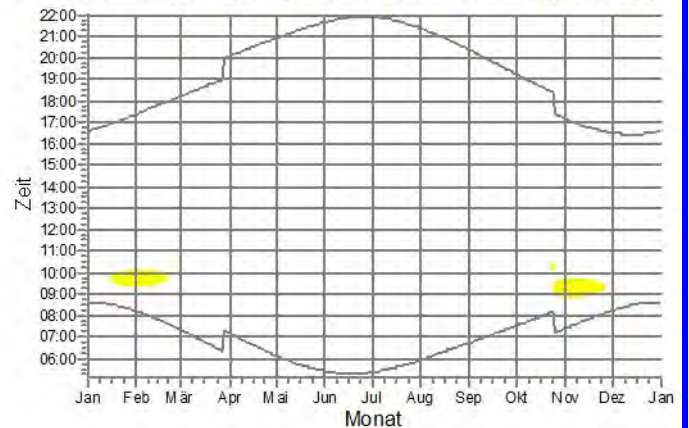
B: Schattenrezeptor: 1,0 × 1,0 Azimut: 0,0° Ausrichtung: 90,0° (2)



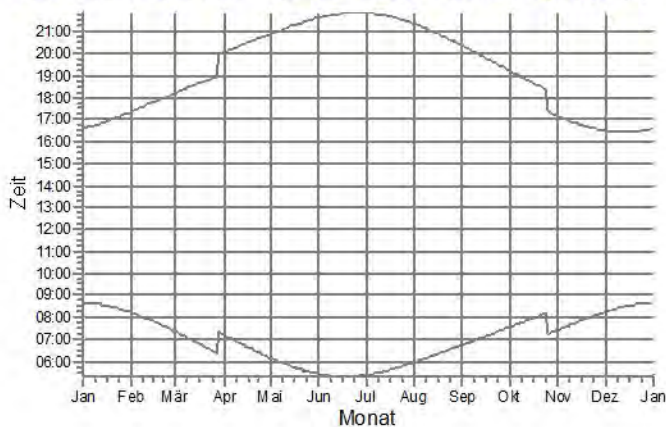
C: Schattenrezeptor: 1,0 × 1,0 Azimut: 0,0° Ausrichtung: 90,0° (3)



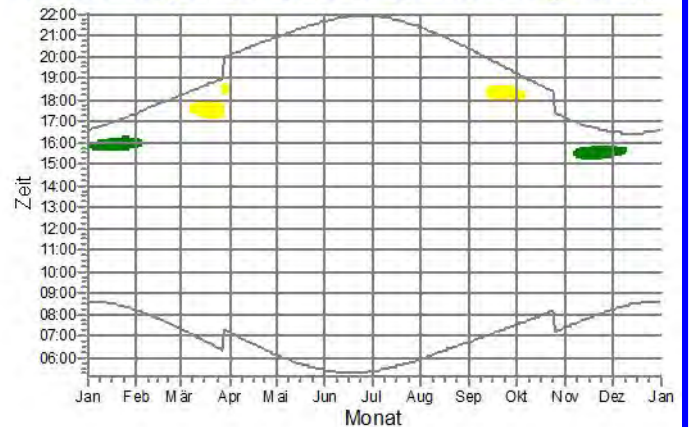
D: Schattenrezeptor: 1,0 × 1,0 Azimut: 0,0° Ausrichtung: 90,0° (4)



E: Schattenrezeptor: 1,0 × 1,0 Azimut: 0,0° Ausrichtung: 90,0° (5)



F: Schattenrezeptor: 1,0 × 1,0 Azimut: 0,0° Ausrichtung: 90,0° (6)



WEA

1: WEA 2

2: WEA 1



Projekt:

Schall_Schatten_Stadtwald

Beschreibung:

3 Beispielanlagen

Ausdruck/Seite

12.03.2013 14:31 / 14

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover

Sedanstr. 29

DE-30161 Hannover

+49 (0)511 33648-300

Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de

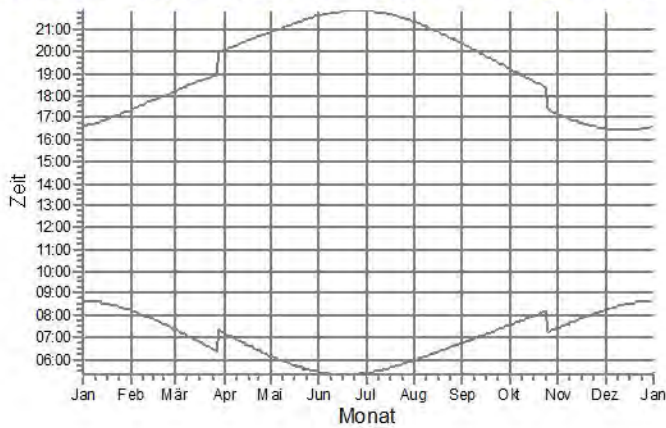
Berechnet:

12.03.2013 14:29/2.8.552

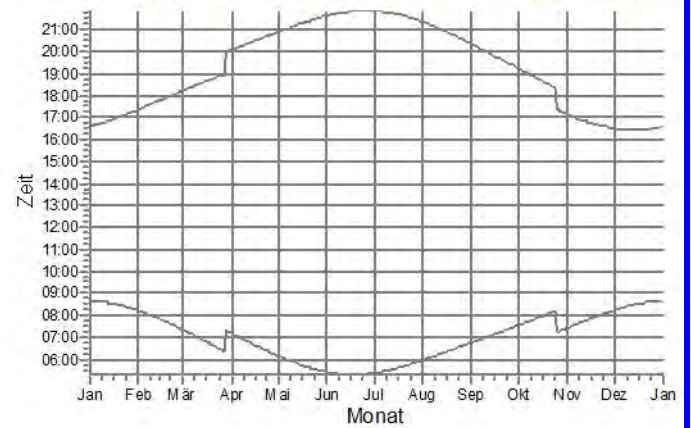
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Schatten WP Fläche Stadtwald

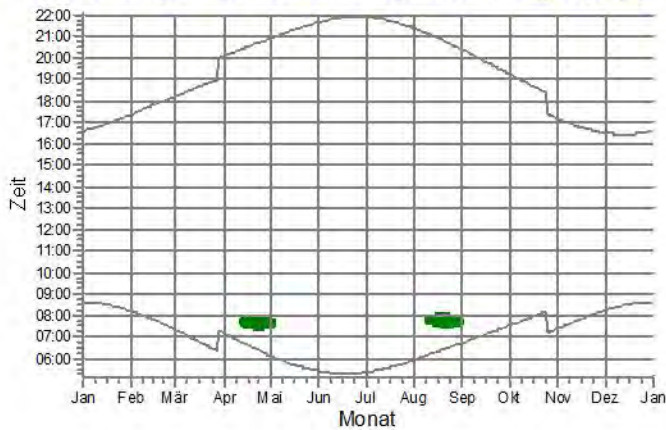
G: Schattenrezeptor: 1,0 × 1,0 Azimut: 0,0° Ausrichtung: 90,0° (7)



H: Schattenrezeptor: 1,0 × 1,0 Azimut: 0,0° Ausrichtung: 90,0° (8)



I: Schattenrezeptor: 1,0 × 1,0 Azimut: 0,0° Ausrichtung: 90,0° (9)



WEA



1: WEA 2



Projekt:

Schall_Schatten_Stadtwald

Beschreibung:

3 Beispielanlagen

Ausdruck/Seite

12.03.2013 14:31 / 15

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover

Sedanstr. 29

DE-30161 Hannover

+49 (0)511 33648-300

Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de

Berechnet:

12.03.2013 14:29/2.8.552

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Schatten WP Fläche Stadtwald WEA: 1 - WEA 2

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:37 16:35	08:11 15:49-16:08/19 17:22	07:19 18:12	07:10 20:04	06:07 07:27-07:49/22 20:54	05:24 21:38
2	08:37 16:36	08:10 15:51-16:06/15 17:24	07:17 18:14	07:08 20:06	06:05 07:28-07:47/19 20:55	05:23 21:39
3	08:37 15:47-15:51/4 16:37	08:08 15:54-16:05/11 17:25	07:15 18:15	07:06 20:08	06:04 07:30-07:46/16 20:57	05:22 21:40
4	08:37 15:46-15:54/8 16:38	08:07 17:27	07:13 18:17	07:04 20:09	06:02 07:32-07:43/11 20:58	05:21 21:41
5	08:36 15:44-15:55/11 16:40	08:05 17:29	07:11 18:19	07:02 20:11	06:00 21:00	05:20 21:42
6	08:36 15:44-15:57/13 16:41	08:04 17:31	07:09 18:21	06:59 20:13	05:58 21:02	05:20 21:43
7	08:36 15:43-15:58/15 16:42	08:02 17:33	07:07 18:22	06:57 20:14	05:56 21:03	05:19 21:44
8	08:35 15:43-16:00/17 16:43	08:00 17:34	07:04 18:24	06:55 20:16	05:55 21:05	05:19 21:45
9	08:35 15:42-16:01/19 16:45	07:58 17:36	07:02 18:26	06:53 20:17	05:53 21:06	05:18 21:45
10	08:34 15:42-16:01/19 16:46	07:57 17:38	07:00 18:27	06:50 20:19	05:51 21:08	05:18 21:46
11	08:34 15:42-16:03/21 16:47	07:55 17:40	06:58 18:29	06:48 20:21	05:50 21:09	05:18 21:47
12	08:33 15:42-16:04/22 16:49	07:53 17:42	06:56 18:31	06:46 07:37-07:49/12 20:22	05:48 21:11	05:17 21:48
13	08:33 15:42-16:05/23 16:50	07:51 17:43	06:53 18:33	06:44 07:34-07:52/18 20:24	05:47 21:12	05:17 21:48
14	08:32 15:41-16:05/24 16:52	07:49 17:45	06:51 18:34	06:42 07:31-07:52/21 20:26	05:45 21:14	05:17 21:49
15	08:31 15:41-16:06/25 16:53	07:48 17:47	06:49 18:36	06:40 07:29-07:54/25 20:27	05:44 21:15	05:17 21:49
16	08:30 15:41-16:07/26 16:55	07:46 17:49	06:47 18:38	06:38 07:28-07:55/27 20:29	05:42 21:17	05:17 21:50
17	08:29 15:41-16:07/26 16:56	07:44 17:51	06:44 18:39	06:35 07:27-07:55/28 20:31	05:41 21:18	05:17 21:50
18	08:28 15:41-16:08/27 16:58	07:42 17:52	06:42 18:41	06:33 07:26-07:56/30 20:32	05:39 21:20	05:17 21:51
19	08:28 15:41-16:09/28 16:59	07:40 17:54	06:40 18:43	06:31 07:25-07:56/31 20:34	05:38 21:21	05:17 21:51
20	08:27 15:42-16:10/28 17:01	07:38 17:56	06:38 18:44	06:29 07:25-07:56/31 20:36	05:36 21:23	05:17 21:51
21	08:26 15:42-16:10/28 17:03	07:36 17:58	06:35 18:46	06:27 07:24-07:56/32 20:37	05:35 21:24	05:17 21:52
22	08:24 15:42-16:10/28 17:04	07:34 18:00	06:33 18:48	06:25 07:24-07:56/32 20:39	05:34 21:26	05:17 21:52
23	08:23 15:42-16:10/28 17:06	07:32 18:01	06:31 18:49	06:23 07:24-07:56/32 20:41	05:33 21:27	05:17 21:52
24	08:22 15:43-16:11/28 17:08	07:30 18:03	06:29 18:51	06:21 07:23-07:55/32 20:42	05:31 21:28	05:18 21:52
25	08:21 15:43-16:10/27 17:09	07:28 18:05	06:26 18:53	06:19 07:23-07:55/32 20:44	05:30 21:29	05:18 21:52
26	08:20 15:44-16:11/27 17:11	07:26 18:07	06:24 18:54	06:17 07:23-07:54/31 20:45	05:29 21:31	05:18 21:52
27	08:18 15:45-16:11/26 17:13	07:24 18:08	06:22 18:56	06:15 07:25-07:54/29 20:47	05:28 21:32	05:19 21:52
28	08:17 15:45-16:10/25 17:15	07:22 18:10	06:19 18:58	06:13 07:25-07:53/28 20:49	05:27 21:33	05:19 21:52
29	08:16 15:46-16:10/24 17:16		07:17 19:59	06:11 07:25-07:52/27 20:50	05:26 21:34	05:20 21:52
30	08:14 15:47-16:09/22 17:18		07:15 20:01	06:09 07:26-07:51/25 20:52	05:25 21:36	05:20 21:52
31	08:13 15:48-16:09/21 17:20		07:13 20:03		05:24 21:37	
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415	482	495
Anzahl Minuten mit Schatten	640	45	0	523	68	0

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

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



Projekt: Schall_Schatten_Stadtwald	Beschreibung: 3 Beispielanlagen REpower 3.2M114 Nabenhöhe 143 m Rotordurchmesser 114 m	Ausdruck/Seite 12.03.2013 14:31 / 16 Lizenzierter Anwender: plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de Berechnet: 12.03.2013 14:29/2.8.552
--	--	--

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Schatten WP Fläche Stadtwald WEA: 1 - WEA 2

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	July	August	September	October	November	Dezember
1	05:21 21:52	05:56 21:21	06:44 20:21	07:32 19:13	07:24 17:08	08:13 15:24-15:45/21 16:29
2	05:21 21:51	05:58 21:19	06:46 20:18	07:33 19:10	07:26 17:06	08:15 15:25-15:44/19 16:29
3	05:22 21:51	05:59 21:18	06:47 20:16	07:35 19:08	07:27 17:05	08:16 15:26-15:45/19 16:28
4	05:23 21:51	06:01 21:16	06:49 20:14	07:37 19:06	07:29 17:03	08:17 15:27-15:44/17 16:27
5	05:24 21:50	06:02 21:14	06:51 20:12	07:38 19:04	07:31 17:01	08:19 15:28-15:43/15 16:27
6	05:25 21:50	06:04 21:13	06:52 20:09	07:40 19:01	07:33 16:59	08:20 15:30-15:43/13 16:27
7	05:25 21:49	06:05 21:11	06:54 20:07	07:41 18:59	07:34 15:28-15:30/2 16:58	08:21 15:31-15:42/11 16:26
8	05:26 21:48	06:07 21:09	06:55 20:05	07:43 18:57	07:36 15:23-15:35/12 16:56	08:22 15:33-15:41/8 16:26
9	05:27 21:48	06:08 21:07	06:57 20:03	07:45 18:55	07:38 15:21-15:37/16 16:55	08:24 15:35-15:40/5 16:26
10	05:28 21:47	06:10 21:05	06:58 20:00	07:46 18:53	07:39 15:20-15:39/19 16:53	08:25 16:25
11	05:29 21:46	06:11 21:04	07:00 19:58	07:48 18:50	07:41 15:19-15:40/21 16:51	08:26 16:25
12	05:30 21:46	06:13 21:02	07:02 19:56	07:50 18:48	07:43 15:18-15:41/23 16:50	08:27 16:25
13	05:31 21:45	06:14 21:00	07:03 19:54	07:51 18:46	07:45 15:18-15:42/24 16:49	08:28 16:25
14	05:32 21:44	06:16 20:58	07:05 19:51	07:53 18:44	07:46 15:17-15:42/25 16:47	08:29 16:25
15	05:34 21:43	06:18 20:56	07:06 19:49	07:55 18:42	07:48 15:16-15:43/27 16:46	08:30 16:25
16	05:35 21:42	06:19 20:54	07:08 19:47	07:56 18:40	07:50 15:16-15:44/28 16:44	08:30 16:25
17	05:36 21:41	06:21 20:52	07:09 19:45	07:58 18:38	07:51 15:17-15:44/27 16:43	08:31 16:26
18	05:37 21:40	06:22 20:50	07:11 19:42	08:00 18:36	07:53 15:17-15:45/28 16:42	08:32 16:26
19	05:38 21:39	06:24 20:48	07:13 19:40	08:01 18:33	07:55 15:17-15:45/28 16:41	08:33 16:26
20	05:40 21:38	06:25 20:46	07:14 19:38	08:03 18:31	07:56 15:17-15:45/28 16:39	08:33 16:26
21	05:41 21:36	06:27 20:44	07:16 19:35	08:05 18:29	07:58 15:17-15:45/28 16:38	08:34 16:27
22	05:42 21:35	06:29 20:42	07:17 19:33	08:06 18:27	08:00 15:18-15:46/28 16:37	08:34 16:27
23	05:43 21:34	06:30 20:40	07:19 19:31	08:08 18:25	08:01 15:18-15:46/28 16:36	08:35 16:28
24	05:45 21:33	06:32 20:38	07:20 19:29	08:10 18:23	08:03 15:18-15:45/27 16:35	08:35 16:28
25	05:46 21:31	06:33 20:36	07:22 19:26	08:12 17:21	08:04 15:19-15:46/27 16:34	08:36 16:29
26	05:48 21:30	06:35 20:34	07:24 19:24	08:13 17:19	08:06 15:20-15:46/26 16:33	08:36 16:30
27	05:49 21:28	06:36 20:31	07:25 19:22	08:15 17:17	08:08 15:20-15:45/25 16:32	08:36 16:30
28	05:50 21:27	06:38 20:29	07:27 19:19	08:17 17:16	08:09 15:21-15:45/24 16:31	08:37 16:31
29	05:52 21:26	06:40 20:27	07:28 19:17	08:19 17:14	08:10 15:23-15:46/23 16:31	08:37 16:32
30	05:53 21:24	06:41 20:25	07:30 19:15	08:20 17:12	08:12 15:23-15:45/22 16:30	08:37 16:33
31	05:55 21:23	06:43 20:23	07:36 19:13	08:22 17:10	08:14 15:23-15:45/22 16:30	08:37 16:34
Sonnenscheinstunden	498	452	380	333	269	128
Anzahl Minuten mit Schatten	0	601	0	0	566	128

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

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



Projekt: Schall_Schatten_Stadtwald	Beschreibung: 3 Beispielanlagen	Ausdruck/Seite 12.03.2013 14:31 / 17
	REpower 3.2M114 Nabenhöhe 143 m Rotordurchmesser 114 m	Lizenzierter Anwender: plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de
		Berechnet: 12.03.2013 14:29/2.8.552

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Schatten WP Fläche Stadtwald WEA: 2 - WEA 1

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:37 16:35	08:11 09:26-10:04/38 17:22	07:19 08:21-08:54/33 18:12	07:10 20:04	06:07 20:54	05:23 21:38
2	08:37 16:36	08:10 09:26-10:04/38 17:24	07:17 08:20-08:52/32 18:14	07:08 20:06	06:05 20:55	05:23 21:39
3	08:37 16:37	08:08 09:26-10:05/39 17:25	07:15 08:20-08:52/32 18:15	07:06 20:08	06:04 20:57	05:22 21:40
4	08:37 16:38	08:07 09:26-10:05/39 17:27	07:13 08:21-08:51/30 18:17	07:04 20:09	06:02 20:58	05:21 21:41
5	08:36 16:40	08:05 09:26-10:05/39 17:29	07:11 08:22-08:50/28 18:19	07:02 20:11	06:00 21:00	05:21 21:42
6	08:36 16:41	08:04 09:27-10:05/38 17:31	07:09 08:23-08:49/26 18:21	06:59 20:13	05:58 21:02	05:20 21:43
7	08:36 16:42	08:02 09:27-10:05/38 17:33	07:07 08:23-08:47/24 18:22	06:57 20:14	05:56 21:03	05:19 21:44
8	08:35 16:43	08:00 09:27-10:04/37 17:34	07:04 08:25-08:45/20 18:24	06:55 20:16	05:55 21:05	05:19 21:45
9	08:35 16:45	07:58 09:27-10:04/37 17:36	07:02 08:27-08:43/16 18:26	06:53 20:17	05:53 21:06	05:18 21:46
10	08:34 16:46	07:57 09:28-10:03/35 17:38	07:00 08:31-08:39/8 18:27	06:50 20:19	05:51 21:08	05:18 21:46
11	08:34 16:47	07:55 09:28-10:02/34 17:40	06:58 17:21-17:45/24 18:29	06:48 20:21	05:50 21:09	05:18 21:47
12	08:33 16:49	07:53 09:30-10:02/32 17:42	06:56 17:19-17:47/28 18:31	06:46 20:22	05:48 21:11	05:17 21:48
13	08:33 16:50	07:51 09:31-10:01/30 17:43	06:53 17:18-17:48/30 18:33	06:44 20:24	05:47 21:13	05:17 21:48
14	08:32 16:52	07:49 09:32-10:00/28 17:45	06:51 17:16-17:48/32 18:34	06:42 20:26	05:45 21:14	05:17 21:49
15	08:31 16:53	07:48 09:33-09:58/25 17:47	06:49 17:15-17:49/34 18:36	06:40 20:27	05:44 21:16	05:17 21:49
16	08:30 16:55	07:46 09:35-09:56/21 17:49	06:47 17:15-17:50/35 18:38	06:38 20:29	05:42 21:17	05:17 21:50
17	08:29 16:56	07:44 08:34-08:43/9 17:51	06:44 17:14-17:50/36 18:39	06:35 20:31	05:41 21:18	05:17 21:50
18	08:29 09:36-09:47/11 16:58	07:42 08:30-08:46/16 17:52	06:42 17:13-17:49/36 18:41	06:33 20:32	05:39 21:20	05:17 21:51
19	08:28 09:34-09:50/16 16:59	07:40 08:28-08:49/21 17:54	06:40 17:13-17:49/36 18:43	06:31 20:34	05:38 21:21	05:17 21:51
20	08:27 09:33-09:52/19 17:01	07:38 08:27-08:50/23 17:56	06:38 17:13-17:49/36 18:44	06:29 20:36	05:36 21:23	05:17 21:52
21	08:26 09:32-09:54/22 17:03	07:36 08:25-08:51/26 17:58	06:35 17:13-17:49/36 18:46	06:27 20:37	05:35 21:24	05:17 21:52
22	08:24 09:31-09:56/25 17:04	07:34 08:24-08:52/28 18:00	06:33 17:12-17:48/36 18:48	06:25 20:39	05:34 21:26	05:17 21:52
23	08:23 09:29-09:56/27 17:06	07:32 08:22-08:52/30 18:01	06:31 17:13-17:48/35 18:49	06:23 20:41	05:33 21:27	05:17 21:52
24	08:22 09:29-09:58/29 17:08	07:30 08:22-08:53/31 18:03	06:29 17:13-17:47/34 18:51	06:21 20:42	05:31 21:28	05:17 21:52
25	08:21 09:29-09:59/30 17:09	07:28 08:21-08:53/32 18:05	06:26 17:13-17:45/32 18:53	06:19 20:44	05:30 21:30	05:18 21:52
26	08:20 09:28-10:00/32 17:11	07:26 08:21-08:54/33 18:07	06:24 17:14-17:44/30 18:54	06:17 20:45	05:29 21:31	05:18 21:52
27	08:18 09:28-10:01/33 17:13	07:24 08:21-08:54/33 18:08	06:22 17:15-17:43/28 18:56	06:15 20:47	05:28 21:32	05:19 21:52
28	08:17 09:27-10:01/34 17:15	07:22 08:21-08:54/33 18:10	06:19 17:17-17:42/25 18:58	06:13 20:49	05:27 21:33	05:19 21:52
29	08:16 09:27-10:03/36 17:16		07:17 18:18-18:39/21 19:59	06:11 20:50	05:26 21:34	05:20 21:52
30	08:14 09:26-10:03/37 17:18		07:15 18:20-18:36/16 20:01	06:09 20:52	05:25 21:36	05:20 21:52
31	08:13 09:27-10:04/37 17:20		07:13 18:25-18:31/6 20:03		05:24 21:37	
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415	482	495
Anzahl Minuten mit Schatten	388	883	912	0	0	0

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

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



Projekt:

Schall_Schatten_Stadtwald

Beschreibung:

3 Beispielanlagen

Ausdruck/Seite

12.03.2013 14:31 / 18

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover

Sedanstr. 29

DE-30161 Hannover

+49 (0)511 33648-300

Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de

Berechnet:

12.03.2013 14:29/2.8.552

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Schatten WP Fläche Stadtwald WEA: 2 - WEA 1

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:21 21:52	05:56 21:21	06:44 20:21	07:32 17:58-18:26/28 19:13	07:24 08:57-09:33/36 17:08	08:13 16:29
2	05:21 21:51	05:58 21:19	06:46 20:18	07:33 17:59-18:25/26 19:10	07:26 08:57-09:34/37 17:06	08:15 16:29
3	05:22 21:51	05:59 21:18	06:47 20:16	07:35 18:01-18:23/22 19:08	07:27 08:57-09:34/37 17:05	08:16 16:28
4	05:23 21:51	06:01 21:16	06:49 20:14	07:37 09:05-09:18/13 19:06 18:02-18:20/18	07:29 08:57-09:35/38 17:03	08:17 16:27
5	05:24 21:50	06:02 21:14	06:51 20:12	07:38 09:03-09:21/18 19:04 18:06-18:16/10	07:31 08:57-09:35/38 17:01	08:19 16:27
6	05:25 21:50	06:04 21:13	06:52 20:09	07:40 09:01-09:23/22 19:01	07:33 08:57-09:35/38 16:59	08:20 16:27
7	05:25 21:49	06:05 21:11	06:54 20:07	07:41 08:58-09:24/26 18:59	07:34 08:56-09:35/39 16:58	08:21 16:26
8	05:26 21:48	06:07 21:09	06:55 20:05	07:43 08:57-09:25/28 18:57	07:36 08:56-09:35/39 16:56	08:22 16:26
9	05:27 21:48	06:08 21:07	06:57 20:03	07:45 08:56-09:26/30 18:55	07:38 08:56-09:35/39 16:55	08:24 16:26
10	05:28 21:47	06:10 21:05	06:58 20:00	07:46 08:55-09:26/31 18:53	07:40 08:57-09:35/38 16:53	08:25 16:25
11	05:29 21:46	06:11 21:04	07:00 19:58	07:48 08:54-09:26/32 18:50	07:41 08:57-09:35/38 16:51	08:26 16:25
12	05:30 21:46	06:13 21:02	07:02 18:18-18:21/3 19:56	07:50 08:54-09:27/33 18:48	07:43 08:58-09:35/37 16:50	08:27 16:25
13	05:31 21:45	06:14 21:00	07:03 18:12-18:27/15 19:54	07:51 08:54-09:27/33 18:46	07:45 08:59-09:34/35 16:48	08:28 16:25
14	05:32 21:44	06:16 20:58	07:05 18:09-18:30/21 19:51	07:53 08:53-09:26/33 18:44	07:46 09:00-09:34/34 16:47	08:29 16:25
15	05:33 21:43	06:18 20:56	07:06 18:06-18:31/25 19:49	07:55 08:53-09:26/33 18:42	07:48 09:00-09:33/33 16:46	08:30 16:25
16	05:35 21:42	06:19 20:54	07:08 18:05-18:32/27 19:47	07:56 08:53-09:26/33 18:40	07:50 09:01-09:33/32 16:44	08:30 16:25
17	05:36 21:41	06:21 20:52	07:09 18:03-18:32/29 19:45	07:58 08:54-09:25/31 18:38	07:51 09:02-09:32/30 16:43	08:31 16:26
18	05:37 21:40	06:22 20:50	07:11 18:02-18:33/31 19:42	08:00 08:53-09:24/31 18:35	07:53 09:03-09:32/29 16:42	08:32 16:26
19	05:38 21:39	06:24 20:48	07:13 18:00-18:33/33 19:40	08:01 08:54-09:23/29 18:33	07:55 09:04-09:31/27 16:41	08:33 16:26
20	05:40 21:38	06:25 20:46	07:14 17:59-18:34/35 19:38	08:03 08:55-09:22/27 18:31	07:56 09:06-09:31/25 16:39	08:33 16:26
21	05:41 21:36	06:27 20:44	07:16 17:58-18:33/35 19:35	08:05 08:56-09:21/25 18:29	07:58 09:07-09:29/22 16:38	08:34 16:27
22	05:42 21:35	06:28 20:42	07:17 17:58-18:34/36 19:33	08:07 08:57-09:20/23 18:27	08:00 09:09-09:28/19 16:37	08:34 16:27
23	05:43 21:34	06:30 20:40	07:19 17:56-18:33/37 19:31	08:08 08:58-09:17/19 18:25	08:01 09:11-09:27/16 16:36	08:35 16:28
24	05:45 21:33	06:32 20:38	07:20 17:56-18:33/37 19:29	08:10 09:01-09:15/14 18:23 10:10-10:20/10	08:03 09:13-09:24/11 16:35	08:35 16:28
25	05:46 21:31	06:33 20:36	07:22 17:57-18:33/36 19:26	08:12 08:05-08:11/6 17:21 09:06-09:24/18	08:04 09:18-09:20/2 16:34	08:36 16:29
26	05:48 21:30	06:35 20:34	07:24 17:56-18:32/36 19:24	08:13 09:04-09:26/22 17:19	08:06 16:33	08:36 16:30
27	05:49 21:29	06:36 20:31	07:25 17:56-18:31/35 19:22	08:15 09:03-09:28/25 17:17	08:08 16:32	08:36 16:30
28	05:50 21:27	06:38 20:29	07:27 17:56-18:30/34 19:19	08:17 09:01-09:30/29 17:16	08:09 16:31	08:37 16:31
29	05:52 21:26	06:40 20:27	07:28 17:56-18:29/33 19:17	08:19 08:59-09:30/31 17:14	08:11 16:31	08:37 16:32
30	05:53 21:24	06:41 20:25	07:30 17:57-18:28/31 19:15	08:20 08:59-09:31/32 17:12	08:12 16:30	08:37 16:33
31	05:55 21:23	06:43 20:23	 	08:22 08:58-09:32/34 17:10	 	08:37 16:34
Sonnenscheinstunden	498	452	380	333	269	247
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	569	875	769	0

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

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



Projekt:

Schall_Schatten_Stadtwald

Beschreibung:

3 Beispielanlagen

Ausdruck/Seite

12.03.2013 14:31 / 19

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover

Sedanstr. 29

DE-30161 Hannover

+49 (0)511 33648-300

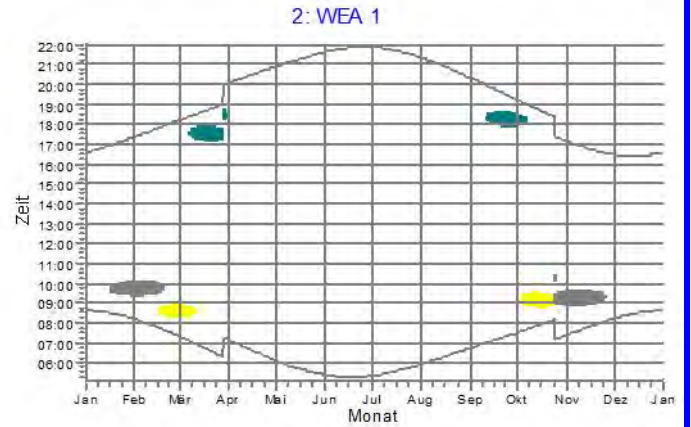
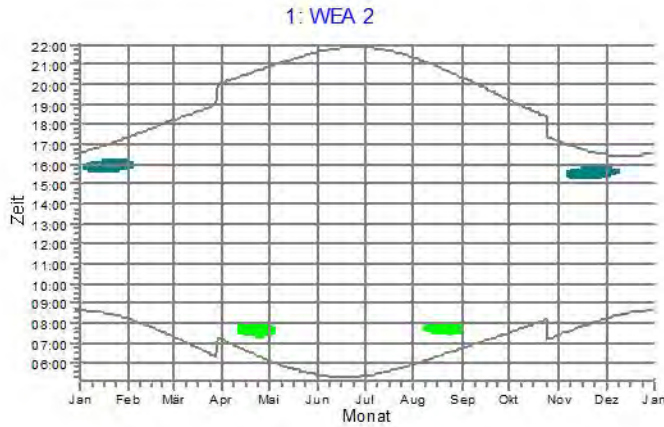
Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de

Berechnet:

12.03.2013 14:29/2.8.552

SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Schatten WP Fläche Stadtwald



Schattenrezeptoren

- B: Schattenrezeptor: 1,0 x 1,0 Azimut: 0,0° Ausrichtung: 90,0° (2)
- D: Schattenrezeptor: 1,0 x 1,0 Azimut: 0,0° Ausrichtung: 90,0° (4)

- F: Schattenrezeptor: 1,0 x 1,0 Azimut: 0,0° Ausrichtung: 90,0° (6)
- I: Schattenrezeptor: 1,0 x 1,0 Azimut: 0,0° Ausrichtung: 90,0° (9)

Projekt:

Schall_Schatten_Stadtwald

Beschreibung:

3 Beispielanlagen

Ausdruck/Seite

12.03.2013 14:31 / 20

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover

Sedanstr. 29

DE-30161 Hannover

+49 (0)511 33648-300

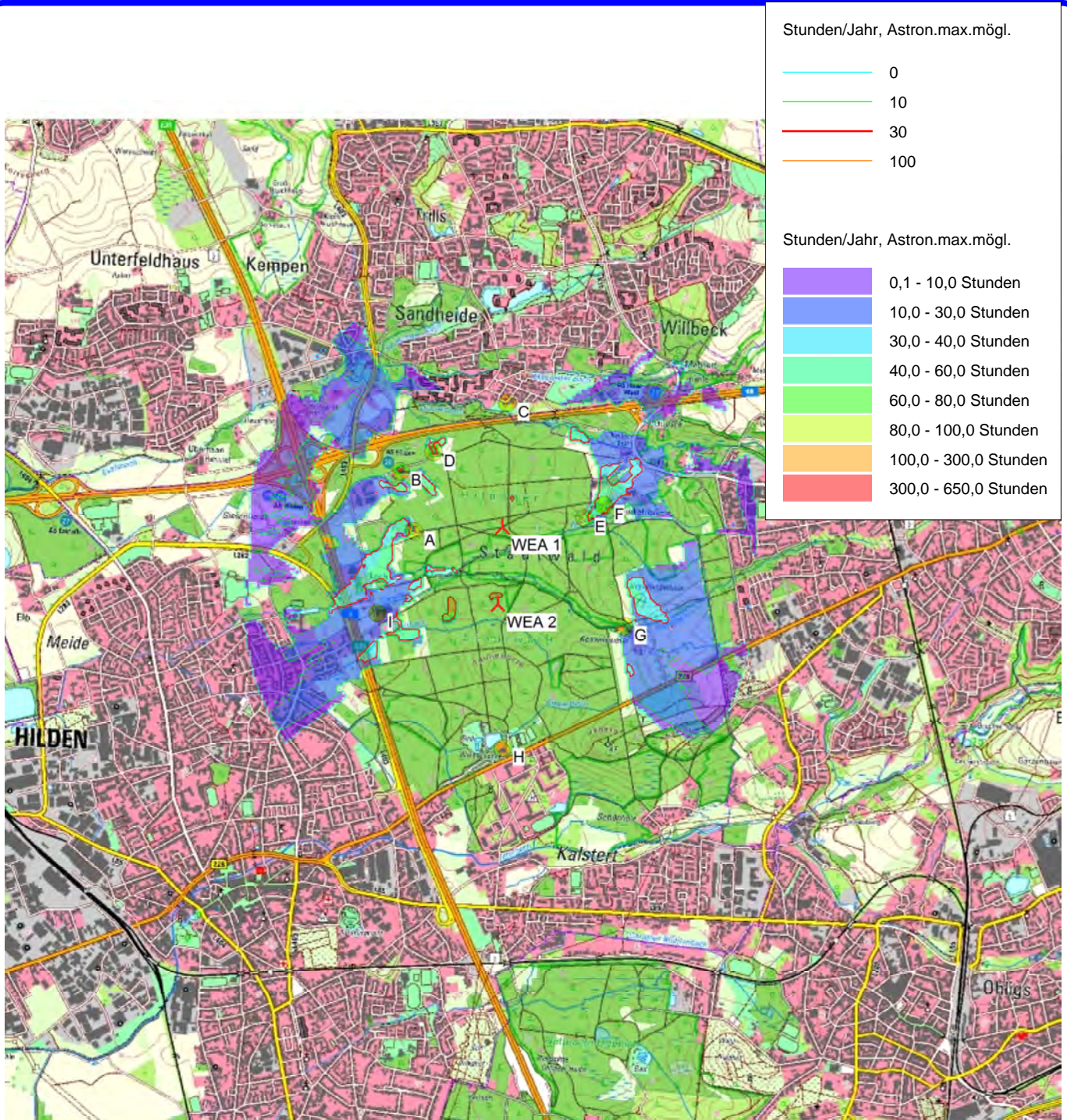
Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de

Berechnet:

12.03.2013 14:29/2.8.552

SHADOW - Karte

Berechnung: Schatten WP Fläche Stadtwald



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: Hilden , Druckmaßstab 1:40.000, Kartenzentrum UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 357.580 Nord: 5.672.780

Neue WEA Schattenrezeptor

Areal-Objekt (ZVI): REGIONS_Schall_Schatten_Stadtwald_0.w2r (1)

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



Projekt: Schall_Schatten_Stadtwald	Beschreibung: 3 Beispielanlagen	Ausdruck/Seite 12.03.2013 14:39 / 1
	REpower 3.2M114 Nabenhöhe 143 m Rotordurchmesser 114 m	Lizenzierter Anwender: plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de
		Berechnet: 12.03.2013 13:58/2.8.552

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Schatten WP Fläche Süd

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wp
Areal-Objekt(e) verwendet in Berechnung:
Areal-Objekt (ZVI): REGIONS_Schall_Schatten_Stadtwald_0.w2r (1)
Hindernisse in Berechnung verwendet
Augenhöhe: 1,5 m
Rasterauflösung: 10,0 m



Maßstab 1:40.000
Neue WEA Schattenrezeptor

WEA

	UTM (north)-ETRS89 Zone: 32			WEA-Typ	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
	Ost	Nord	Z									Beschatt.-	U/min
	[m]											[m]	[U/min]
1	354.747	5.667.911	50,0	WEA 2	Ja	REpower	3.2M114-3.200	3.200	114,0	143,0	1.714	12,6	
2	354.659	5.668.317	50,0	WEA 1	Ja	REpower	3.2M114-3.200	3.200	114,0	143,0	1.714	12,6	
3	354.862	5.667.579	47,4	WEA 3	Ja	REpower	3.2M114-3.200	3.200	114,0	143,0	1.714	12,6	

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	UTM (north)-ETRS89 Zone: 32			Breite	Höhe	Höhe über Grund	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus
		Ost	Nord	Z						
				[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		
A	An den Gölde (Wasserwerk)	355.052	5.668.714	50,0	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
B	Topsweg 33	355.392	5.668.603	50,0	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
C	An den Gölde 41	355.338	5.668.406	49,3	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
D	An den Gölde 59	355.514	5.667.945	50,0	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
E	Hildener Str. 14	356.081	5.667.256	50,0	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
F	Wiebachstr. 5	356.135	5.667.219	50,0	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
G	Tönnbrucher Feld 38	355.807	5.666.604	50,0	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
H	Bad Harzburger Str. 74	354.063	5.667.080	50,0	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
I	Kappeler Hofweg 71	353.880	5.667.887	50,0	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
J	Neubrandenburger Str. 13	353.295	5.668.547	50,0	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
K	Horster Allee 7	353.813	5.668.902	50,0	1,0	1,0	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/a	Max.Schatten Stunden/Tag
		[Std/Jahr]	[Tage/Jahr]	[Std/Tag]
A	An den Gölde (Wasserwerk)	45:25	75	0:47
B	Topsweg 33	0:00	0	0:00
C	An den Gölde 41	9:35	32	0:22
D	An den Gölde 59	75:33	183	0:35
E	Hildener Str. 14	19:03	74	0:22
F	Wiebachstr. 5	17:38	72	0:21

Fortsetzung auf nächster Seite...

Projekt:

Schall_Schatten_Stadtwald

Beschreibung:

3 Beispielanlagen

Ausdruck/Seite

12.03.2013 14:39 / 2



Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover

Sedanstr. 29

DE-30161 Hannover

+49 (0)511 33648-300

Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de

Berechnet:

12.03.2013 13:58/2.8.552

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Schatten WP Fläche Süd

...Fortsetzung von der vorigen Seite

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		Max. Schatten Stunden/Tag
		Stunden/Jahr	Schattentage/a	
		[Std/Jahr]	[Tage/Jahr]	[Std/Tag]
G	Tönnesbrucher Feld 38	0:00	0	0:00
H	Bad Harzburger Str. 74	0:00	0	0:00
I	Kappeler Hofweg 71	0:00	0	0:00
J	Neubrandenburger Str. 13	0:00	0	0:00
K	Horster Allee 7	0:00	0	0:00

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[Std/Jahr]	[Std/Jahr]
1	WEA 2	30:28	
2	WEA 1	79:20	
3	WEA 3	42:19	



Projekt:

Schall_Schatten_Stadtwald

Beschreibung:

3 Beispielanlagen

Ausdruck/Seite

12.03.2013 14:39 / 3

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover

Sedanstr. 29

DE-30161 Hannover

+49 (0)511 33648-300

Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de

Berechnet:

12.03.2013 13:58/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Schatten WP Fläche SüdSchattenrezeptor: A - An den Gölde (Wasserwerk)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:37 16:35	08:11 17:22	15:16 (2) 15:59 (2)	07:20 18:12	07:11 20:04	06:08 20:54	05:24 21:38	05:21 21:52	05:56 21:21	06:44 20:21	07:32 19:13	07:24 15:32 (2)	08:13 16:29
2	08:37 16:37	08:10 17:24	15:16 (2) 16:00 (2)	07:17 18:14	07:08 20:06	06:06 20:55	05:23 21:39	05:22 21:51	05:58 21:19	06:46 20:18	07:33 19:11	07:26 15:32 (2)	08:15 16:29
3	08:37 16:38	08:08 17:26	15:16 (2) 16:01 (2)	07:15 18:16	07:06 20:08	06:04 20:57	05:22 21:40	05:23 21:51	05:59 21:18	06:48 20:16	07:35 19:08	07:27 15:32 (2)	08:16 16:28
4	08:37 16:41	08:07 17:27	15:15 (2) 16:01 (2)	07:13 18:17	07:04 20:09	06:02 20:58	05:22 21:41	05:23 21:50	06:01 21:16	06:49 20:14	07:37 19:06	07:29 15:32 (2)	08:17 16:28
5	08:36 16:40	08:05 17:29	15:15 (2) 16:01 (2)	07:11 18:19	07:02 20:11	06:00 21:00	05:21 21:42	05:24 21:50	06:02 21:14	06:51 20:12	07:38 19:04	07:31 15:32 (2)	08:19 16:27
6	08:36 16:41	08:04 17:31	15:15 (2) 16:01 (2)	07:09 18:21	06:59 20:13	05:58 21:02	05:20 21:43	05:25 21:50	06:04 21:13	06:52 20:10	07:40 19:02	07:33 15:31 (2)	08:20 16:27
7	08:36 16:42	08:02 17:33	15:15 (2) 16:02 (2)	07:07 18:22	06:57 20:14	05:57 21:03	05:20 21:44	05:26 21:49	06:05 21:11	06:54 20:07	07:42 18:59	07:34 15:31 (2)	08:21 16:26
8	08:35 16:44	08:00 17:35	15:15 (2) 16:02 (2)	07:04 18:24	06:55 20:16	05:55 21:05	05:19 21:45	05:27 21:48	06:07 21:09	06:55 20:05	07:43 18:57	07:36 15:31 (2)	08:22 16:26
9	08:35 16:45	07:58 17:36	15:15 (2) 16:02 (2)	07:02 18:26	06:53 20:18	05:53 21:06	05:19 21:45	05:28 21:48	06:08 21:07	06:57 20:03	07:45 18:55	07:38 15:31 (2)	08:24 16:26
10	08:34 16:46	07:57 17:38	15:15 (2) 16:02 (2)	07:00 18:28	06:51 20:19	05:52 21:08	05:18 21:46	05:28 21:47	06:10 21:05	06:59 20:01	07:46 18:53	07:40 15:30 (2)	08:25 16:26
11	08:34 16:48	07:55 17:40	15:15 (2) 16:02 (2)	06:58 18:29	06:48 20:21	05:50 21:09	05:18 21:47	05:29 21:46	06:12 21:04	07:00 19:58	07:48 18:51	07:41 15:30 (2)	08:26 16:26
12	08:33 16:49	07:53 17:42	15:15 (2) 16:02 (2)	06:56 18:31	06:46 20:22	05:48 21:11	05:18 21:48	05:31 21:45	06:13 21:02	07:02 19:56	07:50 18:48	07:43 15:30 (2)	08:27 16:25
13	08:33 16:51	07:51 17:44	15:17 (2) 16:02 (2)	06:53 18:33	06:44 20:24	05:47 21:12	05:17 21:48	05:32 21:45	06:15 21:00	07:03 19:54	07:51 18:46	07:45 14:50 (2)	08:28 16:25
14	08:32 16:52	07:50 17:45	15:17 (2) 16:02 (2)	06:51 18:34	06:42 20:26	05:45 21:14	05:17 21:49	05:33 21:44	06:16 20:58	07:05 19:51	07:53 18:44	07:46 14:50 (2)	08:29 16:25
15	08:31 16:53	07:48 17:47	15:18 (2) 16:01 (2)	06:49 18:36	06:40 20:27	05:44 21:15	05:17 21:49	05:34 21:43	06:18 20:56	07:06 19:49	07:55 18:42	07:48 14:51 (2)	08:30 16:26
16	08:30 16:55	07:46 17:49	15:18 (2) 16:01 (2)	06:47 18:38	06:38 20:29	05:42 21:17	05:17 21:50	05:35 21:42	06:19 20:54	07:08 19:47	07:56 18:40	07:50 14:52 (2)	08:30 16:26
17	08:29 16:57	07:44 17:51	15:19 (2) 16:00 (2)	06:44 18:39	06:36 20:31	05:41 21:18	05:17 21:50	05:36 21:41	06:21 20:52	07:10 19:45	07:58 18:38	16:10 (2) 07:51	08:31 16:26
18	08:28 16:58	07:42 17:53	15:20 (2) 15:59 (2)	06:42 18:41	06:33 20:32	05:39 21:20	05:17 21:51	05:37 21:40	06:22 20:50	07:11 19:42	08:00 18:36	16:02 (2) 07:53	08:32 16:26
19	08:28 17:00	7 15:31 (2) 17:54	15:22 (2) 15:58 (2)	06:40 18:43	06:31 20:34	05:38 21:21	05:17 21:51	05:39 21:39	06:24 20:48	07:13 19:40	08:01 18:34	15:59 (2) 07:55	08:33 16:26
20	08:27 17:01	15 15:27 (2) 17:56	15:23 (2) 15:57 (2)	06:38 18:44	06:29 20:36	05:37 21:23	05:17 21:51	05:40 21:38	06:26 20:46	07:14 19:38	08:03 18:32	15:56 (2) 07:56	08:33 16:27
21	08:25 17:03	19 15:26 (2) 17:58	15:25 (2) 15:55 (2)	06:35 18:46	06:27 20:37	05:35 21:24	05:17 21:52	05:41 21:36	06:27 20:44	07:16 19:35	08:05 18:30	15:55 (2) 07:58	08:34 16:27
22	08:24 17:05	24 15:23 (2) 18:00	15:26 (2) 15:52 (2)	06:33 18:48	06:25 20:39	05:34 21:25	05:17 21:52	05:42 21:35	06:29 20:42	07:17 19:33	08:07 18:27	15:53 (2) 08:00	08:34 16:28
23	08:23 17:06	29 15:22 (2) 18:02	15:29 (2) 15:52 (2)	06:31 18:49	06:23 20:41	05:33 21:27	05:18 21:52	05:44 21:34	06:30 20:40	07:19 19:31	08:08 18:25	15:51 (2) 08:01	08:35 16:28
24	08:22 17:08	30 15:21 (2) 18:03	15:32 (2) 15:46 (2)	06:29 18:51	06:21 20:42	05:32 21:28	05:18 21:52	05:45 21:33	06:32 20:38	07:21 19:29	08:10 18:23	15:50 (2) 08:03	08:35 16:29
25	08:21 17:10	32 15:20 (2) 18:05	15:20 (2) 15:53 (2)	06:28 18:53	06:19 20:44	05:31 21:29	05:18 21:52	05:46 21:31	06:33 20:36	07:22 19:26	08:12 18:22	14:49 (2) 08:04	08:36 16:29
26	08:20 17:11	34 15:19 (2) 18:07	15:19 (2) 15:53 (2)	06:26 18:54	06:17 20:45	05:30 21:31	05:19 21:52	05:48 21:30	06:35 20:34	07:24 19:24	08:13 18:20	14:48 (2) 08:06	08:36 16:30
27	08:18 17:13	36 15:18 (2) 18:09	15:19 (2) 15:55 (2)	06:24 18:56	06:15 20:47	05:28 21:32	05:19 21:52	05:49 21:28	06:37 20:31	07:25 19:22	08:15 18:18	14:47 (2) 08:07	08:36 16:31
28	08:17 17:15	38 15:17 (2) 18:10	15:18 (2) 15:54 (2)	06:20 18:58	06:13 20:49	05:27 21:33	05:19 21:52	05:51 21:27	06:38 20:29	07:27 19:20	08:17 18:16	14:47 (2) 08:09	08:37 16:32
29	08:16 17:17	39 15:17 (2) 18:11	15:18 (2) 15:53 (2)	06:17 18:59	06:11 20:50	05:26 21:34	05:20 21:52	05:52 21:26	06:40 20:27	07:29 19:17	08:19 18:14	14:45 (2) 08:10	08:37 16:32
30	08:14 17:18	41 15:17 (2) 18:12	15:17 (2) 15:52 (2)	06:15 19:01	06:09 20:52	05:26 21:36	05:21 21:52	05:53 21:24	06:41 20:25	07:30 19:15	08:20 18:12	14:45 (2) 08:12	08:37 16:33
31	08:13 17:20	42 15:17 (2) 18:13	15:17 (2) 15:52 (2)	06:13 19:03	06:07 20:53	05:25 21:37	05:25 21:52	05:55 21:23	06:43 20:23	07:22 19:10	08:21 18:10	14:45 (2) 08:13	08:37 16:34
Sonnenscheinstunden 262													
astr.max.mögl.Beschattung 384													
279													
969													
367													
414													
482													
495													
498													
451													
380													
333													
525													
847													
248													

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:

Schall_Schatten_Stadtwald

Beschreibung:

3 Beispielanlagen

Ausdruck/Seite

12.03.2013 14:39 / 4

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover

Sedanstr. 29

DE-30161 Hannover

+49 (0)511 33648-300

Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de

Berechnet:

12.03.2013 13:58/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Schatten WP Fläche SüdSchattenrezeptor: B - Topsweg 33

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37 16:35	08:11 17:22	07:20 18:12	07:11 20:04	06:08 20:54	05:24 21:38	05:21 21:51	05:56 21:21	06:44 20:21	07:32 19:13	07:24 17:08	08:13 16:29
2	08:37 16:37	08:10 17:24	07:17 18:14	07:08 20:06	06:06 20:55	05:23 21:39	05:22 21:51	05:58 21:19	06:46 20:18	07:33 19:10	07:26 17:07	08:15 16:29
3	08:37 16:38	08:08 17:26	07:15 18:16	07:06 20:08	06:04 20:57	05:22 21:40	05:22 21:51	05:59 21:18	06:48 20:16	07:35 19:08	07:27 17:05	08:16 16:28
4	08:37 16:39	08:07 17:27	07:13 18:17	07:04 20:09	06:02 20:58	05:22 21:41	05:23 21:50	06:01 21:16	06:49 20:14	07:37 19:06	07:29 17:03	08:17 16:28
5	08:36 16:40	08:05 17:29	07:11 18:19	07:02 20:11	06:00 21:00	05:21 21:42	05:24 21:50	06:02 21:14	06:51 20:12	07:38 19:04	07:31 17:01	08:19 16:27
6	08:36 16:41	08:04 17:31	07:09 18:21	06:59 20:13	05:58 21:02	05:20 21:43	05:25 21:49	06:04 21:13	06:52 20:10	07:40 19:02	07:33 17:00	08:20 16:27
7	08:36 16:42	08:02 17:33	07:07 18:22	06:57 20:14	05:57 21:03	05:20 21:44	05:28 21:49	06:05 21:11	06:54 20:07	07:41 18:59	07:34 16:58	08:21 16:26
8	08:35 16:44	08:00 17:35	07:04 18:24	06:55 20:16	05:55 21:05	05:19 21:45	05:27 21:48	06:07 21:09	06:55 20:05	07:43 18:57	07:36 16:56	08:22 16:26
9	08:35 16:45	07:58 17:36	07:02 18:26	06:53 20:18	05:53 21:06	05:19 21:45	05:28 21:48	06:08 21:07	06:57 20:03	07:45 18:55	07:38 16:55	08:24 16:26
10	08:34 16:46	07:57 17:38	07:00 18:28	06:51 20:19	05:52 21:08	05:18 21:46	05:28 21:47	06:10 21:05	06:59 20:01	07:46 18:53	07:39 16:53	08:25 16:26
11	08:34 16:48	07:55 17:40	06:58 18:29	06:48 20:21	05:50 21:09	05:18 21:47	05:29 21:46	06:12 21:04	07:00 19:58	07:48 18:51	07:41 16:52	08:26 16:26
12	08:33 16:49	07:53 17:42	06:56 18:31	06:46 20:22	05:48 21:11	05:18 21:48	05:31 21:45	06:13 21:02	07:02 19:56	07:50 18:48	07:43 16:50	08:27 16:25
13	08:32 16:51	07:51 17:44	06:53 18:33	06:44 20:24	05:47 21:12	05:17 21:48	05:32 21:45	06:15 21:00	07:03 19:54	07:51 18:46	07:45 16:49	08:28 16:25
14	08:32 16:52	07:49 17:45	06:51 18:34	06:42 20:26	05:45 21:14	05:17 21:49	05:33 21:44	06:16 20:58	07:05 19:51	07:53 18:44	07:46 16:47	08:29 16:25
15	08:31 16:53	07:48 17:47	06:49 18:36	06:40 20:27	05:44 21:15	05:17 21:49	05:34 21:43	06:18 20:56	07:06 19:49	07:55 18:42	07:48 16:46	08:30 16:25
16	08:30 16:55	07:46 17:49	06:47 18:38	06:38 20:29	05:42 21:17	05:17 21:50	05:35 21:42	06:19 20:54	07:08 19:47	07:56 18:40	07:50 16:45	08:30 16:26
17	08:29 16:57	07:44 17:51	06:44 18:39	06:36 20:31	05:41 21:18	05:17 21:50	05:36 21:41	06:21 20:52	07:10 19:45	07:58 18:38	07:51 16:43	08:31 16:26
18	08:28 16:58	07:42 17:53	06:42 18:41	06:33 20:32	05:39 21:20	05:17 21:51	05:37 21:40	06:22 20:50	07:11 19:42	08:00 18:36	07:53 16:42	08:32 16:26
19	08:28 17:00	07:40 17:54	06:40 18:43	06:31 20:34	05:38 21:21	05:17 21:51	05:39 21:39	06:24 20:48	07:13 19:40	08:01 18:34	07:55 16:41	08:33 16:26
20	08:27 17:01	07:38 17:56	06:38 18:44	06:29 20:36	05:37 21:23	05:17 21:51	05:40 21:38	06:26 20:46	07:14 19:38	08:03 18:32	07:56 16:40	08:33 16:27
21	08:25 17:03	07:36 17:58	06:35 18:46	06:27 20:37	05:35 21:24	05:17 21:52	05:41 21:36	06:27 20:44	07:16 19:35	08:05 18:29	07:58 16:38	08:34 16:27
22	08:24 17:05	07:34 18:00	06:33 18:48	06:25 20:39	05:34 21:25	05:17 21:52	05:42 21:35	06:29 20:42	07:17 19:33	08:07 18:27	08:00 16:37	08:34 16:28
23	08:23 17:06	07:32 18:02	06:31 18:49	06:23 20:41	05:33 21:27	05:18 21:52	05:44 21:34	06:30 20:40	07:19 19:31	08:08 18:25	08:01 16:36	08:35 16:28
24	08:22 17:08	07:30 18:03	06:29 18:51	06:21 20:42	05:32 21:28	05:18 21:52	05:45 21:33	06:32 20:38	07:21 19:29	08:10 18:23	08:03 16:35	08:35 16:29
25	08:21 17:10	07:28 18:05	06:26 18:53	06:19 20:44	05:31 21:29	05:18 21:52	05:46 21:31	06:33 20:36	07:22 19:26	07:12 17:22	08:04 16:34	08:36 16:29
26	08:20 17:11	07:26 18:07	06:24 18:54	06:17 20:45	05:30 21:31	05:19 21:52	05:48 21:30	06:35 20:34	07:24 19:24	07:13 17:20	08:06 16:33	08:36 16:30
27	08:18 17:13	07:24 18:09	06:22 18:56	06:15 20:47	05:28 21:32	05:19 21:52	05:49 21:28	06:37 20:31	07:25 19:22	07:15 17:18	08:07 16:32	08:36 16:31
28	08:17 17:15	07:22 18:10	06:20 18:58	06:13 20:49	05:27 21:33	05:19 21:52	05:51 21:27	06:38 20:29	07:27 19:20	07:17 17:16	08:09 16:32	08:37 16:32
29	08:16 17:17		07:17 19:59	06:11 20:50	05:26 21:34	05:20 21:52	05:52 21:26	06:40 20:27	07:29 19:17	07:19 17:14	08:10 16:31	08:37 16:32
30	08:14 17:18	08:14	07:15 20:01	06:09 20:52	05:26 21:36	05:21 21:52	05:53 21:24	06:41 20:25	07:30 19:15	07:20 17:12	08:12 16:30	08:37 16:33
31	08:13 17:20		07:13 20:03		05:25 21:37		05:55 21:22	06:43 20:23		07:22 17:10		08:37 16:34
Sonnenscheinstunden	262	279	367	414	482	495	498	451	380	333	269	248
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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



Projekt:

Schall_Schatten_Stadtwald

Beschreibung:

3 Beispielanlagen

Ausdruck/Seite

12.03.2013 14:39 / 5

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover

Sedanstr. 29

DE-30161 Hannover

+49 (0)511 33648-300

Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de

Berechnet:

12.03.2013 13:58/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Schatten WP Fläche SüdSchattenrezeptor: C - An den Gölde 41

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37 16:35	14:32 (3) 14:49 (3)	08:11 17:22	07:20 18:12	07:11 20:04	06:08 20:54	05:24 21:38	05:21 21:51	05:56 21:21	06:44 20:21	07:32 19:13	08:13 17:08
2	08:37 16:37	14:33 (3) 14:49 (3)	08:10 17:24	07:17 18:14	07:08 20:06	06:06 20:55	05:23 21:39	05:22 21:51	05:58 21:19	06:46 20:18	07:33 19:11	08:15 17:07
3	08:37 16:38	14:34 (3) 14:49 (3)	08:08 17:26	07:15 18:16	07:06 20:08	06:04 20:57	05:22 21:40	05:23 21:51	05:59 21:18	06:48 20:16	07:35 19:08	08:16 17:05
4	08:37 16:39	14:35 (3) 14:48 (3)	08:07 17:27	07:13 18:17	07:04 20:09	06:02 20:58	05:22 21:41	05:23 21:50	06:01 21:16	06:49 20:14	07:37 19:06	08:17 17:03
5	08:36 16:40	14:37 (3) 14:48 (3)	08:05 17:29	07:11 18:19	07:02 20:11	06:00 21:00	05:21 21:42	05:24 21:50	06:02 21:14	06:51 20:12	07:38 19:04	08:19 17:01
6	08:36 16:41	14:39 (3) 14:47 (3)	08:04 17:31	07:09 18:21	06:59 20:13	05:58 21:02	05:20 21:43	05:25 21:49	06:04 21:13	06:52 20:10	07:40 19:02	08:20 17:00
7	08:36 16:42	8 14:47 (3)	08:02 17:33	07:07 18:22	06:57 20:14	05:57 21:03	05:20 21:44	05:26 21:49	06:05 21:11	06:54 20:07	07:41 18:59	08:21 16:58
8	08:35 16:44	08:00 17:35	07:04 18:24	06:55 20:16	05:55 21:05	05:19 21:45	05:19 21:48	05:27 21:09	06:07 20:05	06:55 18:57	07:43 16:56	08:22 16:26
9	08:35 16:45	07:58 17:36	07:02 18:26	06:53 20:18	05:53 21:06	05:19 21:45	05:28 21:48	06:08 21:07	06:57 20:03	07:45 18:55	07:38 16:55	08:24 16:26
10	08:34 16:46	07:57 17:38	07:00 18:28	06:51 20:19	05:52 21:08	05:18 21:46	05:28 21:47	06:10 21:05	06:59 20:01	07:46 18:53	07:39 16:53	08:25 16:26
11	08:34 16:48	07:55 17:40	06:58 18:29	06:48 20:21	05:50 21:09	05:18 21:47	05:29 21:46	06:12 21:04	07:00 19:58	07:48 18:51	07:41 16:52	08:26 16:26
12	08:33 16:49	07:53 17:42	06:56 18:31	06:46 20:22	05:48 21:11	05:18 21:48	05:31 21:45	06:13 21:02	07:02 19:56	07:50 18:48	07:43 16:50	08:27 16:25
13	08:32 16:51	07:51 17:44	06:53 18:33	06:44 20:24	05:47 21:12	05:17 21:48	05:32 21:45	06:15 21:00	07:03 19:54	07:51 18:46	07:45 16:49	08:28 16:25
14	08:32 16:52	07:49 17:45	06:51 18:34	06:42 20:26	05:45 21:14	05:17 21:49	05:33 21:44	06:16 20:58	07:05 19:51	07:53 18:44	07:46 16:47	08:29 16:25
15	08:31 16:53	07:48 17:47	06:49 18:36	06:40 20:27	05:44 21:15	05:17 21:49	05:34 21:43	06:18 20:56	07:06 19:49	07:55 18:42	07:48 16:46	08:30 16:26
16	08:30 16:55	07:46 17:49	06:47 18:38	06:38 20:29	05:42 21:17	05:17 21:50	05:35 21:42	06:19 20:54	07:08 19:47	07:56 18:40	07:50 16:45	08:30 16:26
17	08:29 16:57	07:44 17:51	06:44 18:39	06:36 20:31	05:41 21:18	05:17 21:50	05:36 21:41	06:21 20:52	07:10 19:45	07:58 18:38	07:51 16:43	08:31 16:26
18	08:28 16:58	07:42 17:53	06:42 18:41	06:33 20:32	05:39 21:20	05:17 21:51	05:37 21:40	06:22 20:50	07:11 19:42	08:00 18:36	07:53 16:42	08:32 16:26
19	08:27 17:00	07:40 17:54	06:40 18:43	06:31 20:34	05:38 21:21	05:17 21:51	05:39 21:39	06:24 20:48	07:13 19:40	08:01 18:34	07:55 16:41	08:33 16:26
20	08:27 17:01	07:38 17:56	06:38 18:44	06:29 20:36	05:37 21:23	05:17 21:51	05:40 21:38	06:26 20:46	07:14 19:38	08:03 18:32	07:56 16:40	08:33 16:27
21	08:25 17:03	07:36 17:58	06:35 18:46	06:27 20:37	05:35 21:24	05:17 21:52	05:41 21:36	06:27 20:44	07:16 19:35	08:05 18:29	07:58 16:38	08:34 16:27
22	08:24 17:05	07:34 18:00	06:33 18:48	06:25 20:39	05:34 21:25	05:17 21:52	05:42 21:35	06:29 20:42	07:17 19:33	08:07 18:27	08:00 16:37	08:34 16:28
23	08:23 17:06	07:32 18:02	06:31 18:49	06:23 20:41	05:33 21:27	05:18 21:52	05:44 21:34	06:30 20:40	07:19 19:31	08:08 18:25	08:01 16:36	08:35 16:28
24	08:22 17:08	07:30 18:03	06:29 18:51	06:21 20:42	05:32 21:28	05:18 21:52	05:45 21:33	06:32 20:38	07:21 19:29	08:10 18:23	08:03 16:35	08:35 16:29
25	08:21 17:10	07:28 18:05	06:26 18:53	06:19 20:44	05:31 21:29	05:18 21:52	05:46 21:31	06:33 20:36	07:22 19:26	08:12 17:22	08:04 16:34	08:36 16:29
26	08:20 17:11	07:26 18:07	06:24 18:54	06:17 20:45	05:30 21:31	05:19 21:52	05:48 21:30	06:35 20:34	07:24 19:24	08:13 17:20	08:06 16:33	08:36 16:30
27	08:18 17:13	07:24 18:09	06:22 18:56	06:15 20:47	05:28 21:32	05:19 21:52	05:49 21:28	06:37 20:31	07:25 19:22	08:15 17:18	08:07 16:32	08:36 16:31
28	08:17 17:15	07:22 18:10	06:20 18:58	06:13 20:49	05:27 21:33	05:19 21:52	05:51 21:27	06:38 20:29	07:27 19:20	08:17 17:16	08:09 16:32	08:37 16:32
29	08:16 17:17	07:17 19:59	06:11 20:50	06:01 21:34	05:16 21:34	05:26 21:52	05:52 21:26	06:40 20:27	07:29 19:17	08:19 17:14	08:10 16:31	08:37 16:32
30	08:14 17:18	07:15 20:01	06:09 20:52	05:26 21:36	05:26 21:52	05:21 21:52	05:53 21:24	06:41 20:25	07:30 19:15	08:20 17:12	08:12 16:30	08:37 16:33
31	08:13 17:20	07:13 20:03	06:07 21:37	05:25 21:37	05:25 21:52	05:21 21:22	05:55 20:23	06:43 20:23	07:22 17:10	08:19 16:34	08:07 16:34	08:37 14:49 (3)
Sonnenscheinstunden	262	279	367	414	482	495	498	451	380	333	269	248
astr.max.mögl.Beschattung	80											495

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:

Schall_Schatten_Stadtwald

Beschreibung:

3 Beispielanlagen

Ausdruck/Seite

12.03.2013 14:39 / 6

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover

Sedanstr. 29

DE-30161 Hannover

+49 (0)511 33648-300

Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de

Berechnet:

12.03.2013 13:58/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Schatten WP Fläche SüdSchattenrezeptor: D - An den Gölde 59

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:37 16:35	08:11 17:22	07:20 18:12	16:27 (3) 20:04	07:11 18:41 (1)	06:08 20:54
2	08:37 16:37	08:10 17:24	07:17 18:14	16:28 (3) 20:06	07:08 18:41 (1)	06:06 20:55
3	08:37 16:38	08:08 17:26	07:15 18:16	16:29 (3) 20:08	07:06 18:39 (1)	06:04 20:57
4	08:36 16:39	08:07 17:27	07:13 18:17	16:32 (3) 20:09	07:04 18:39 (1)	06:02 20:58
5	08:36 16:40	08:05 17:29	07:11 18:19	16:35 (3) 20:11	07:02 18:39 (1)	06:00 21:00
6	08:36 16:41	08:03 17:31	07:09 18:21	16:46 (3) 20:13	06:59 19:12 (1)	05:58 21:02
7	08:36 16:42	08:02 17:33	07:07 18:22	06:57 20:14	18:40 (1) 19:12 (1)	05:57 21:03
8	08:35 16:44	08:00 17:35	07:04 18:24	06:55 20:16	18:39 (1) 19:10 (1)	05:55 21:05
9	08:35 16:45	07:58 17:36	07:02 18:26	06:53 20:17	18:40 (1) 19:09 (1)	05:53 21:06
10	08:34 16:46	07:57 17:38	16:38 (3) 16:45 (3)	07:00 18:28	06:51 18:41 (1)	05:52 21:07
11	08:34 16:48	07:55 17:40	16:34 (3) 16:49 (3)	06:58 18:29	06:48 19:07 (1)	05:50 21:09
12	08:33 16:49	07:53 17:42	16:31 (3) 16:51 (3)	06:56 18:31	06:46 20:22	05:48 21:11
13	08:32 16:51	07:51 17:44	16:31 (3) 16:54 (3)	06:53 18:33	06:44 20:24	05:47 21:12
14	08:32 16:52	07:49 17:45	16:29 (3) 16:55 (3)	06:51 18:34	06:42 20:26	05:45 21:14
15	08:31 16:53	07:48 17:47	16:28 (3) 16:57 (3)	06:49 18:36	06:40 20:27	05:44 21:15
16	08:30 16:55	07:46 17:49	16:27 (3) 16:57 (3)	06:47 18:38	06:38 20:29	05:42 21:17
17	08:29 16:57	07:44 17:51	16:26 (3) 16:58 (3)	06:44 18:39	06:36 20:31	05:41 21:18
18	08:28 16:58	07:42 17:53	16:26 (3) 16:59 (3)	06:42 18:41	06:33 20:32	05:39 21:20
19	08:27 17:00	07:40 17:54	16:25 (3) 16:59 (3)	06:40 18:43	06:31 20:34	05:38 21:21
20	08:26 17:01	07:38 17:56	16:25 (3) 16:59 (3)	06:38 18:44	06:29 20:36	05:37 21:23
21	08:25 17:03	07:36 17:58	16:25 (3) 17:00 (3)	06:35 18:46	06:27 20:37	05:35 21:24
22	08:24 17:05	07:34 18:00	16:24 (3) 16:59 (3)	06:33 18:48	06:25 20:39	05:34 21:25
23	08:23 17:06	07:32 18:02	16:24 (3) 16:59 (3)	06:31 18:49	06:23 20:41	05:33 21:27
24	08:22 17:08	07:30 18:03	16:24 (3) 16:59 (3)	06:29 18:51	17:55 (1) 18:04 (1)	05:32 20:42
25	08:21 17:10	07:28 18:05	16:24 (3) 16:58 (3)	06:26 18:53	17:51 (1) 18:08 (1)	05:31 20:44
26	08:20 17:11	07:26 18:07	16:25 (3) 16:58 (3)	06:24 18:54	17:48 (1) 18:09 (1)	05:30 20:45
27	08:18 17:13	07:24 18:09	16:25 (3) 16:57 (3)	06:22 18:56	17:46 (1) 18:11 (1)	05:28 20:47
28	08:17 17:15	07:22 18:10	16:26 (3) 16:56 (3)	06:20 18:58	17:45 (1) 18:12 (1)	05:27 20:49
29	08:16 17:17		07:17 19:59	18:44 (1) 20:50	06:11 19:13 (1)	05:26 21:34
30	08:14 17:18		07:15 20:01	18:42 (1) 19:13 (1)	06:09 20:52	05:26 21:36
31	08:13 17:20		07:13 20:03	18:41 (1) 19:14 (1)		05:25 21:37
Sonnenscheinstunden	262	279	367	414	482	495
astr.max.mögl.Beschattung		552	296	393	623	525

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:

Schall_Schatten_Stadtwald

Beschreibung:

3 Beispielanlagen

Ausdruck/Seite

12.03.2013 14:39 / 7

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover

Sedanstr. 29

DE-30161 Hannover

+49 (0)511 33648-300

Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de

Berechnet:

12.03.2013 13:58/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Schatten WP Fläche SüdSchattenrezeptor: D - An den Gölde 59

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:21	20:14 (2)	05:56	20:15 (2)	06:44	18:41 (1)	07:32		07:24	16:09 (3)	08:13	
	21:51	18	20:32 (2)	21:21	23	20:38 (2)	20:21	25	19:06 (1)	19:13	4	16:13 (3)
2	05:22	20:14 (2)	05:58	20:16 (2)	06:46	18:40 (1)	07:33		07:26		08:15	
	21:51	19	20:33 (2)	21:19	20	20:36 (2)	20:18	27	19:07 (1)	19:10		16:29
3	05:23	20:14 (2)	05:59	20:17 (2)	06:48	18:38 (1)	07:35		07:27		08:16	
	21:51	19	20:33 (2)	21:18	17	20:34 (2)	20:16	29	19:07 (1)	19:08		16:28
4	05:23	20:14 (2)	06:01	20:19 (2)	06:49	18:38 (1)	07:37		07:29		08:17	
	21:50	20	20:34 (2)	21:16	14	20:33 (2)	20:14	30	19:08 (1)	19:06		16:28
5	05:24	20:14 (2)	06:02	20:22 (2)	06:51	18:36 (1)	07:38		07:31		08:19	
	21:50	21	20:35 (2)	21:14	8	20:30 (2)	20:12	32	19:08 (1)	19:04		16:27
6	05:25	20:14 (2)	06:04	20:35 (2)	06:52	18:36 (1)	07:40		07:33		08:20	
	21:49	21	20:35 (2)	21:13		20:09	33	19:09 (1)	19:02		16:27	
7	05:26	20:13 (2)	06:05	20:13 (2)	06:54	18:34 (1)	07:41		07:34		08:21	
	21:49	22	20:35 (2)	21:11		20:07	34	19:08 (1)	18:59		16:26	
8	05:27	20:12 (2)	06:07	20:12 (2)	06:55	18:34 (1)	07:43		17:15 (3)	07:36		08:22
	21:48	24	20:36 (2)	21:09		20:05	34	19:08 (1)	18:57	2	17:17 (3)	16:56
9	05:28	20:12 (2)	06:08	20:12 (2)	06:57	18:33 (1)	07:45		17:08 (3)	07:38		08:23
	21:48	25	20:37 (2)	21:07		20:03	34	19:07 (1)	18:55	15	17:23 (3)	16:55
10	05:29	20:12 (2)	06:10	20:12 (2)	06:59	18:34 (1)	07:46		17:05 (3)	07:39		08:25
	21:47	25	20:37 (2)	21:05		20:01	33	19:07 (1)	18:53	20	17:25 (3)	16:53
11	05:29	20:12 (2)	06:12	20:12 (2)	07:00	18:33 (1)	07:48		17:03 (3)	07:41		08:26
	21:46	26	20:38 (2)	21:04		19:58	33	19:06 (1)	18:51	23	17:26 (3)	16:52
12	05:31	20:12 (2)	06:13	20:12 (2)	07:02	18:34 (1)	07:50		17:01 (3)	07:43		08:27
	21:45	26	20:38 (2)	21:02		19:56	32	19:06 (1)	18:48	27	17:28 (3)	16:50
13	05:32	20:12 (2)	06:15	20:12 (2)	07:03	18:33 (1)	07:51		17:00 (3)	07:45		08:28
	21:45	27	20:39 (2)	21:00		19:54	31	19:04 (1)	18:46	29	17:29 (3)	16:49
14	05:33	20:11 (2)	06:16	20:11 (2)	07:05	18:34 (1)	07:53		16:58 (3)	07:46		08:29
	21:44	28	20:39 (2)	20:58		19:51	30	19:04 (1)	18:44	31	17:29 (3)	16:47
15	05:34	20:11 (2)	06:18	20:11 (2)	07:06	18:34 (1)	07:55		16:57 (3)	07:48		08:29
	21:43	28	20:39 (2)	20:56		19:49	28	19:02 (1)	18:42	33	17:30 (3)	16:46
16	05:35	20:11 (2)	06:19	20:11 (2)	07:08	18:35 (1)	07:56		16:57 (3)	07:50		08:30
	21:42	28	20:39 (2)	20:54		19:47	26	19:01 (1)	18:40	33	17:30 (3)	16:45
17	05:36	20:11 (2)	06:21	20:11 (2)	07:10	18:36 (1)	07:58		16:56 (3)	07:51		08:31
	21:41	29	20:40 (2)	20:52		19:45	22	18:58 (1)	18:38	35	17:31 (3)	16:43
18	05:37	20:12 (2)	06:22	20:12 (2)	07:11	18:38 (1)	08:00		16:55 (3)	07:53		08:32
	21:40	29	20:41 (2)	20:50		19:42	18	18:56 (1)	18:36	35	17:30 (3)	16:42
19	05:39	20:11 (2)	06:24	20:11 (2)	07:13	18:41 (1)	08:01		16:55 (3)	07:55		08:33
	21:39	30	20:41 (2)	20:48		19:40	11	18:52 (1)	18:34	35	17:30 (3)	16:41
20	05:40	20:11 (2)	06:26	20:11 (2)	07:14		08:03		16:55 (3)	07:56		08:33
	21:37	30	20:41 (2)	20:46		19:38		18:32	35	17:30 (3)	16:40	16:27
21	05:41	20:11 (2)	06:27	20:11 (2)	07:16		08:05		16:55 (3)	07:58		08:34
	21:36	30	20:41 (2)	20:44		19:35		18:29	35	17:30 (3)	16:38	16:27
22	05:42	20:11 (2)	06:29	20:11 (2)	07:17		08:07		16:54 (3)	08:00		08:34
	21:35	30	20:41 (2)	20:42		19:33		18:27	35	17:29 (3)	16:37	16:28
23	05:44	20:12 (2)	06:30	20:12 (2)	07:19		08:08		16:55 (3)	08:01		08:35
	21:34	29	20:41 (2)	20:40		19:31		18:25	33	17:28 (3)	16:36	16:28
24	05:45	20:11 (2)	06:32	20:11 (2)	07:21		08:10		16:55 (3)	08:03		08:35
	21:33	30	20:41 (2)	20:38		19:29		18:23	33	17:28 (3)	16:35	16:29
25	05:46	20:11 (2)	06:33	20:11 (2)	07:22		07:12		15:56 (3)	08:04		08:36
	21:31	30	20:41 (2)	20:36		19:26		17:22	31	16:27 (3)	16:34	16:29
26	05:48	20:11 (2)	06:35	20:11 (2)	07:24		07:13		15:57 (3)	08:06		08:36
	21:30	29	20:40 (2)	20:34		19:24		17:20	30	16:27 (3)	16:33	16:30
27	05:49	20:12 (2)	06:37	20:12 (2)	07:25		07:15		15:58 (3)	08:07		08:36
	21:28	28	20:40 (2)	20:31		19:22		17:18	28	16:26 (3)	16:32	16:31
28	05:51	20:12 (2)	06:38	20:12 (2)	07:27		07:17		15:59 (3)	08:09		08:36
	21:27	28	20:40 (2)	20:29		19:20		17:16	26	16:25 (3)	16:32	16:32
29	05:52	20:12 (2)	06:40	20:12 (2)	07:29		07:19		16:00 (3)	08:10		08:37
	21:25	27	20:39 (2)	20:27	12	19:01 (1)	19:17		17:14	22	16:22 (3)	16:31
30	05:53	20:14 (2)	06:41	20:14 (2)	07:30		07:20		16:01 (3)	08:12		08:37
	21:24	25	20:39 (2)	20:25	18	19:03 (1)	19:15		17:12	20	16:21 (3)	16:30
31	05:55	20:14 (2)	06:43	20:14 (2)	07:31		07:22		16:04 (3)			08:37
	21:22	24	20:38 (2)	20:23	21	19:05 (1)		17:10	14	16:18 (3)		16:34
	Sonnenscheinstunden	498	451		380		333		269			248
	astr.max.mögl.Beschattung	805	133		542		660		4			

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: Schall_Schatten_Stadtwald	Beschreibung: 3 Beispielanlagen	Ausdruck/Seite: 12.03.2013 14:39 / 8
REpower 3.2M114 Nabenhöhe 143 m Rotordurchmesser 114 m	Lizenziierter Anwender: plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de Berechnet: 12.03.2013 13:58/2.8.552	

SHADOW - Kalender

Berechnung: Schatten WP Fläche SüdSchattenrezeptor: E - Hildener Str. 14

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:37 16:35	08:11 17:22	07:19 18:12	07:11 20:04	06:07 20:53	19:47 (3) 20:01 (3)	05:24 21:38	05:21 21:51	05:56 21:21	20:36 (1) 20:51 (1)	06:44 20:21	07:32 19:13	07:24 17:08	08:13 16:29
2	08:37 16:37	08:10 17:24	07:17 18:14	07:08 20:06	06:06 20:55	19:49 (3) 20:00 (3)	05:23 21:39	05:22 21:51	05:58 21:19	20:37 (1) 20:49 (1)	06:46 20:18	07:33 19:10	07:25 17:07	08:15 16:29
3	08:37 16:38	08:08 17:26	07:15 18:16	07:06 20:08	06:04 20:57	19:52 (3) 19:57 (3)	05:22 21:40	05:23 21:51	05:59 21:18	20:38 (1) 20:47 (1)	06:48 20:16	07:35 19:08	07:27 17:05	08:16 16:28
4	08:36 16:39	08:07 17:27	07:13 18:17	07:04 20:09	06:02 20:58	20:01 (3) 21:01	05:22 21:41	05:23 21:50	06:01 21:16	20:42 (1) 20:44 (1)	06:49 20:14	07:37 19:06	07:29 17:03	08:17 16:28
5	08:36 16:40	08:05 17:29	07:11 18:19	07:02 20:11	06:00 21:00	20:02 (3) 21:01	05:21 21:42	05:24 21:50	06:02 21:14	06:51 20:12	07:38 19:04	07:31 17:01	08:19 16:27	
6	08:36 16:41	08:03 17:31	07:09 18:21	06:59 20:13	05:58 21:01	20:03 (3) 21:01	05:20 21:43	05:25 21:49	06:04 21:13	06:52 20:09	07:40 19:02	07:32 17:00	08:20 16:27	
7	08:36 16:42	08:02 17:33	07:07 18:22	06:57 20:14	05:57 21:03	20:04 (3) 21:03	05:20 21:44	05:26 21:49	06:05 21:11	06:54 20:07	07:41 18:59	07:34 16:58	08:21 16:26	
8	08:35 16:44	08:00 17:35	07:04 18:24	06:55 20:16	05:55 21:05	20:05 (3) 21:05	05:19 21:44	05:27 21:48	06:07 21:09	06:55 20:05	07:43 18:57	07:36 16:56	08:22 16:26	
9	08:35 16:45	07:58 17:36	07:02 18:26	06:53 20:17	05:53 21:06	20:06 (1) 21:06	05:19 21:45	05:28 21:48	06:08 21:07	06:57 20:03	07:45 18:55	07:38 16:55	08:23 16:26	
10	08:34 16:46	07:57 17:38	07:00 18:28	06:51 20:19	05:52 21:08	20:07 (1) 20:38 (1)	05:18 21:46	05:28 21:47	06:10 21:05	19:59 (3) 20:07 (3)	06:59 20:00	07:46 18:53	07:39 16:53	08:25 16:26
11	08:34 16:48	07:55 17:40	06:58 18:29	06:48 20:21	05:50 21:09	20:08 (1) 20:39 (1)	05:18 21:47	05:29 21:46	06:12 21:04	19:57 (3) 20:09 (3)	07:00 19:58	07:48 18:51	07:41 16:52	08:26 16:26
12	08:33 16:49	07:53 17:42	06:56 18:31	06:46 20:22	05:48 21:11	20:09 (1) 20:41 (1)	05:18 21:47	05:31 21:45	06:13 21:02	19:55 (3) 20:10 (3)	07:02 19:56	07:50 18:48	07:43 16:50	08:27 16:25
13	08:32 16:51	07:51 17:44	06:53 18:33	06:44 20:24	05:47 21:12	20:10 (1) 20:42 (1)	05:17 21:48	05:32 21:45	06:15 21:00	19:53 (3) 20:12 (3)	07:03 19:54	07:51 18:46	07:45 16:49	08:28 16:25
14	08:32 16:52	07:49 17:45	06:51 18:34	06:42 20:26	05:45 21:14	20:11 (1) 20:42 (1)	05:17 21:49	05:33 21:44	06:16 20:58	19:53 (3) 20:12 (3)	07:05 19:51	07:53 18:44	07:46 16:47	08:29 16:25
15	08:31 16:53	07:48 17:47	06:49 18:36	06:40 20:27	05:44 21:15	20:12 (1) 20:43 (1)	05:17 21:49	05:34 21:43	6 20:39 (1)	19:53 (3) 20:13 (3)	07:06 19:49	07:55 18:42	07:48 16:46	08:29 16:26
16	08:30 16:55	07:46 17:49	06:47 18:38	06:38 20:29	05:42 21:17	20:13 (1) 20:42 (1)	05:17 21:50	05:35 21:42	9 20:47 (1)	19:52 (3) 20:13 (3)	07:08 19:47	07:56 18:40	07:50 16:45	08:30 16:26
17	08:29 16:57	07:44 17:51	06:44 18:39	06:36 20:31	05:41 21:18	20:14 (1) 20:42 (1)	05:17 21:50	05:36 21:41	11 20:48 (1)	19:53 (3) 20:13 (3)	07:09 19:45	07:58 18:38	07:51 16:43	08:31 16:26
18	08:28 16:58	07:42 17:53	06:42 18:41	06:33 20:32	9 19:52 (3) 20:01 (3)	20:15 (1) 20:42 (1)	05:17 21:51	05:37 21:40	13 20:50 (1)	19:51 (3) 20:12 (3)	07:11 19:42	08:00 18:36	07:53 16:42	08:32 16:26
19	08:27 17:00	07:40 17:54	06:40 18:43	06:31 20:34	13 19:50 (3) 20:03 (3)	20:16 (1) 20:42 (1)	05:17 21:51	05:39 21:39	14 20:50 (1)	19:53 (3) 20:13 (3)	07:13 19:40	08:01 18:34	07:55 16:41	08:33 16:26
20	08:26 17:01	07:38 17:56	06:38 18:44	06:29 20:36	17 19:48 (3) 20:05 (3)	20:17 (1) 20:42 (1)	05:17 21:51	05:40 21:37	16 20:51 (1)	19:53 (3) 20:12 (3)	07:14 19:38	08:03 18:32	07:56 16:40	08:33 16:27
21	08:25 17:03	07:36 17:58	06:35 18:46	06:27 20:37	18 19:47 (3) 20:05 (3)	20:18 (1) 20:42 (1)	05:17 21:52	05:41 21:36	16 20:51 (1)	19:52 (3) 20:11 (3)	07:16 19:35	08:05 18:29	07:58 16:38	08:34 16:27
22	08:24 17:05	07:34 18:00	06:33 18:48	06:25 20:39	20 19:46 (3) 20:06 (3)	20:19 (1) 20:42 (1)	05:17 21:52	05:42 21:35	17 20:51 (1)	19:52 (3) 20:10 (3)	07:17 19:33	08:06 18:27	08:00 16:37	08:34 16:28
23	08:23 17:06	07:32 18:01	06:31 18:49	06:23 20:40	21 19:45 (3) 20:06 (3)	20:20 (1) 20:41 (1)	05:18 21:52	05:44 21:34	18 20:52 (1)	19:53 (3) 20:09 (3)	07:19 19:31	08:08 18:25	08:01 16:36	08:35 16:28
24	08:22 17:08	07:30 18:03	06:29 18:51	06:21 20:42	21 19:45 (3) 20:06 (3)	20:21 (1) 20:41 (1)	05:18 21:52	05:45 21:32	18 20:52 (1)	19:54 (3) 20:07 (3)	07:21 19:29	08:10 18:23	08:03 16:35	08:35 16:29
25	08:21 17:10	07:28 18:05	06:26 18:53	06:19 20:44	22 19:44 (3) 20:06 (3)	20:22 (1) 20:40 (1)	05:18 21:52	05:46 21:31	18 20:52 (1)	19:55 (3) 20:04 (3)	07:22 19:26	08:12 18:21	08:04 16:34	08:36 16:29
26	08:20 17:11	07:26 18:07	06:24 18:54	06:17 20:45	23 19:43 (3) 20:05 (3)	20:23 (1) 20:40 (1)	05:19 21:52	05:48 21:30	19 20:52 (1)	19:56 (3) 20:10 (3)	07:24 19:24	08:13 18:20	08:06 16:33	08:36 16:30
27	08:18 17:13	07:24 18:09	06:22 18:56	06:15 20:47	24 19:43 (3) 20:06 (3)	20:24 (1) 20:39 (1)	05:19 21:52	05:49 21:28	19 20:53 (1)	19:57 (3) 20:11 (3)	07:25 19:22	08:14 18:18	08:07 16:32	08:36 16:31
28	08:17 17:15	07:22 18:10	06:20 18:58	06:13 20:49	25 19:43 (3) 20:05 (3)	20:25 (1) 20:38 (1)	05:19 21:52	05:51 21:27	18 20:52 (1)	19:58 (3) 20:12 (3)	07:27 19:19	08:15 18:16	08:09 16:32	08:36 16:32
29	08:16 17:17	07:21 19:59	06:19 20:50	06:11 20:51	26 19:43 (3) 20:04 (3)	20:26 (1) 20:35 (1)	05:20 21:52	05:52 21:25	18 20:52 (1)	19:59 (3) 20:13 (3)	07:28 19:17	08:16 18:14	08:10 16:31	08:37 16:32
30	08:14 17:18	07:15 20:01	06:19 20:52	06:09 20:52	27 19:43 (3) 20:03 (3)	20:27 (1) 20:35 (1)	05:21 21:52	05:53 21:24	17 20:52 (1)	20:00 (3) 20:15 (1)	07:30 19:15	08:17 18:12	08:12 16:30	08:37 16:33
31	08:13 17:20	07:13 20:03	06:17 20:52	06:07 20:52	28 19:43 (3) 20:03 (3)	20:28 (1) 20:35 (1)	05:22 21:52	05:55 21:24	16 20:51 (1)	20:01 (3) 20:16 (1)	07:31 19:15	08:18 18:11	08:13 16:30	08:37 16:34
Sonnenscheinstunden	262	279	367	414	482	494	498	451	310	380	333	269	248	
astr.max.mögl.Beschattung				238	332		263							

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: Schall_Schatten_Stadtwald	Beschreibung: 3 Beispielanlagen	Ausdruck/Seite 12.03.2013 14:39 / 9
	REpower 3.2M114 Nabenhöhe 143 m Rotordurchmesser 114 m	Lizenzierter Anwender: plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de Berechnet: 12.03.2013 13:58/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Schatten WP Fläche SüdSchattenrezeptor: F - Wiebachstr. 5

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember								
1	08:37	08:11	07:19	07:11	06:07	19:50 (3)	05:24	05:21	05:56	20:39 (1)	06:44	07:32	07:24	08:13						
	16:35	17:22	18:12	20:04	20:53	20:06 (3)	21:38	21:51	21:21	20:52 (1)	20:21	19:13	17:08	16:29						
2	08:37	08:10	07:17	07:08	06:06	19:52 (3)	05:23	05:22	05:58	20:39 (1)	06:46	07:33	07:25	08:15						
	16:37	17:24	18:14	20:06	20:55	20:05 (3)	21:39	21:51	21:19	20:50 (1)	20:18	19:10	17:07	16:29						
3	08:37	08:08	07:15	07:06	06:04	19:53 (3)	05:22	05:23	05:59	20:41 (1)	06:48	07:35	07:27	08:16						
	16:38	17:26	18:16	20:08	20:57	20:03 (3)	21:40	21:51	21:18	20:48 (1)	20:16	19:08	17:05	16:28						
4	08:36	08:07	07:13	07:04	06:02	19:56 (3)	05:22	05:23	06:01		06:49	07:37	07:29	08:17						
	16:39	17:27	18:17	20:09	20:58	3	20:42 (1)	21:41	21:50	21:16	20:14	19:06	17:03	16:28						
5	08:36	08:05	07:11	07:02	06:00		05:21	05:24	06:02		06:51	07:38	07:31	08:19						
	16:40	17:29	18:19	20:11	21:00		21:42	21:50	21:14		20:12	19:04	17:01	16:27						
6	08:36	08:03	07:09	06:59	05:58		05:20	05:25	06:04		06:52	07:40	07:32	08:20						
	16:41	17:31	18:21	20:13	21:01		21:43	21:49	21:13		20:09	19:02	17:00	16:27						
7	08:36	08:02	07:07	06:57	05:57		05:20	05:26	06:05		06:54	07:41	07:34	08:21						
	16:42	17:33	18:22	20:14	21:03		21:44	21:49	21:11		20:07	18:59	16:58	16:26						
8	08:35	08:00	07:04	06:55	05:55		05:19	05:27	06:07		06:55	07:43	07:36	08:22						
	16:44	17:35	18:24	20:16	21:05		21:44	21:48	21:09		20:05	18:57	16:56	16:26						
9	08:35	07:58	07:02	06:53	05:53	20:34 (1)	05:19	05:28	06:08		20:04 (3)	06:57	07:45	08:33						
	16:45	17:36	18:26	20:17	21:06	2	20:35 (1)	21:45	21:48	21:07	6	20:10 (3)	20:03	18:55	16:55	16:26				
10	08:34	07:57	07:00	06:51	05:52	20:30 (1)	05:18	05:28	06:10		20:01 (3)	06:59	07:46	07:39	08:25					
	16:46	17:38	18:28	20:19	21:08	9	20:39 (1)	21:46	21:47	21:05	11	20:12 (3)	20:00	18:53	16:53	16:26				
11	08:34	07:55	06:58	06:48	05:50	20:28 (1)	05:18	05:29	06:12		20:00 (3)	07:00	07:48	07:41	08:26					
	16:48	17:40	18:29	20:21	21:09	12	20:40 (1)	21:47	21:46	21:04	14	20:14 (3)	19:58	18:51	16:52	16:26				
12	08:33	07:53	06:56	06:46	05:48	20:28 (1)	05:18	05:31	06:13		19:58 (3)	07:02	07:50	07:43	08:27					
	16:49	17:42	18:31	20:22	21:11	14	20:42 (1)	21:47	21:45	21:02	17	20:15 (3)	19:56	18:48	16:50	16:25				
13	08:32	07:51	06:53	06:44	05:47	20:27 (1)	05:17	05:32	06:15		19:58 (3)	07:03	07:51	07:45	08:28					
	16:51	17:44	18:33	20:24	21:12	15	20:42 (1)	21:48	21:45	21:00	18	20:16 (3)	19:54	18:46	16:49	16:25				
14	08:32	07:49	06:51	06:42	05:45	20:26 (1)	05:17	05:33	06:16		19:57 (3)	07:05	07:53	07:46	08:29					
	16:52	17:45	18:34	20:26	21:14	17	20:43 (1)	21:49	21:44	20:58	19	20:16 (3)	19:51	18:44	16:47	16:25				
15	08:31	07:48	06:49	06:40	05:44	20:25 (1)	05:17	05:34		20:42 (1)	06:18	19:57 (3)	07:06	07:55	07:48	08:29				
	16:53	17:47	18:36	20:27	21:15	18	20:43 (1)	21:49	21:43	4	20:46 (1)	20:56	19	20:16 (3)	19:49	18:42	16:46	16:26		
16	08:30	07:46	06:47	06:38	05:42	20:25 (1)	05:17	05:35		20:40 (1)	06:19	19:56 (3)	07:08	07:56	07:50	08:30				
	16:55	17:49	18:38	20:29	21:17	18	20:43 (1)	21:50	21:42	8	20:48 (1)	20:54	20	20:16 (3)	19:47	18:40	16:45	16:26		
17	08:29	07:44	06:44	06:36	05:41	20:26 (1)	05:17	05:36		20:39 (1)	06:21	19:56 (3)	07:09	07:58	07:51	08:31				
	16:57	17:51	18:39	20:31	21:18	18	20:44 (1)	21:50	21:41	10	20:49 (1)	20:52	20	20:16 (3)	19:45	18:38	16:43	16:26		
18	08:28	07:42	06:42	06:33	05:39	20:25 (1)	05:17	05:37		20:39 (1)	06:22	19:55 (3)	07:11	08:00	07:53	08:32				
	16:58	17:53	18:41	20:32	21:20	18	20:43 (1)	21:51	21:40	12	20:51 (1)	20:50	20	20:15 (3)	19:42	18:36	16:42	16:26		
19	08:27	07:40	06:40	06:31	19:57 (3)	05:38	20:25 (1)	05:17	05:39		20:38 (1)	06:24	19	20:15 (3)	19:40	18:34	16:41	16:26		
	17:00	17:54	18:43	20:34	7	20:04 (3)	21:21	18	20:43 (1)	21:51	21:39	13	20:51 (1)	20:48	19	20:15 (3)	19:40	18:34	16:41	16:26
20	08:26	07:38	06:38	06:29	19:54 (3)	05:37	20:26 (1)	05:17	05:40		20:37 (1)	06:26	18	20:14 (3)	19:38	18:32	16:40	16:27		
	17:01	17:56	18:44	20:36	12	20:06 (3)	21:23	17	20:43 (1)	21:51	21:37	15	20:52 (1)	20:46	18	20:14 (3)	19:38	18:32	16:40	16:27
21	08:25	07:36	06:35	06:27	19:52 (3)	05:35	20:26 (1)	05:17	05:41		20:37 (1)	06:27	17	20:14 (3)	19:35	18:29	16:38	16:27		
	17:03	17:58	18:46	20:37	15	20:07 (3)	21:24	17	20:43 (1)	21:52	21:36	15	20:52 (1)	20:44	17	20:14 (3)	19:35	18:29	16:38	16:27
22	08:24	07:34	06:33	06:25	19:51 (3)	05:34	20:27 (1)	05:17	05:42		20:36 (1)	06:29	15	20:12 (3)	19:33	18:27	16:37	16:28		
	17:05	18:00	18:48	20:39	17	20:08 (3)	21:25	16	20:43 (1)	21:52	21:35	17	20:53 (1)	20:42	15	20:12 (3)	19:33	18:27	16:37	16:28
23	08:23	07:32	06:31	06:23	19:50 (3)	05:33	20:27 (1)	05:18	05:44		20:37 (1)	06:30	14	20:13 (3)	19:32	18:26	16:36	16:27		
	17:06	18:01	18:49	20:40	19	20:09 (3)	21:27	16	20:43 (1)	21:52	21:34	17	20:54 (1)	20:40	11	20:10 (3)	19:31	18:25	16:36	16:28
24	08:22	07:30	06:29	06:21	19:49 (3)	05:32	20:28 (1)	05:18	05:45		20:36 (1)	06:32	13	20:11 (3)	19:30	18:24	16:35	16:27		
	17:08	18:03	18:51	20:42	20	20:09 (3)	21:28	14	20:42 (1)	21:52	21:32	18	20:54 (1)	20:38	6	20:07 (3)	19:29	18:23	16:35	16:29
25	08:21	07:28	06:26	06:19	19:49 (3)	05:31	20:29 (1)	05:18	05:46		20:36 (1)	06:33	12	20:12 (3)	19:28	18:22	16:34	16:28		
	17:10	18:05	18:53	20:44	20	20:09 (3)	21:29	13	20:42 (1)	21:52	21:31	18	20:54 (1)	20:36		19:26	17:21	16:34	16:29	
26	08:20	07:26	06:24	06:17	19:48 (3)	05:30	20:30 (1)	05:19	05:48		20:35 (1)	06:35	11	20:11 (3)	19:27	18:21	16:33	16:28		
	17:11	18:07	18:54	20:45	21	20:09 (3)	21:31	11	20:41 (1)	21:52	21:30	18	20:53 (1)	20:33		19:24	17:20	16:33	16:30	
27	08:18	07:24	06:22	06:15	19:49 (3)	05:28	20:31 (1)	05:19	05:49		20:36 (1)	06:37	10	20:10 (3)	19:26	18:20	16:32	16:27		
	17:13	18:09	18:56	20:47	20	20:09 (3)	21:32	9	20:40 (1)	21:52	21:28	18	20:54 (1)	20:31		19:22	17:18	16:32	16:31	
28	08:17	07:22	06:20	06:13	19:49 (3)	05:27	20:32 (1)	05:19	05:51		20:36 (1)	06:38	9	20:10 (3)	19:25	18:19	16:31	16:26		
	17:15	18:10	18:58	20:49	20	20:09 (3)	21:33	6	20:38 (1)	21:52	21:27	18	20:54 (1)	20:29		19:19	17:16	16:32	16:32	
29	08:16		07:17	06:11	19:49 (3)	05:26	20:30 (1)	05:20	05:52		20:36 (1)	06:40	8	20:10 (3)	19:24	18:18	16:31	16:26		
	17:17		19:59	20:50	19	20:08 (3)	21:34		21:52	21:25	17	20:53 (1)	20:27			19:17	17:14	16:31	16:32	
30	08:14		07:15	06:09	19:49 (3)	05:26	20:31 (1)	05:21	05:53		20:37 (1)	06:41	7	20:10 (3)	19:23	18:17	16:30	16:25		
	17:18		20:01	20:52	18	20:07 (3)	21:35		21:52	21:24	16	20:53 (1)	20:25			19:15	17:12	16:30	16:33	
31	08:13		07:13		19:49 (3)	05:25	20:32 (1)	05:20	05:55		20:37 (1)	06:43	6	20:10 (3)	19:22	18:16	16:29	16:24		
	17:20		20:03			21:37			21:22	15	20:52 (1)	20:23				17:10	16:29	16:34	16:34	
Sonnenscheinstunden	262	279	367	414	482	494	498	498	451	281	380	333	269	248						
astr.max.mögl.Beschattung				208	320	249	249	281	380	451	541	630	719	808	897	986	1075	1164	1253	1342

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: Schall_Schatten_Stadtwald	Beschreibung: 3 Beispielanlagen	Ausdruck/Seite 12.03.2013 14:39 / 10
	REpower 3.2M114 Nabenhöhe 143 m Rotordurchmesser 114 m	Lizenzierter Anwender: plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de
		Berechnet: 12.03.2013 13:58/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Schatten WP Fläche SüdSchattenrezeptor: G - Tönnesbrucher Feld 38

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37 16:36	08:11 17:22	07:19 18:12	07:11 20:04	06:08 20:53	05:24 21:38	05:21 21:51	05:56 21:21	06:44 20:21	07:32 19:13	07:24 17:08	08:13 16:30
2	08:37 16:37	08:10 17:24	07:17 18:14	07:08 20:06	06:06 20:55	05:23 21:39	05:22 21:51	05:58 21:19	06:46 20:18	07:33 19:10	07:25 17:07	08:15 16:29
3	08:37 16:38	08:08 17:26	07:15 18:16	07:06 20:08	06:04 20:57	05:22 21:40	05:23 21:51	05:59 21:18	06:48 20:16	07:35 19:08	07:27 17:05	08:16 16:28
4	08:36 16:39	08:07 17:27	07:13 18:17	07:04 20:09	06:02 20:58	05:22 21:41	05:23 21:50	06:01 21:16	06:49 20:14	07:37 19:06	07:29 17:03	08:17 16:28
5	08:36 16:40	08:05 17:29	07:11 18:19	07:02 20:11	06:00 21:00	05:21 21:42	05:24 21:50	06:02 21:14	06:51 20:12	07:38 19:04	07:31 17:01	08:19 16:27
6	08:36 16:41	08:03 17:31	07:09 18:21	06:59 20:13	05:58 21:01	05:20 21:43	05:25 21:49	06:04 21:13	06:52 20:09	07:40 19:02	07:32 17:00	08:20 16:27
7	08:36 16:42	08:02 17:33	07:07 18:22	06:57 20:14	05:57 21:03	05:20 21:44	05:26 21:49	06:05 21:11	06:54 20:07	07:41 18:59	07:34 16:58	08:21 16:27
8	08:35 16:44	08:00 17:35	07:04 18:24	06:55 20:16	05:55 21:05	05:19 21:44	05:27 21:48	06:07 21:09	06:55 20:05	07:43 18:57	07:36 16:56	08:22 16:26
9	08:35 16:45	07:58 17:36	07:02 18:26	06:53 20:17	05:53 21:06	05:19 21:45	05:28 21:48	06:08 21:07	06:57 20:03	07:45 18:55	07:38 16:55	08:23 16:26
10	08:34 16:46	07:57 17:38	07:00 18:28	06:51 20:19	05:52 21:08	05:18 21:46	05:29 21:47	06:10 21:05	06:59 20:00	07:46 18:53	07:39 16:53	08:25 16:26
11	08:34 16:48	07:55 17:40	06:58 18:29	06:48 20:21	05:50 21:09	05:18 21:47	05:30 21:46	06:12 21:04	07:00 19:58	07:48 18:51	07:41 16:52	08:26 16:26
12	08:33 16:49	07:53 17:42	06:56 18:31	06:46 20:22	05:48 21:11	05:18 21:47	05:31 21:45	06:13 21:02	07:02 19:56	07:50 18:48	07:43 16:50	08:27 16:25
13	08:32 16:51	07:51 17:44	06:53 18:33	06:44 20:24	05:47 21:12	05:17 21:48	05:32 21:45	06:15 21:00	07:03 19:54	07:51 18:46	07:45 16:49	08:28 16:25
14	08:32 16:52	07:49 17:45	06:51 18:34	06:42 20:26	05:45 21:14	05:17 21:49	05:33 21:44	06:16 20:58	07:05 19:51	07:53 18:44	07:46 16:47	08:29 16:25
15	08:31 16:54	07:48 17:47	06:49 18:36	06:40 20:27	05:44 21:15	05:17 21:49	05:34 21:43	06:18 20:56	07:06 19:49	07:55 18:42	07:48 16:46	08:29 16:26
16	08:30 16:55	07:46 17:49	06:47 18:38	06:38 20:29	05:42 21:17	05:17 21:50	05:35 21:42	06:19 20:54	07:08 19:47	07:56 18:40	07:50 16:45	08:30 16:26
17	08:29 16:57	07:44 17:51	06:44 18:39	06:36 20:31	05:41 21:18	05:17 21:50	05:36 21:41	06:21 20:52	07:10 19:45	07:58 18:38	07:51 16:43	08:31 16:26
18	08:28 16:58	07:42 17:53	06:42 18:41	06:33 20:32	05:39 21:20	05:17 21:51	05:37 21:40	06:22 20:50	07:11 19:42	08:00 18:36	07:53 16:42	08:32 16:26
19	08:27 17:00	07:40 17:54	06:40 18:43	06:31 20:34	05:38 21:21	05:17 21:51	05:39 21:39	06:24 20:48	07:13 19:40	08:01 18:34	07:55 16:41	08:32 16:26
20	08:26 17:01	07:38 17:56	06:38 18:44	06:29 20:36	05:37 21:23	05:17 21:51	05:40 21:37	06:26 20:46	07:14 19:38	08:03 18:32	07:56 16:40	08:33 16:27
21	08:25 17:03	07:36 17:58	06:35 18:46	06:27 20:37	05:35 21:24	05:17 21:52	05:41 21:36	06:27 20:44	07:16 19:35	08:05 18:29	07:58 16:38	08:34 16:27
22	08:24 17:05	07:34 18:00	06:33 18:48	06:25 20:39	05:34 21:25	05:17 21:52	05:42 21:35	06:29 20:42	07:17 19:33	08:06 18:27	08:00 16:37	08:34 16:28
23	08:23 17:06	07:32 18:02	06:31 18:49	06:23 20:40	05:33 21:27	05:18 21:52	05:44 21:34	06:30 20:40	07:19 19:31	08:08 18:25	08:01 16:36	08:35 16:28
24	08:22 17:08	07:30 18:03	06:29 18:51	06:21 20:42	05:32 21:28	05:18 21:52	05:45 21:32	06:32 20:38	07:21 19:29	08:10 18:23	08:03 16:35	08:35 16:29
25	08:21 17:10	07:28 18:05	06:26 18:53	06:19 20:44	05:31 21:29	05:18 21:52	05:46 21:31	06:33 20:36	07:22 19:26	07:12 17:22	08:04 16:34	08:36 16:29
26	08:20 17:11	07:26 18:07	06:24 18:54	06:17 20:45	05:30 21:31	05:19 21:52	05:48 21:30	06:35 20:33	07:24 19:24	07:13 17:20	08:06 16:33	08:36 16:30
27	08:18 17:13	07:24 18:09	06:22 18:56	06:15 20:47	05:29 21:32	05:19 21:52	05:49 21:28	06:37 20:31	07:25 19:22	07:15 17:18	08:07 16:33	08:36 16:31
28	08:17 17:15	07:22 18:10	06:20 18:58	06:13 20:49	05:27 21:33	05:20 21:52	05:51 21:27	06:38 20:29	07:27 19:20	07:17 17:16	08:09 16:32	08:36 16:32
29	08:16 17:17		07:17 19:59	06:11 20:50	05:27 21:34	05:20 21:52	05:52 21:25	06:40 20:27	07:29 19:17	07:19 17:14	08:10 16:31	08:37 16:32
30	08:14 17:18	08:14	07:15 20:01	06:09 20:52	05:26 21:35	05:21 21:52	05:54 21:24	06:41 20:25	07:30 19:15	07:20 17:12	08:12 16:30	08:37 16:33
31	08:13 17:20		07:13 20:03		05:25 21:37		05:55 21:22	06:43 20:23		07:22 17:10		08:37 16:34
Sonnenscheinstunden	262	279	367	414	482	494	498	451	380	333	269	248
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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



Projekt: Schall_Schatten_Stadtwald	Beschreibung: 3 Beispielanlagen	Ausdruck/Seite 12.03.2013 14:39 / 11
	REpower 3.2M114 Nabenhöhe 143 m Rotordurchmesser 114 m	Lizenzierter Anwender: plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de
		Berechnet: 12.03.2013 13:58/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Schatten WP Fläche SüdSchattenrezeptor: H - Bad Harzburger Str. 74

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37 16:36	08:11 17:22	07:20 18:12	07:11 20:04	06:08 20:54	05:24 21:38	05:21 21:51	05:57 21:21	06:45 20:21	07:32 19:13	07:24 17:08	08:13 16:30
2	08:37 16:37	08:10 17:24	07:17 18:14	07:08 20:06	06:06 20:55	05:23 21:39	05:22 21:51	05:58 21:19	06:46 20:18	07:33 19:11	07:26 17:07	08:15 16:29
3	08:37 16:38	08:08 17:26	07:15 18:16	07:06 20:08	06:04 20:57	05:22 21:40	05:23 21:51	05:59 21:18	06:48 20:16	07:35 19:08	07:27 17:05	08:16 16:28
4	08:37 16:39	08:07 17:27	07:13 18:17	07:04 20:09	06:02 20:58	05:22 21:41	05:23 21:50	06:01 21:16	06:49 20:14	07:37 19:06	07:29 17:03	08:17 16:28
5	08:36 16:40	08:05 17:29	07:11 18:19	07:02 20:11	06:00 21:00	05:21 21:42	05:24 21:50	06:02 21:14	06:51 20:12	07:38 19:04	07:31 17:01	08:19 16:27
6	08:36 16:41	08:04 17:31	07:09 18:21	07:00 20:13	05:59 21:02	05:20 21:43	05:25 21:49	06:04 21:13	06:52 20:10	07:40 19:02	07:33 17:00	08:20 16:27
7	08:36 16:42	08:02 17:33	07:07 18:23	06:57 20:14	05:57 21:03	05:20 21:44	05:26 21:49	06:06 21:11	06:54 20:07	07:42 18:59	07:34 16:58	08:21 16:27
8	08:35 16:44	08:00 17:35	07:04 18:24	06:55 20:16	05:55 21:05	05:19 21:45	05:27 21:48	06:07 21:09	06:55 20:05	07:43 18:57	07:36 16:56	08:22 16:26
9	08:35 16:45	07:58 17:36	07:02 18:26	06:53 20:18	05:53 21:06	05:19 21:45	05:28 21:48	06:09 21:07	06:57 20:03	07:45 18:55	07:38 16:55	08:24 16:26
10	08:34 16:46	07:57 17:38	07:00 18:28	06:51 20:19	05:52 21:08	05:18 21:46	05:29 21:47	06:10 21:05	06:59 20:01	07:46 18:53	07:40 16:53	08:25 16:26
11	08:34 16:48	07:55 17:40	06:58 18:29	06:49 20:21	05:50 21:09	05:18 21:47	05:30 21:46	06:12 21:04	07:00 19:58	07:48 18:51	07:41 16:52	08:26 16:26
12	08:33 16:49	07:53 17:42	06:56 18:31	06:46 20:23	05:49 21:11	05:18 21:48	05:31 21:45	06:13 21:02	07:02 19:56	07:50 18:48	07:43 16:50	08:27 16:26
13	08:33 16:51	07:51 17:44	06:53 18:33	06:44 20:24	05:47 21:12	05:18 21:48	05:32 21:45	06:15 21:00	07:03 19:54	07:51 18:46	07:45 16:49	08:28 16:26
14	08:32 16:52	07:50 17:46	06:51 18:34	06:42 20:26	05:45 21:14	05:17 21:49	05:33 21:44	06:16 20:58	07:05 19:52	07:53 18:44	07:46 16:47	08:29 16:26
15	08:31 16:54	07:48 17:47	06:49 18:36	06:40 20:27	05:44 21:15	05:17 21:49	05:34 21:43	06:18 20:56	07:06 19:49	07:55 18:42	07:48 16:46	08:30 16:26
16	08:30 16:55	07:46 17:49	06:47 18:38	06:38 20:29	05:42 21:17	05:17 21:50	05:35 21:42	06:19 20:54	07:08 19:47	07:56 18:40	07:50 16:45	08:30 16:26
17	08:29 16:57	07:44 17:51	06:45 18:39	06:36 20:31	05:41 21:18	05:17 21:50	05:36 21:41	06:21 20:52	07:10 19:45	07:58 18:38	07:51 16:43	08:31 16:26
18	08:28 16:58	07:42 17:53	06:42 18:41	06:34 20:32	05:40 21:20	05:17 21:51	05:37 21:40	06:23 20:50	07:11 19:42	08:00 18:36	07:53 16:42	08:32 16:26
19	08:28 17:00	07:40 17:54	06:40 18:43	06:31 20:34	05:38 21:21	05:17 21:51	05:39 21:39	06:24 20:48	07:13 19:40	08:01 18:34	07:55 16:41	08:33 16:27
20	08:27 17:01	07:38 17:56	06:38 18:45	06:29 20:36	05:37 21:23	05:17 21:51	05:40 21:38	06:26 20:46	07:14 19:38	08:03 18:32	07:56 16:40	08:33 16:27
21	08:25 17:03	07:36 17:58	06:36 18:46	06:27 20:37	05:36 21:24	05:17 21:52	05:41 21:36	06:27 20:44	07:16 19:36	08:05 18:30	07:58 16:39	08:34 16:27
22	08:24 17:05	07:34 18:00	06:33 18:48	06:25 20:39	05:34 21:25	05:17 21:52	05:43 21:35	06:29 20:42	07:17 19:33	08:07 18:28	08:00 16:37	08:34 16:28
23	08:23 17:06	07:32 18:02	06:31 18:49	06:23 20:41	05:33 21:27	05:18 21:52	05:44 21:34	06:30 20:40	07:19 19:31	08:08 18:26	08:01 16:36	08:35 16:28
24	08:22 17:08	07:30 18:03	06:29 18:51	06:21 20:42	05:32 21:28	05:18 21:52	05:45 21:33	06:32 20:38	07:21 19:29	08:10 18:24	08:03 16:35	08:35 16:29
25	08:21 17:10	07:28 18:05	06:26 18:53	06:19 20:44	05:31 21:29	05:18 21:52	05:47 21:31	06:34 20:36	07:22 19:26	07:12 17:22	08:04 16:34	08:36 16:29
26	08:20 17:12	07:26 18:07	06:24 18:54	06:17 20:45	05:30 21:31	05:19 21:52	05:48 21:30	06:35 20:34	07:24 19:24	07:13 17:20	08:06 16:33	08:36 16:30
27	08:18 17:13	07:24 18:09	06:22 18:56	06:15 20:47	05:29 21:32	05:19 21:52	05:49 21:28	06:37 20:31	07:25 19:22	07:15 17:18	08:07 16:33	08:36 16:31
28	08:17 17:15	07:22 18:10	06:20 18:58	06:13 20:49	05:28 21:33	05:20 21:52	05:51 21:27	06:38 20:29	07:27 19:20	07:17 17:16	08:09 16:32	08:37 16:32
29	08:16 17:17		07:17 19:59	06:11 20:50	05:27 21:34	05:20 21:52	05:52 21:26	06:40 20:27	07:29 19:17	07:19 17:14	08:10 16:31	08:37 16:33
30	08:14 17:19		07:15 20:01	06:10 20:52	05:26 21:36	05:21 21:52	05:54 21:24	06:41 20:25	07:30 19:15	07:20 17:12	08:12 16:30	08:37 16:33
31	08:13 17:20		07:13 20:03		05:25 21:37		05:55 21:23	06:43 20:23		07:22 17:10		08:37 16:34
Sonnenscheinstunden	262	279	367	414	482	494	498	451	380	333	269	248
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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



Projekt: Schall_Schatten_Stadtwald	Beschreibung: 3 Beispielanlagen	Ausdruck/Seite 12.03.2013 14:39 / 12
	REpower 3.2M114 Nabenhöhe 143 m Rotordurchmesser 114 m	Lizenzierter Anwender: plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de
		Berechnet: 12.03.2013 13:58/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Schatten WP Fläche SüdSchattenrezeptor: I - Kappeler Hofweg 71

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37 16:36	08:11 17:22	07:20 18:12	07:11 20:04	06:08 20:54	05:24 21:38	05:21 21:52	05:57 21:21	06:45 20:21	07:32 19:13	07:24 17:08	08:13 16:30
2	08:37 16:37	08:10 17:24	07:17 18:14	07:08 20:06	06:06 20:55	05:23 21:39	05:22 21:51	05:58 21:19	06:46 20:18	07:33 19:11	07:26 17:07	08:15 16:29
3	08:37 16:38	08:08 17:26	07:15 18:16	07:06 20:08	06:04 20:57	05:22 21:40	05:23 21:51	05:59 21:18	06:48 20:16	07:35 19:08	07:27 17:05	08:16 16:28
4	08:37 16:39	08:07 17:27	07:13 18:17	07:04 20:09	06:02 20:58	05:22 21:41	05:23 21:50	06:01 21:16	06:49 20:14	07:37 19:06	07:29 17:03	08:17 16:28
5	08:36 16:40	08:05 17:29	07:11 18:19	07:02 20:11	06:00 21:00	05:21 21:42	05:24 21:50	06:02 21:14	06:51 20:12	07:38 19:04	07:31 17:01	08:19 16:27
6	08:36 16:41	08:04 17:31	07:09 18:21	07:00 20:13	05:59 21:02	05:20 21:43	05:25 21:50	06:04 21:13	06:52 20:10	07:40 19:02	07:33 17:00	08:20 16:27
7	08:36 16:42	08:02 17:33	07:07 18:23	06:57 20:14	05:57 21:03	05:20 21:44	05:26 21:49	06:06 21:11	06:54 20:07	07:42 18:59	07:34 16:58	08:21 16:27
8	08:35 16:44	08:00 17:35	07:05 18:24	06:55 20:16	05:55 21:05	05:19 21:45	05:27 21:48	06:07 21:09	06:55 20:05	07:43 18:57	07:36 16:56	08:22 16:26
9	08:35 16:45	07:59 17:36	07:02 18:26	06:53 20:18	05:53 21:06	05:19 21:45	05:28 21:48	06:09 21:07	06:57 20:03	07:45 18:55	07:38 16:55	08:24 16:26
10	08:34 16:46	07:57 17:38	07:00 18:28	06:51 20:19	05:52 21:08	05:18 21:46	05:29 21:47	06:10 21:06	06:59 20:01	07:46 18:53	07:40 16:53	08:25 16:26
11	08:34 16:48	07:55 17:40	06:58 18:29	06:49 20:21	05:50 21:09	05:18 21:47	05:30 21:46	06:12 21:04	07:00 19:58	07:48 18:51	07:41 16:52	08:26 16:26
12	08:33 16:49	07:53 17:42	06:56 18:31	06:46 20:23	05:49 21:11	05:18 21:48	05:31 21:46	06:13 21:02	07:02 19:56	07:50 18:48	07:43 16:50	08:27 16:26
13	08:33 16:51	07:51 17:44	06:53 18:33	06:44 20:24	05:47 21:13	05:18 21:48	05:32 21:45	06:15 21:00	07:03 19:54	07:51 18:46	07:45 16:49	08:28 16:26
14	08:32 16:52	07:50 17:46	06:51 18:34	06:42 20:26	05:45 21:14	05:17 21:49	05:33 21:44	06:16 20:58	07:05 19:52	07:53 18:44	07:46 16:47	08:29 16:26
15	08:31 16:54	07:48 17:47	06:49 18:36	06:40 20:27	05:44 21:16	05:17 21:49	05:34 21:43	06:18 20:56	07:06 19:49	07:55 18:42	07:48 16:46	08:30 16:26
16	08:30 16:55	07:46 17:49	06:47 18:38	06:38 20:29	05:42 21:17	05:17 21:50	05:35 21:42	06:19 20:54	07:08 19:47	07:56 18:40	07:50 16:45	08:30 16:26
17	08:29 16:57	07:44 17:51	06:45 18:40	06:36 20:31	05:41 21:18	05:17 21:50	05:36 21:41	06:21 20:52	07:10 19:45	07:58 18:38	07:51 16:43	08:31 16:26
18	08:29 16:58	07:42 17:53	06:42 18:41	06:34 20:32	05:40 21:20	05:17 21:51	05:37 21:40	06:23 20:50	07:11 19:42	08:00 18:36	07:53 16:42	08:32 16:26
19	08:28 17:00	07:40 17:54	06:40 18:43	06:31 20:34	05:38 21:21	05:17 21:51	05:39 21:39	06:24 20:48	07:13 19:40	08:02 18:34	07:55 16:41	08:33 16:26
20	08:27 17:01	07:38 17:56	06:38 18:45	06:29 20:36	05:37 21:23	05:17 21:51	05:40 21:38	06:26 20:46	07:14 19:38	08:03 18:32	07:56 16:40	08:33 16:27
21	08:26 17:03	07:36 17:58	06:36 18:46	06:27 20:37	05:36 21:24	05:17 21:52	05:41 21:36	06:27 20:44	07:16 19:36	08:05 18:30	07:58 16:39	08:34 16:27
22	08:24 17:05	07:34 18:00	06:33 18:48	06:25 20:39	05:34 21:26	05:17 21:52	05:43 21:35	06:29 20:42	07:17 19:33	08:07 18:28	08:00 16:37	08:34 16:28
23	08:23 17:06	07:32 18:02	06:31 18:50	06:23 20:41	05:33 21:27	05:18 21:52	05:44 21:34	06:30 20:40	07:19 19:31	08:08 18:26	08:01 16:36	08:35 16:28
24	08:22 17:08	07:30 18:03	06:29 18:51	06:21 20:42	05:32 21:28	05:18 21:52	05:45 21:33	06:32 20:38	07:21 19:29	08:10 18:24	08:03 16:35	08:35 16:29
25	08:21 17:10	07:28 18:05	06:26 18:53	06:19 20:44	05:31 21:29	05:18 21:52	05:47 21:31	06:34 20:36	07:22 19:26	07:12 17:22	08:04 16:34	08:36 16:29
26	08:20 17:12	07:26 18:07	06:24 18:54	06:17 20:45	05:30 21:31	05:19 21:52	05:48 21:30	06:35 20:34	07:24 19:24	07:13 17:20	08:06 16:33	08:36 16:30
27	08:18 17:13	07:24 18:09	06:22 18:56	06:15 20:47	05:29 21:32	05:19 21:52	05:49 21:29	06:37 20:31	07:25 19:22	07:15 17:18	08:08 16:33	08:36 16:31
28	08:17 17:15	07:22 18:10	06:20 18:58	06:13 20:49	05:28 21:33	05:20 21:52	05:51 21:27	06:38 20:29	07:27 19:20	07:17 17:16	08:09 16:32	08:37 16:32
29	08:16 17:17		07:17 19:59	06:11 20:50	05:27 21:34	05:20 21:52	05:52 21:26	06:40 20:27	07:29 19:17	07:19 17:14	08:11 16:31	08:37 16:32
30	08:14 17:19		07:15 20:01	06:09 20:52	05:26 21:36	05:21 21:52	05:54 21:24	06:41 20:25	07:30 19:15	07:20 17:12	08:12 16:30	08:37 16:33
31	08:13 17:20		07:13 20:03		05:25 21:37		05:55 21:23	06:43 20:23		07:22 17:10		08:37 16:34
Sonnenscheinstunden	262	279	367	414	482	494	498	451	380	333	269	248
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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



Projekt: Schall_Schatten_Stadtwald	Beschreibung: 3 Beispielanlagen	Ausdruck/Seite 12.03.2013 14:39 / 13
	REpower 3.2M114 Nabenhöhe 143 m Rotordurchmesser 114 m	Lizenzierter Anwender: plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de
		Berechnet: 12.03.2013 13:58/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Schatten WP Fläche SüdSchattenrezeptor: J - Neubrandenburger Str. 13

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37 16:36	08:11 17:22	07:20 18:12	07:11 20:04	06:08 20:54	05:24 21:38	05:21 21:52	05:57 21:21	06:45 20:21	07:32 19:13	07:24 17:08	08:13 16:30
2	08:37 16:37	08:10 17:24	07:18 18:14	07:08 20:06	06:06 20:55	05:23 21:39	05:22 21:51	05:58 21:19	06:46 20:19	07:33 19:11	07:26 17:07	08:15 16:29
3	08:37 16:38	08:08 17:26	07:15 18:16	07:06 20:08	06:04 20:57	05:22 21:40	05:23 21:51	05:59 21:18	06:48 20:16	07:35 19:08	07:27 17:05	08:16 16:28
4	08:37 16:39	08:07 17:27	07:13 18:17	07:04 20:09	06:02 20:59	05:22 21:41	05:23 21:51	06:01 21:16	06:49 20:14	07:37 19:06	07:29 17:03	08:18 16:28
5	08:36 16:40	08:05 17:29	07:11 18:19	07:02 20:11	06:00 21:00	05:21 21:42	05:24 21:50	06:02 21:14	06:51 20:12	07:38 19:04	07:31 17:01	08:19 16:27
6	08:36 16:41	08:04 17:31	07:09 18:21	07:00 20:13	05:59 21:02	05:20 21:43	05:25 21:50	06:04 21:13	06:52 20:10	07:40 19:02	07:33 17:00	08:20 16:27
7	08:36 16:42	08:02 17:33	07:07 18:23	06:57 20:14	05:57 21:03	05:20 21:44	05:26 21:49	06:06 21:11	06:54 20:07	07:42 18:59	07:34 16:58	08:21 16:27
8	08:35 16:44	08:00 17:35	07:05 18:24	06:55 20:16	05:55 21:05	05:19 21:45	05:27 21:48	06:07 21:09	06:56 20:05	07:43 18:57	07:36 16:56	08:22 16:26
9	08:35 16:45	07:59 17:37	07:02 18:26	06:53 20:18	05:53 21:06	05:19 21:46	05:28 21:48	06:09 21:07	06:57 20:03	07:45 18:55	07:38 16:55	08:24 16:26
10	08:34 16:46	07:57 17:38	07:00 18:28	06:51 20:19	05:52 21:08	05:18 21:46	05:29 21:47	06:10 21:06	06:59 20:01	07:47 18:53	07:40 16:53	08:25 16:26
11	08:34 16:48	07:55 17:40	06:58 18:29	06:49 20:21	05:50 21:10	05:18 21:47	05:30 21:46	06:12 21:04	07:00 19:58	07:48 18:51	07:41 16:52	08:26 16:26
12	08:33 16:49	07:53 17:42	06:56 18:31	06:46 20:23	05:49 21:11	05:18 21:48	05:31 21:46	06:13 21:02	07:02 19:56	07:50 18:49	07:43 16:50	08:27 16:26
13	08:33 16:51	07:51 17:44	06:54 18:33	06:44 20:24	05:47 21:13	05:18 21:48	05:32 21:45	06:15 21:00	07:03 19:54	07:51 18:46	07:45 16:49	08:28 16:26
14	08:32 16:52	07:50 17:46	06:51 18:34	06:42 20:26	05:45 21:14	05:17 21:49	05:33 21:44	06:16 20:58	07:05 19:52	07:53 18:44	07:46 16:47	08:29 16:26
15	08:31 16:54	07:48 17:47	06:49 18:36	06:40 20:28	05:44 21:16	05:17 21:49	05:34 21:43	06:18 20:56	07:06 19:49	07:55 18:42	07:48 16:46	08:30 16:26
16	08:30 16:55	07:46 17:49	06:47 18:38	06:38 20:29	05:42 21:17	05:17 21:50	05:35 21:42	06:19 20:54	07:08 19:47	07:56 18:40	07:50 16:45	08:30 16:26
17	08:29 16:57	07:44 17:51	06:45 18:40	06:36 20:31	05:41 21:19	05:17 21:50	05:36 21:41	06:21 20:52	07:10 19:45	07:58 18:38	07:52 16:43	08:31 16:26
18	08:29 16:58	07:42 17:53	06:42 18:41	06:34 20:32	05:40 21:20	05:17 21:51	05:37 21:40	06:23 20:50	07:11 19:42	08:00 18:36	07:53 16:42	08:32 16:26
19	08:28 17:00	07:40 17:55	06:40 18:43	06:31 20:34	05:38 21:21	05:17 21:51	05:39 21:39	06:24 20:48	07:13 19:40	08:02 18:34	07:55 16:41	08:33 16:26
20	08:27 17:01	07:38 17:56	06:38 18:45	06:29 20:36	05:37 21:23	05:17 21:52	05:40 21:38	06:26 20:46	07:14 19:38	08:03 18:32	07:57 16:40	08:33 16:27
21	08:26 17:03	07:36 17:58	06:36 18:46	06:27 20:37	05:36 21:24	05:17 21:52	05:41 21:36	06:27 20:44	07:16 19:36	08:05 18:30	07:58 16:39	08:34 16:27
22	08:25 17:05	07:34 18:00	06:33 18:48	06:25 20:39	05:34 21:26	05:17 21:52	05:43 21:35	06:29 20:42	07:18 19:33	08:07 18:28	08:00 16:37	08:35 16:28
23	08:23 17:06	07:32 18:02	06:31 18:50	06:23 20:41	05:33 21:27	05:18 21:52	05:44 21:34	06:30 20:40	07:19 19:31	08:08 18:26	08:01 16:36	08:35 16:28
24	08:22 17:08	07:30 18:03	06:29 18:51	06:21 20:42	05:32 21:28	05:18 21:52	05:45 21:33	06:32 20:38	07:21 19:29	08:10 18:24	08:03 16:35	08:35 16:29
25	08:21 17:10	07:28 18:05	06:27 18:53	06:19 20:44	05:31 21:30	05:18 21:52	05:47 21:31	06:34 20:36	07:22 19:26	07:12 17:22	08:05 16:34	08:36 16:29
26	08:20 17:12	07:26 18:07	06:24 18:55	06:17 20:46	05:30 21:31	05:19 21:52	05:48 21:30	06:35 20:34	07:24 19:24	07:14 17:20	08:06 16:33	08:36 16:30
27	08:18 17:13	07:24 18:09	06:22 18:56	06:15 20:47	05:29 21:32	05:19 21:52	05:49 21:29	06:37 20:32	07:25 19:22	07:15 17:18	08:08 16:33	08:36 16:31
28	08:17 17:15	07:22 18:10	06:20 18:58	06:13 20:49	05:28 21:33	05:20 21:52	05:51 21:27	06:38 20:29	07:27 19:20	07:17 17:16	08:09 16:32	08:37 16:32
29	08:16 17:17		07:17 19:59	06:11 20:50	05:27 21:35	05:20 21:52	05:52 21:26	06:40 20:27	07:29 19:17	07:19 17:14	08:11 16:31	08:37 16:33
30	08:14 17:19		07:15 20:01	06:10 20:52	05:26 21:36	05:21 21:52	05:54 21:24	06:41 20:25	07:30 19:15	07:20 17:12	08:12 16:30	08:37 16:33
31	08:13 17:20		07:13 20:03		05:25 21:37		05:55 21:23	06:43 20:23		07:22 17:10		08:37 16:34
Sonnenscheinstunden	262	279	367	414	482	495	498	451	380	333	269	248
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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



Projekt:

Schall_Schatten_Stadtwald

Beschreibung:

3 Beispielanlagen

Ausdruck/Seite

12.03.2013 14:39 / 14

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover

Sedanstr. 29

DE-30161 Hannover

+49 (0)511 33648-300

Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de

Berechnet:

12.03.2013 13:58/2.8.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: Schatten WP Fläche SüdSchattenrezeptor: K - Horster Allee 7

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37 16:36	08:11 17:22	07:20 18:12	07:11 20:04	06:08 20:54	05:24 21:38	05:21 21:52	05:56 21:21	06:45 20:21	07:32 19:13	07:24 17:08	08:13 16:30
2	08:37 16:37	08:10 17:24	07:17 18:14	07:08 20:06	06:06 20:55	05:23 21:39	05:22 21:51	05:58 21:19	06:46 20:18	07:33 19:11	07:26 17:07	08:15 16:29
3	08:37 16:38	08:08 17:26	07:15 18:16	07:06 20:08	06:04 20:57	05:22 21:40	05:23 21:51	05:59 21:18	06:48 20:16	07:35 19:08	07:27 17:05	08:16 16:28
4	08:37 16:39	08:07 17:27	07:13 18:17	07:04 20:09	06:02 20:58	05:22 21:41	05:23 21:51	06:01 21:16	06:49 20:14	07:37 19:06	07:29 17:03	08:18 16:28
5	08:36 16:40	08:05 17:29	07:11 18:19	07:02 20:11	06:00 21:00	05:21 21:42	05:24 21:50	06:02 21:14	06:51 20:12	07:38 19:04	07:31 17:01	08:19 16:27
6	08:36 16:41	08:04 17:31	07:09 18:21	07:00 20:13	05:59 21:02	05:20 21:43	05:25 21:50	06:04 21:13	06:52 20:10	07:40 19:02	07:33 17:00	08:20 16:27
7	08:36 16:42	08:05 17:33	07:07 18:23	06:57 20:14	05:57 21:03	05:20 21:44	05:26 21:49	06:05 21:11	06:54 20:07	07:42 18:59	07:34 16:58	08:21 16:27
8	08:35 16:44	08:00 17:35	07:05 18:24	06:55 20:16	05:55 21:05	05:19 21:45	05:27 21:48	06:07 21:09	06:55 20:05	07:43 18:57	07:36 16:56	08:22 16:26
9	08:35 16:45	07:59 17:36	07:02 18:26	06:53 20:18	05:53 21:06	05:19 21:46	05:28 21:48	06:09 21:07	06:57 20:03	07:45 18:55	07:38 16:55	08:24 16:26
10	08:34 16:46	07:57 17:38	07:00 18:28	06:51 20:19	05:52 21:08	05:18 21:46	05:29 21:47	06:10 21:06	06:59 20:01	07:47 18:53	07:40 16:53	08:25 16:26
11	08:34 16:48	07:55 17:40	06:58 18:29	06:49 20:21	05:50 21:10	05:18 21:47	05:30 21:46	06:12 21:04	07:00 19:58	07:48 18:51	07:41 16:52	08:26 16:26
12	08:33 16:49	07:53 17:42	06:56 18:31	06:46 20:23	05:48 21:11	05:18 21:48	05:31 21:46	06:13 21:02	07:02 19:56	07:50 18:48	07:43 16:50	08:27 16:26
13	08:33 16:51	07:51 17:44	06:53 18:33	06:44 20:24	05:47 21:13	05:17 21:48	05:32 21:45	06:15 21:00	07:03 19:54	07:51 18:46	07:45 16:49	08:28 16:25
14	08:32 16:52	07:50 17:46	06:51 18:34	06:42 20:26	05:45 21:14	05:17 21:49	05:33 21:44	06:16 20:58	07:05 19:52	07:53 18:44	07:46 16:47	08:29 16:26
15	08:31 16:54	07:48 17:47	06:49 18:36	06:40 20:27	05:44 21:16	05:17 21:49	05:34 21:43	06:18 20:56	07:06 19:49	07:55 18:42	07:48 16:46	08:30 16:26
16	08:30 16:55	07:46 17:49	06:47 18:38	06:38 20:29	05:42 21:17	05:17 21:50	05:35 21:42	06:19 20:54	07:08 19:47	07:56 18:40	07:50 16:45	08:30 16:26
17	08:29 16:57	07:44 17:51	06:45 18:40	06:36 20:31	05:41 21:19	05:17 21:50	05:36 21:41	06:21 20:52	07:10 19:45	07:58 18:38	07:52 16:43	08:31 16:26
18	08:29 16:58	07:42 17:53	06:42 18:41	06:34 20:32	05:40 21:20	05:17 21:51	05:37 21:40	06:23 20:50	07:11 19:42	08:00 18:36	07:53 16:42	08:32 16:26
19	08:28 17:00	07:40 17:54	06:40 18:43	06:31 20:34	05:38 21:21	05:17 21:51	05:39 21:39	06:24 20:48	07:13 19:40	08:02 18:34	07:55 16:41	08:33 16:26
20	08:27 17:01	07:38 17:56	06:38 18:45	06:29 20:36	05:37 21:23	05:17 21:52	05:40 21:38	06:26 20:46	07:14 19:38	08:03 18:32	07:57 16:40	08:33 16:27
21	08:26 17:03	07:36 17:58	06:36 18:46	06:27 20:37	05:36 21:24	05:17 21:52	05:41 21:36	06:27 20:44	07:16 19:36	08:05 18:30	07:58 16:39	08:34 16:27
22	08:24 17:05	07:34 18:00	06:33 18:48	06:25 20:39	05:34 21:26	05:17 21:52	05:42 21:35	06:29 20:42	07:17 19:33	08:07 18:28	08:00 16:37	08:34 16:28
23	08:23 17:06	07:32 18:02	06:31 18:50	06:23 20:41	05:33 21:27	05:18 21:52	05:44 21:34	06:30 20:40	07:19 19:31	08:08 18:26	08:01 16:36	08:35 16:28
24	08:22 17:08	07:30 18:03	06:29 18:51	06:21 20:42	05:32 21:28	05:18 21:52	05:45 21:33	06:32 20:38	07:21 19:29	08:10 18:24	08:03 16:35	08:35 16:29
25	08:21 17:10	07:28 18:05	06:26 18:53	06:19 20:44	05:31 21:30	05:18 21:52	05:47 21:31	06:33 20:36	07:22 19:26	07:12 17:22	08:05 16:34	08:36 16:29
26	08:20 17:12	07:26 18:07	06:24 18:54	06:17 20:46	05:30 21:31	05:19 21:52	05:48 21:30	06:35 20:34	07:24 19:24	07:14 17:20	08:06 16:33	08:36 16:30
27	08:18 17:13	07:24 18:09	06:22 18:56	06:15 20:47	05:29 21:32	05:19 21:52	05:49 21:29	06:37 20:32	07:25 19:22	07:15 17:18	08:08 16:33	08:36 16:31
28	08:17 17:15	07:22 18:10	06:20 18:58	06:13 20:49	05:28 21:33	05:20 21:52	05:51 21:27	06:38 20:29	07:27 19:20	07:17 17:16	08:09 16:32	08:37 16:32
29	08:16 17:17		07:17 19:59	06:11 20:50	05:27 21:34	05:20 21:52	05:52 21:26	06:40 20:27	07:29 19:17	07:19 17:14	08:11 16:31	08:37 16:32
30	08:14 17:19	08:14	07:15 20:01	06:09 20:52	05:26 21:36	05:21 21:52	05:54 21:24	06:41 20:25	07:30 19:15	07:20 17:12	08:12 16:30	08:37 16:33
31	08:13 17:20		07:13 20:03		05:25 21:37		05:55 21:23	06:43 20:23		07:22 17:10		08:37 16:34
Sonnenscheinstunden	262	279	367	414	482	495	498	451	380	333	269	248
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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



Projekt:

Schall_Schatten_Stadtwald

Beschreibung:

3 Beispielanlagen

Ausdruck/Seite

12.03.2013 14:39 / 15

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover

Sedanstr. 29

DE-30161 Hannover

+49 (0)511 33648-300

Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de

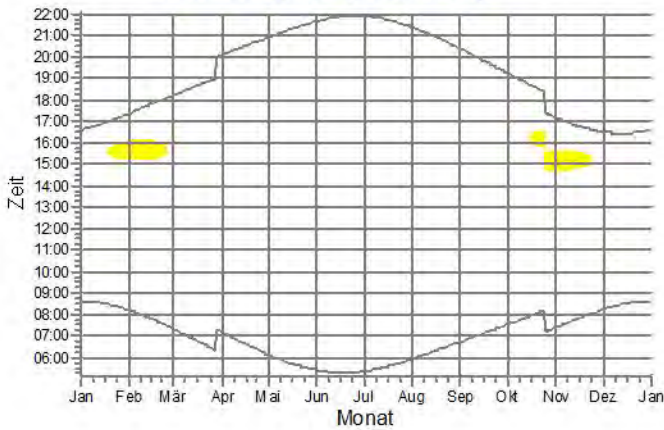
Berechnet:

12.03.2013 13:58/2.8.552

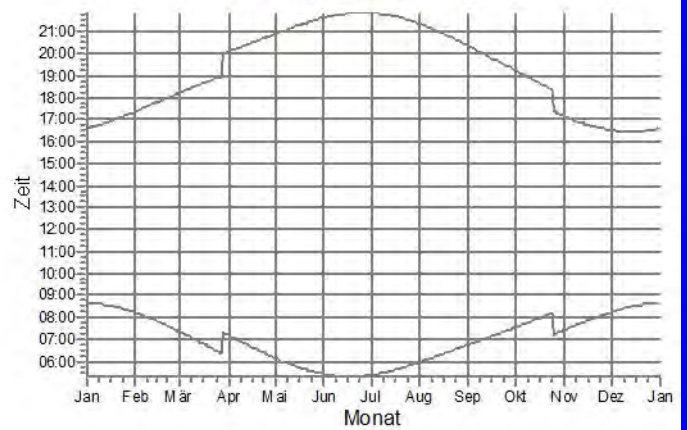
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Schatten WP Fläche Süd

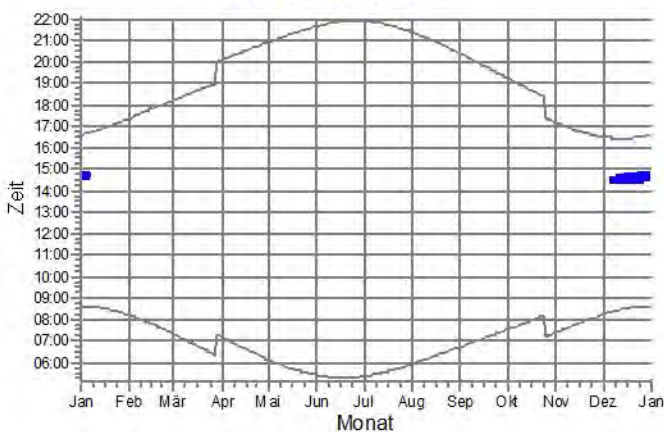
A: An den Gölde (Wasserwerk)



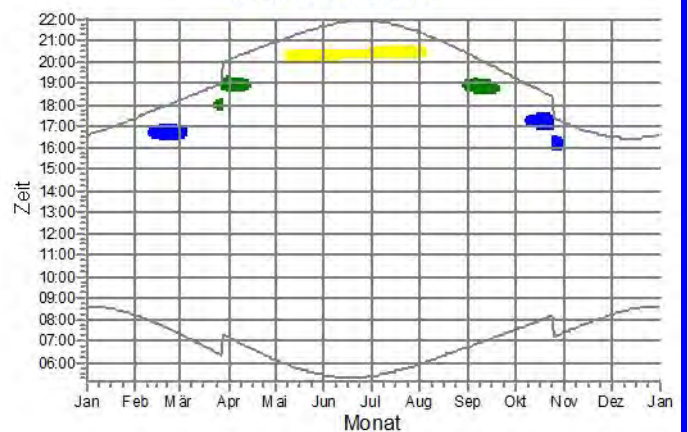
B: Topsw eg 33



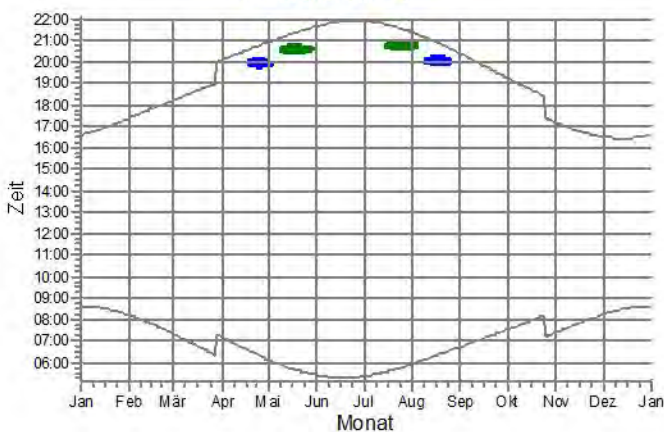
C: An den Gölde 41



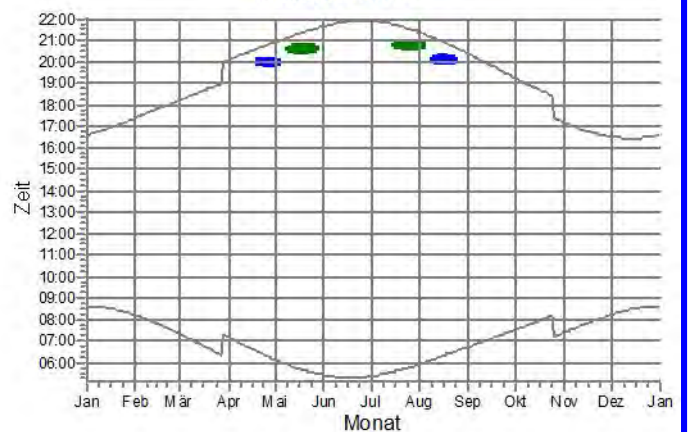
D: An den Gölde 59



E: Hildener Str. 14



F: Webachstr. 5



WEA



1: WEA 2



2: WEA 1



3: WEA 3

Projekt:

Schall_Schatten_Stadtwald

Beschreibung:

3 Beispielanlagen

Ausdruck/Seite

12.03.2013 14:39 / 16



Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover

Sedanstr. 29

DE-30161 Hannover

+49 (0)511 33648-300

Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de

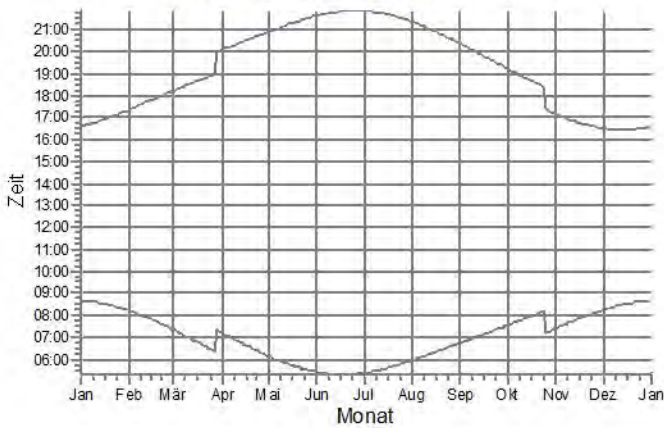
Berechnet:

12.03.2013 13:58/2.8.552

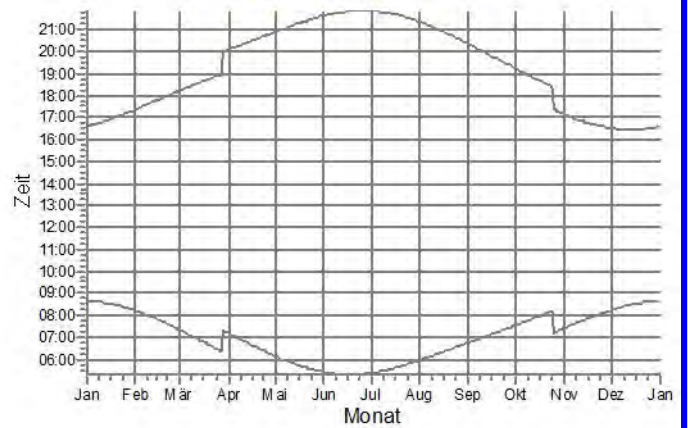
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Schatten WP Fläche Süd

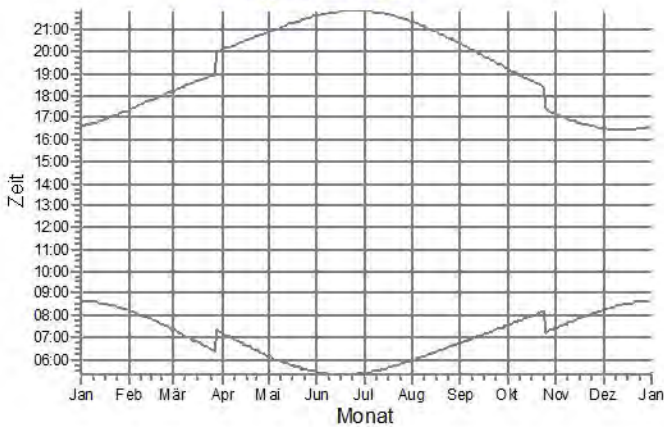
G: Tönniesbrucher Feld 38



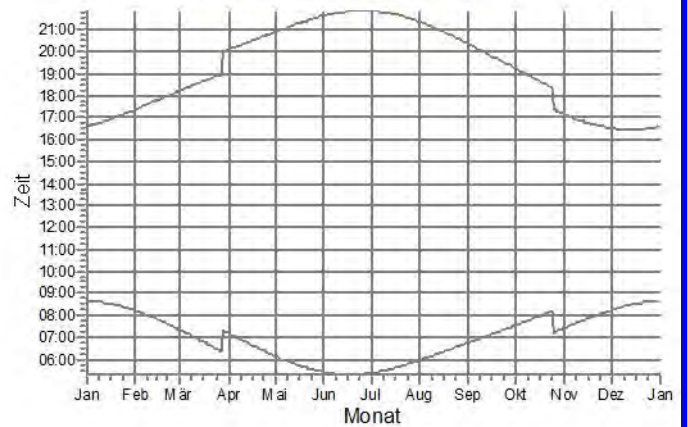
H: Bad Harzburger Str. 74



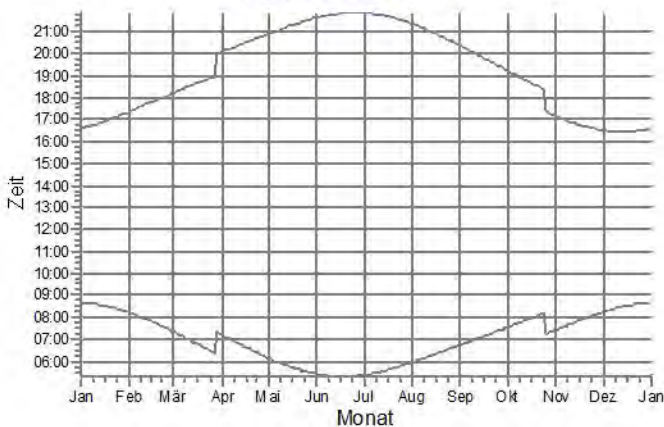
I: Kappeler Hofweg 71



J: Neubrandenburger Str. 13



K: Horster Allee 7



WEA



Projekt:

Schall_Schatten_Stadtwald

Beschreibung:

3 Beispielanlagen

Ausdruck/Seite

12.03.2013 14:39 / 17

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover

Sedanstr. 29

DE-30161 Hannover

+49 (0)511 33648-300

Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de

Berechnet:

12.03.2013 13:58/2.8.552

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Schatten WP Fläche SüdWEA: 1 - WEA 2

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:37 16:36	08:11 17:22	07:20 18:12	07:11 18:41-19:14/33 20:04	06:08 20:54	05:24 21:38
2	08:37 16:37	08:10 17:24	07:17 18:14	07:08 18:41-19:14/33 20:06	06:06 20:55	05:23 21:39
3	08:37 16:38	08:08 17:26	07:15 18:16	07:06 18:39-19:13/34 20:08	06:04 20:57	05:22 21:40
4	08:37 16:39	08:07 17:27	07:13 18:17	07:04 18:39-19:13/34 20:09	06:02 20:58	05:22 21:41
5	08:36 16:40	08:05 17:29	07:11 18:19	07:02 18:39-19:13/34 20:11	06:00 21:00	05:21 21:42
6	08:36 16:41	08:04 17:31	07:09 18:21	06:59 18:40-19:12/32 20:13	05:58 21:02	05:20 21:43
7	08:36 16:42	08:02 17:33	07:07 18:22	06:57 18:40-19:12/32 20:14	05:57 21:03	05:20 21:44
8	08:35 16:44	08:00 17:35	07:04 18:24	06:55 18:39-19:10/31 20:16	05:55 21:05	05:19 21:45
9	08:35 16:45	07:58 17:36	07:02 18:26	06:53 18:40-19:09/29 20:18	05:53 20:30-20:36/6 21:06	05:19 21:45
10	08:34 16:46	07:57 17:38	07:00 18:28	06:51 18:41-19:08/27 20:19	05:52 20:28-20:39/11 21:08	05:18 21:46
11	08:34 16:48	07:55 17:40	06:58 18:29	06:49 18:42-19:07/25 20:21	05:50 20:26-20:40/14 21:09	05:18 21:47
12	08:33 16:49	07:53 17:42	06:56 18:31	06:46 18:44-19:05/21 20:22	05:48 20:26-20:42/16 21:11	05:18 21:48
13	08:32 16:51	07:51 17:44	06:53 18:33	06:44 18:46-19:03/17 20:24	05:47 20:24-20:42/18 21:12	05:17 21:48
14	08:32 16:52	07:50 17:45	06:51 18:34	06:42 18:49-19:00/11 20:26	05:45 20:24-20:43/19 21:14	05:17 21:49
15	08:31 16:54	07:48 17:47	06:49 18:36	06:40 20:27	05:44 20:23-20:43/20 21:15	05:17 21:49
16	08:30 16:55	07:46 17:49	06:47 18:38	06:38 20:29	05:42 20:23-20:43/20 21:17	05:17 21:50
17	08:29 16:57	07:44 17:51	06:44 18:39	06:36 20:31	05:41 20:24-20:44/20 21:18	05:17 21:50
18	08:28 16:58	07:42 17:53	06:42 18:41	06:34 20:32	05:40 20:23-20:43/20 21:20	05:17 21:51
19	08:28 17:00	07:40 17:54	06:40 18:43	06:31 20:34	05:38 20:23-20:43/20 21:21	05:17 21:51
20	08:27 17:01	07:38 17:56	06:38 18:44	06:29 20:36	05:37 20:24-20:43/19 21:23	05:17 21:51
21	08:25 17:03	07:36 17:58	06:35 18:46	06:27 20:37	05:35 20:24-20:43/19 21:24	05:17 21:52
22	08:24 17:05	07:34 18:00	06:33 18:48	06:25 20:39	05:34 20:25-20:43/18 21:25	05:17 21:52
23	08:23 17:06	07:32 18:02	06:31 18:49	06:23 20:41	05:33 20:25-20:43/18 21:27	05:18 21:52
24	08:22 17:08	07:30 18:03	06:29 17:55-18:04/9 18:51	06:21 20:42	05:32 20:26-20:42/16 21:28	05:18 21:52
25	08:21 17:10	07:28 18:05	06:26 17:51-18:08/17 18:53	06:19 20:44	05:31 20:27-20:42/15 21:29	05:18 21:52
26	08:20 17:11	07:26 18:07	06:24 17:48-18:09/21 18:54	06:17 20:45	05:30 20:28-20:41/13 21:31	05:19 21:52
27	08:18 17:13	07:24 18:09	06:22 17:46-18:11/25 18:56	06:15 20:47	05:29 20:29-20:40/11 21:32	05:19 21:52
28	08:17 17:15	07:22 18:10	06:20 17:45-18:12/27 18:58	06:13 20:49	05:27 20:30-20:38/8 21:33	05:20 21:52
29	08:16 17:17		07:17 18:44-19:13/29 19:59	06:11 20:50	05:27 20:32-20:35/3 21:34	05:20 21:52
30	08:14 17:18		07:15 18:42-19:13/31 20:01	06:09 20:52	05:26 21:36	05:21 21:52
31	08:13 17:20		07:13 18:41-19:14/33 20:03		05:25 21:37	
Sonnenscheinstunden	262	279	367	414	482	494
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	192	393	324	0

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

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



Projekt:

Schall_Schatten_Stadtwald

Beschreibung:

3 Beispielanlagen

Ausdruck/Seite

12.03.2013 14:39 / 18

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover

Sedanstr. 29

DE-30161 Hannover

+49 (0)511 33648-300

Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de

Berechnet:

12.03.2013 13:58/2.8.552

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Schatten WP Fläche SüdWEA: 1 - WEA 2

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:21 21:51	05:56 20:36-20:52/16 21:21	06:44 18:41-19:06/25 20:21	07:32 19:13	07:24 17:08	08:13 16:30
2	05:22 21:51	05:58 20:37-20:50/13 21:19	06:46 18:40-19:07/27 20:18	07:33 19:11	07:26 17:07	08:15 16:29
3	05:23 21:51	05:59 20:38-20:48/10 21:18	06:48 18:38-19:07/29 20:16	07:35 19:08	07:27 17:05	08:16 16:28
4	05:23 21:50	06:01 20:42-20:44/2 21:16	06:49 18:38-19:08/30 20:14	07:37 19:06	07:29 17:03	08:17 16:28
5	05:24 21:50	06:02 21:14	06:51 18:36-19:08/32 20:12	07:38 19:04	07:31 17:01	08:19 16:27
6	05:25 21:49	06:04 21:13	06:52 18:36-19:09/33 20:10	07:40 19:02	07:33 17:00	08:20 16:27
7	05:26 21:49	06:05 21:11	06:54 18:34-19:08/34 20:07	07:42 18:59	07:34 16:58	08:21 16:27
8	05:27 21:48	06:07 21:09	06:55 18:34-19:08/34 20:05	07:43 18:57	07:36 16:56	08:22 16:26
9	05:28 21:48	06:09 21:07	06:57 18:33-19:07/34 20:03	07:45 18:55	07:38 16:55	08:24 16:26
10	05:29 21:47	06:10 21:05	06:59 18:34-19:07/33 20:01	07:46 18:53	07:39 16:53	08:25 16:26
11	05:30 21:46	06:12 21:04	07:00 18:33-19:06/33 19:58	07:48 18:51	07:41 16:52	08:26 16:26
12	05:31 21:45	06:13 21:02	07:02 18:34-19:06/32 19:56	07:50 18:48	07:43 16:50	08:27 16:26
13	05:32 21:45	06:15 21:00	07:03 18:33-19:04/31 19:54	07:51 18:46	07:45 16:49	08:28 16:25
14	05:33 21:44	06:16 20:58	07:05 18:34-19:04/30 19:51	07:53 18:44	07:46 16:47	08:29 16:25
15	05:34 20:39-20:46/7 21:43	06:18 20:56	07:06 18:34-19:02/28 19:49	07:55 18:42	07:48 16:46	08:30 16:26
16	05:35 20:38-20:48/10 21:42	06:19 20:54	07:08 18:35-19:01/26 19:47	07:56 18:40	07:50 16:45	08:30 16:26
17	05:36 20:37-20:49/12 21:41	06:21 20:52	07:10 18:36-18:58/22 19:45	07:58 18:38	07:51 16:43	08:31 16:26
18	05:37 20:37-20:51/14 21:40	06:22 20:50	07:11 18:38-18:56/18 19:42	08:00 18:36	07:53 16:42	08:32 16:26
19	05:39 20:36-20:51/15 21:39	06:24 20:48	07:13 18:41-18:52/11 19:40	08:01 18:34	07:55 16:41	08:33 16:26
20	05:40 20:35-20:52/17 21:38	06:26 20:46	07:14 19:38	08:03 18:32	07:56 16:40	08:33 16:27
21	05:41 20:35-20:52/17 21:36	06:27 20:44	07:16 19:36	08:05 18:30	07:58 16:38	08:34 16:27
22	05:42 20:34-20:53/19 21:35	06:29 20:42	07:17 19:33	08:07 18:28	08:00 16:37	08:34 16:28
23	05:44 20:34-20:54/20 21:34	06:30 20:40	07:19 19:31	08:08 18:26	08:01 16:36	08:35 16:28
24	05:45 20:34-20:54/20 21:33	06:32 20:38	07:21 19:29	08:10 18:24	08:03 16:35	08:35 16:29
25	05:46 20:34-20:54/20 21:31	06:33 20:36	07:22 19:26	07:12 17:22	08:04 16:34	08:36 16:29
26	05:48 20:33-20:53/20 21:30	06:35 20:34	07:24 19:24	07:13 17:20	08:06 16:33	08:36 16:30
27	05:49 20:34-20:54/20 21:28	06:37 20:31	07:25 19:22	07:15 17:18	08:07 16:33	08:36 16:31
28	05:51 20:34-20:54/20 21:27	06:38 20:29	07:27 19:20	07:17 17:16	08:09 16:32	08:37 16:32
29	05:52 20:34-20:53/19 21:26	06:40 18:49-19:01/12 20:27	07:29 19:17	07:19 17:14	08:10 16:31	08:37 16:32
30	05:54 20:35-20:53/18 21:24	06:41 18:45-19:03/18 20:25	07:30 19:15	07:20 17:12	08:12 16:30	08:37 16:33
31	05:55 20:35-20:52/17 21:22	06:43 18:44-19:05/21 20:23		07:22 17:10		08:37 16:34
Sonnenscheinstunden	498	451	380	333	269	248
Anzahl Minuten mit Schatten	285	92	542	0	0	0

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

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



Projekt:

Schall_Schatten_Stadtwald

Beschreibung:

3 Beispielanlagen

Ausdruck/Seite

12.03.2013 14:39 / 19

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover

Sedanstr. 29

DE-30161 Hannover

+49 (0)511 33648-300

Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de

Berechnet:

12.03.2013 13:58/2.8.552

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Schatten WP Fläche SüdWEA: 2 - WEA 1

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:37 16:36	08:11 15:16-15:59/43 17:22	07:20 18:12	07:11 20:04	06:08 20:54	05:24 20:04-20:30/26 21:38
2	08:37 16:37	08:10 15:16-16:00/44 17:24	07:17 18:14	07:08 20:06	06:06 20:55	05:23 20:05-20:30/25 21:39
3	08:37 16:38	08:08 15:16-16:01/45 17:26	07:15 18:16	07:06 20:08	06:04 20:57	05:22 20:05-20:29/24 21:40
4	08:37 16:39	08:07 15:15-16:01/46 17:27	07:13 18:17	07:04 20:09	06:02 20:58	05:22 20:06-20:30/24 21:41
5	08:36 16:40	08:05 15:15-16:01/46 17:29	07:11 18:19	07:02 20:11	06:00 21:00	05:21 20:06-20:29/23 21:42
6	08:36 16:41	08:04 15:15-16:01/46 17:31	07:09 18:21	07:00 20:13	05:58 21:02	05:20 20:07-20:29/22 21:43
7	08:36 16:42	08:02 15:15-16:02/47 17:33	07:07 18:22	06:57 20:14	05:57 21:03	05:20 20:07-20:29/22 21:44
8	08:35 16:44	08:00 15:15-16:02/47 17:35	07:04 18:24	06:55 20:16	05:55 20:11-20:21/10 21:05	05:19 20:08-20:29/21 21:45
9	08:35 16:45	07:58 15:15-16:02/47 17:36	07:02 18:26	06:53 20:18	05:53 20:08-20:23/15 21:06	05:19 20:09-20:29/20 21:45
10	08:34 16:46	07:57 15:15-16:02/47 17:38	07:00 18:28	06:51 20:19	05:52 20:07-20:25/18 21:08	05:18 20:09-20:28/19 21:46
11	08:34 16:48	07:55 15:15-16:02/47 17:40	06:58 18:29	06:49 20:21	05:50 20:05-20:26/21 21:09	05:18 20:10-20:28/18 21:47
12	08:33 16:49	07:53 15:15-16:02/47 17:42	06:56 18:31	06:46 20:22	05:48 20:05-20:27/22 21:11	05:18 20:11-20:28/17 21:48
13	08:33 16:51	07:51 15:17-16:02/45 17:44	06:53 18:33	06:44 20:24	05:47 20:03-20:28/25 21:12	05:17 20:11-20:28/17 21:48
14	08:32 16:52	07:50 15:17-16:02/45 17:45	06:51 18:34	06:42 20:26	05:45 20:03-20:29/26 21:14	05:17 20:11-20:27/16 21:49
15	08:31 16:54	07:48 15:18-16:01/43 17:47	06:49 18:36	06:40 20:27	05:44 20:02-20:29/27 21:15	05:17 20:12-20:27/15 21:49
16	08:30 16:55	07:46 15:18-16:01/43 17:49	06:47 18:38	06:38 20:29	05:42 20:02-20:29/27 21:17	05:17 20:12-20:27/15 21:50
17	08:29 16:57	07:44 15:19-16:00/41 17:51	06:44 18:39	06:36 20:31	05:41 20:02-20:30/28 21:18	05:17 20:13-20:27/14 21:50
18	08:28 16:58	07:42 15:20-15:59/39 17:53	06:42 18:41	06:34 20:32	05:39 20:01-20:30/29 21:20	05:17 20:13-20:27/14 21:51
19	08:28 15:31-15:38/7 17:00	07:40 15:22-15:58/36 17:54	06:40 18:43	06:31 20:34	05:38 20:01-20:30/29 21:21	05:17 20:13-20:27/14 21:51
20	08:27 15:27-15:42/15 17:01	07:38 15:23-15:57/34 17:56	06:38 18:44	06:29 20:36	05:37 20:01-20:31/30 21:23	05:17 20:15-20:28/13 21:51
21	08:25 15:26-15:45/19 17:03	07:36 15:25-15:55/30 17:58	06:35 18:46	06:27 20:37	05:35 20:01-20:31/30 21:24	05:17 20:15-20:28/13 21:52
22	08:24 15:23-15:47/24 17:05	07:34 15:26-15:52/26 18:00	06:33 18:48	06:25 20:39	05:34 20:01-20:31/30 21:25	05:17 20:15-20:28/13 21:52
23	08:23 15:22-15:49/27 17:06	07:32 15:29-15:50/21 18:02	06:31 18:49	06:23 20:41	05:33 20:01-20:31/30 21:27	05:18 20:14-20:28/14 21:52
24	08:22 15:21-15:51/30 17:08	07:30 15:32-15:46/14 18:03	06:29 18:51	06:21 20:42	05:32 20:02-20:31/29 21:28	05:18 20:15-20:29/14 21:52
25	08:21 15:20-15:52/32 17:10	07:28 18:05	06:26 18:53	06:19 20:44	05:31 20:02-20:31/29 21:29	05:18 20:15-20:29/14 21:52
26	08:20 15:19-15:53/34 17:11	07:26 18:07	06:24 18:54	06:17 20:45	05:30 20:02-20:31/29 21:31	05:19 20:15-20:29/14 21:52
27	08:18 15:19-15:55/36 17:13	07:24 18:09	06:22 18:56	06:15 20:47	05:29 20:02-20:31/29 21:32	05:19 20:15-20:30/15 21:52
28	08:17 15:18-15:56/38 17:15	07:22 18:10	06:20 18:58	06:13 20:49	05:27 20:03-20:31/28 21:33	05:19 20:14-20:30/16 21:52
29	08:16 15:18-15:57/39 17:17		07:17 19:59	06:11 20:50	05:27 20:03-20:31/28 21:34	05:20 20:15-20:31/16 21:52
30	08:14 15:17-15:58/41 17:18		07:15 20:01	06:09 20:52	05:26 20:03-20:30/27 21:36	05:21 20:14-20:31/17 21:52
31	08:13 15:17-15:59/42 17:20		07:13 20:03		05:25 20:03-20:30/27 21:37	
Sonnenscheinstunden	262	279	367	414	482	495
Anzahl Minuten mit Schatten	384	969	0	0	623	525

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

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



Projekt: Schall_Schatten_Stadtwald	Beschreibung: 3 Beispielanlagen	Ausdruck/Seite 12.03.2013 14:39 / 20
	REpower 3.2M114 Nabenhöhe 143 m Rotordurchmesser 114 m	Lizenzierter Anwender: plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de
		Berechnet: 12.03.2013 13:58/2.8.552

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Schatten WP Fläche SüdWEA: 2 - WEA 1

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:21	20:14-20:32/18	05:56	20:15-20:38/23	06:44	07:32			07:24	14:45-15:32/47	08:13	
	21:52		21:21		20:21	19:13			17:08		16:30	
2	05:22	20:14-20:33/19	05:58	20:16-20:36/20	06:46	07:33			07:26	14:45-15:32/47	08:15	
	21:51		21:19		20:18	19:11			17:07		16:29	
3	05:23	20:14-20:33/19	05:59	20:17-20:34/17	06:48	07:35			07:27	14:45-15:32/47	08:16	
	21:51		21:18		20:16	19:08			17:05		16:28	
4	05:23	20:14-20:34/20	06:01	20:19-20:33/14	06:49	07:37			07:29	14:45-15:32/47	08:17	
	21:50		21:16		20:14	19:06			17:03		16:28	
5	05:24	20:14-20:35/21	06:02	20:22-20:30/8	06:51	07:38			07:31	14:45-15:32/47	08:19	
	21:50		21:14		20:12	19:04			17:01		16:27	
6	05:25	20:14-20:35/21	06:04		06:52	07:40			07:33	14:45-15:31/46	08:20	
	21:50		21:13		20:10	19:02			17:00		16:27	
7	05:26	20:13-20:35/22	06:05		06:54	07:42			07:34	14:45-15:31/46	08:21	
	21:49		21:11		20:07	18:59			16:58		16:27	
8	05:27	20:12-20:36/24	06:07		06:55	07:43			07:36	14:46-15:31/45	08:22	
	21:48		21:09		20:05	18:57			16:56		16:26	
9	05:28	20:12-20:37/25	06:09		06:57	07:45			07:38	14:46-15:31/45	08:24	
	21:48		21:07		20:03	18:55			16:55		16:26	
10	05:29	20:12-20:37/25	06:10		06:59	07:46			07:40	14:47-15:30/43	08:25	
	21:47		21:05		20:01	18:53			16:53		16:26	
11	05:30	20:12-20:38/26	06:12		07:00	07:48			07:41	14:48-15:30/42	08:26	
	21:46		21:04		19:58	18:51			16:52		16:26	
12	05:31	20:12-20:38/26	06:13		07:02	07:50			07:43	14:49-15:30/41	08:27	
	21:45		21:02		19:56	18:48			16:50		16:25	
13	05:32	20:12-20:39/27	06:15		07:03	07:51			07:45	14:50-15:29/39	08:28	
	21:45		21:00		19:54	18:46			16:49		16:25	
14	05:33	20:11-20:39/28	06:16		07:05	07:53			07:46	14:50-15:28/38	08:29	
	21:44		20:58		19:51	18:44			16:47		16:25	
15	05:34	20:11-20:39/28	06:18		07:06	07:55			07:48	14:51-15:27/36	08:30	
	21:43		20:56		19:49	18:42			16:46		16:26	
16	05:35	20:11-20:39/28	06:19		07:08	07:56			07:50	14:52-15:26/34	08:30	
	21:42		20:54		19:47	18:40			16:45		16:26	
17	05:36	20:11-20:40/29	06:21		07:10	07:58	16:10-16:14/4		07:51	14:54-15:26/32	08:31	
	21:41		20:52		19:45	18:38			16:43		16:26	
18	05:37	20:12-20:41/29	06:22		07:11	08:00	16:02-16:19/17		07:53	14:55-15:25/30	08:32	
	21:40		20:50		19:42	18:36			16:42		16:26	
19	05:39	20:11-20:41/30	06:24		07:13	08:01	15:59-16:22/23		07:55	14:57-15:24/27	08:33	
	21:39		20:48		19:40	18:34			16:41		16:26	
20	05:40	20:11-20:41/30	06:26		07:14	08:03	15:56-16:24/28		07:56	14:58-15:22/24	08:33	
	21:38		20:46		19:38	18:32			16:40		16:27	
21	05:41	20:11-20:41/30	06:27		07:16	08:05	15:55-16:26/31		07:58	15:01-15:20/19	08:34	
	21:36		20:44		19:36	18:30			16:38		16:27	
22	05:42	20:11-20:41/30	06:29		07:17	08:07	15:53-16:28/35		08:00	15:03-15:19/16	08:34	
	21:35		20:42		19:33	18:28			16:37		16:28	
23	05:44	20:12-20:41/29	06:30		07:19	08:08	15:51-16:28/37		08:01	15:07-15:16/9	08:35	
	21:34		20:40		19:31	18:26			16:36		16:28	
24	05:45	20:11-20:41/30	06:32		07:21	08:10	15:50-16:29/39		08:03		08:35	
	21:33		20:38		19:29	18:24			16:35		16:29	
25	05:46	20:11-20:41/30	06:33		07:22	07:12	14:49-15:30/41		08:04		08:36	
	21:31		20:36		19:26	17:22			16:34		16:29	
26	05:48	20:11-20:40/29	06:35		07:24	07:13	14:48-15:30/42		08:06		08:36	
	21:30		20:34		19:24	17:20			16:33		16:30	
27	05:49	20:12-20:40/28	06:37		07:25	07:15	14:47-15:31/44		08:08		08:36	
	21:28		20:31		19:22	17:18			16:33		16:31	
28	05:51	20:12-20:40/28	06:38		07:27	07:17	14:47-15:32/45		08:09		08:37	
	21:27		20:29		19:20	17:16			16:32		16:32	
29	05:52	20:12-20:39/27	06:40		07:29	07:19	14:45-15:31/46		08:10		08:37	
	21:26		20:27		19:17	17:14			16:31		16:32	
30	05:54	20:14-20:39/25	06:41		07:30	07:20	14:45-15:31/46		08:12		08:37	
	21:24		20:25		19:15	17:12			16:30		16:33	
31	05:55	20:14-20:38/24	06:43			07:22	14:45-15:32/47				08:37	
	21:23		20:23			17:10					16:34	
Sonnenscheinstunden	498		451		380	333			269	847	248	0
Anzahl Minuten mit Schatten	805		82		0	525			847		0	

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

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



Projekt:

Schall_Schatten_Stadtwald

Beschreibung:

3 Beispielanlagen

Ausdruck/Seite

12.03.2013 14:39 / 21

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover

Sedanstr. 29

DE-30161 Hannover

+49 (0)511 33648-300

Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de

Berechnet:

12.03.2013 13:58/2.8.552

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Schatten WP Fläche SüdWEA: 3 - WEA 3

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:37 14:32-14:49/17 16:36	08:11 17:22	07:20 16:27-16:55/28 18:12	07:11 20:04	06:08 19:47-20:06/19 20:54	05:24 21:38
2	08:37 14:33-14:49/16 16:37	08:10 17:24	07:17 16:28-16:53/25 18:14	07:08 20:06	06:06 19:49-20:05/16 20:55	05:23 21:39
3	08:37 14:34-14:49/15 16:38	08:08 17:26	07:15 16:29-16:52/23 18:16	07:06 20:08	06:04 19:52-20:03/11 20:57	05:22 21:40
4	08:37 14:35-14:48/13 16:39	08:07 17:27	07:13 16:32-16:49/17 18:17	07:04 20:09	06:02 19:56-19:59/3 20:58	05:22 21:41
5	08:36 14:37-14:48/11 16:40	08:05 17:29	07:11 16:35-16:46/11 18:19	07:02 20:11	06:00 21:00	05:21 21:42
6	08:36 14:39-14:47/8 16:41	08:04 17:31	07:09 18:21	06:59 20:13	05:58 21:02	05:20 21:43
7	08:36 16:42	08:02 17:33	07:07 18:22	06:57 20:14	05:57 21:03	05:20 21:44
8	08:35 16:44	08:00 17:35	07:04 18:24	06:55 20:16	05:55 21:05	05:19 21:45
9	08:35 16:45	07:58 17:36	07:02 18:26	06:53 20:18	05:53 21:06	05:19 21:45
10	08:34 16:46	07:57 16:38-16:45/7 17:38	07:00 18:28	06:51 20:19	05:52 21:08	05:18 21:46
11	08:34 16:48	07:55 16:34-16:49/15 17:40	06:58 18:29	06:49 20:21	05:50 21:09	05:18 21:47
12	08:33 16:49	07:53 16:31-16:51/20 17:42	06:56 18:31	06:46 20:22	05:48 21:11	05:18 21:48
13	08:32 16:51	07:51 16:31-16:54/23 17:44	06:53 18:33	06:44 20:24	05:47 21:12	05:17 21:48
14	08:32 16:52	07:49 16:29-16:55/26 17:45	06:51 18:34	06:42 20:26	05:45 21:14	05:17 21:49
15	08:31 16:54	07:48 16:28-16:57/29 17:47	06:49 18:36	06:40 20:27	05:44 21:15	05:17 21:49
16	08:30 16:55	07:46 16:27-16:57/30 17:49	06:47 18:38	06:38 20:29	05:42 21:17	05:17 21:50
17	08:29 16:57	07:44 16:26-16:58/32 17:51	06:44 18:39	06:36 20:31	05:41 21:18	05:17 21:50
18	08:28 16:58	07:42 16:26-16:59/33 17:53	06:42 18:41	06:34 19:52-20:01/9 20:32	05:40 21:20	05:17 21:51
19	08:27 17:00	07:40 16:25-16:59/34 17:54	06:40 18:43	06:31 19:50-20:04/14 20:34	05:38 21:21	05:17 21:51
20	08:26 17:01	07:38 16:25-16:59/34 17:56	06:38 18:44	06:29 19:48-20:06/18 20:36	05:37 21:23	05:17 21:51
21	08:25 17:03	07:36 16:25-17:00/35 17:58	06:35 18:46	06:27 19:47-20:07/20 20:37	05:35 21:24	05:17 21:52
22	08:24 17:05	07:34 16:24-16:59/35 18:00	06:33 18:48	06:25 19:46-20:08/22 20:39	05:34 21:25	05:17 21:52
23	08:23 17:06	07:32 16:24-16:59/35 18:02	06:31 18:49	06:23 19:45-20:09/24 20:41	05:33 21:27	05:18 21:52
24	08:22 17:08	07:30 16:24-16:59/35 18:03	06:29 18:51	06:21 19:45-20:09/24 20:42	05:32 21:28	05:18 21:52
25	08:21 17:10	07:28 16:24-16:58/34 18:05	06:26 18:53	06:19 19:44-20:09/25 20:44	05:31 21:29	05:18 21:52
26	08:20 17:12	07:26 16:25-16:58/33 18:07	06:24 18:54	06:17 19:44-20:09/25 20:45	05:30 21:31	05:19 21:52
27	08:18 17:13	07:24 16:25-16:57/32 18:09	06:22 18:56	06:15 19:45-20:09/24 20:47	05:29 21:32	05:19 21:52
28	08:17 17:15	07:22 16:26-16:56/30 18:10	06:20 18:58	06:13 19:45-20:09/24 20:49	05:27 21:33	05:20 21:52
29	08:16 17:17		07:17 19:59	06:11 19:46-20:08/22 20:50	05:27 21:34	05:20 21:52
30	08:14 17:18		07:15 20:01	06:09 19:46-20:07/21 20:52	05:26 21:36	05:21 21:52
31	08:13 17:20		07:13 20:03		05:25 21:37	
Sonnenscheinstunden	262	279	367	414	482	494
Anzahl Minuten mit Schatten	80	552	104	272	49	0

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

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



Projekt: Schall_Schatten_Stadtwald	Beschreibung: 3 Beispielanlagen	Ausdruck/Seite 12.03.2013 14:39 / 22
	REpower 3.2M114 Nabenhöhe 143 m Rotordurchmesser 114 m	Lizenzierter Anwender: plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de
		Berechnet: 12.03.2013 13:58/2.8.552

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Schatten WP Fläche SüdWEA: 3 - WEA 3

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:21 21:51	05:56 21:21	06:44 20:21	07:32 19:13	07:24 16:09-16:13/4 17:08	08:13 16:30
2	05:22 21:51	05:58 21:19	06:46 20:18	07:33 19:11	07:26 17:07	08:15 16:29
3	05:23 21:51	05:59 21:18	06:48 20:16	07:35 19:08	07:27 17:05	08:16 16:28
4	05:23 21:50	06:01 21:16	06:49 20:14	07:37 19:06	07:29 17:03	08:17 16:28
5	05:24 21:50	06:02 21:14	06:51 20:12	07:38 19:04	07:31 17:01	08:19 16:27
6	05:25 21:49	06:04 21:13	06:52 20:10	07:40 19:02	07:33 17:00	08:20 14:26-14:33/7 16:27
7	05:26 21:49	06:05 21:11	06:54 20:07	07:42 18:59	07:34 16:58	08:21 14:24-14:35/11 16:27
8	05:27 21:48	06:07 21:09	06:55 20:05	07:43 17:15-17:17/2 18:57	07:36 16:56	08:22 14:23-14:36/13 16:26
9	05:28 21:48	06:09 20:04-20:10/6 21:07	06:57 20:03	07:45 17:08-17:23/15 18:55	07:38 16:55	08:23 14:22-14:37/15 16:26
10	05:29 21:47	06:10 19:59-20:12/13 21:05	06:59 20:01	07:46 17:05-17:25/20 18:53	07:39 16:53	08:25 14:22-14:38/16 16:26
11	05:30 21:46	06:12 19:57-20:14/17 21:04	07:00 19:58	07:48 17:03-17:26/23 18:51	07:41 16:52	08:26 14:23-14:40/17 16:26
12	05:31 21:45	06:13 19:55-20:15/20 21:02	07:02 19:56	07:50 17:01-17:28/27 18:48	07:43 16:50	08:27 14:23-14:41/18 16:26
13	05:32 21:45	06:15 19:55-20:16/21 21:00	07:03 19:54	07:51 17:00-17:29/29 18:46	07:45 16:49	08:28 14:23-14:42/19 16:25
14	05:33 21:44	06:16 19:53-20:16/23 20:58	07:05 19:51	07:53 16:58-17:29/31 18:44	07:46 16:47	08:29 14:22-14:42/20 16:25
15	05:34 21:43	06:18 19:53-20:16/23 20:56	07:06 19:49	07:55 16:57-17:30/33 18:42	07:48 16:46	08:30 14:22-14:42/20 16:26
16	05:35 21:42	06:19 19:52-20:16/24 20:54	07:08 19:47	07:56 16:57-17:30/33 18:40	07:50 16:45	08:30 14:22-14:43/21 16:26
17	05:36 21:41	06:21 19:52-20:16/24 20:52	07:10 19:45	07:58 16:56-17:31/35 18:38	07:51 16:43	08:31 14:23-14:44/21 16:26
18	05:37 21:40	06:22 19:51-20:15/24 20:50	07:11 19:42	08:00 16:55-17:30/35 18:36	07:53 16:42	08:32 14:23-14:45/22 16:26
19	05:39 21:39	06:24 19:51-20:15/24 20:48	07:13 19:40	08:01 16:55-17:30/35 18:34	07:55 16:41	08:33 14:23-14:45/22 16:26
20	05:40 21:38	06:26 19:51-20:14/23 20:46	07:14 19:38	08:03 16:55-17:30/35 18:32	07:56 16:40	08:33 14:24-14:46/22 16:27
21	05:41 21:36	06:27 19:52-20:14/22 20:44	07:16 19:35	08:05 16:55-17:30/35 18:30	07:58 16:38	08:34 14:24-14:46/22 16:27
22	05:42 21:35	06:29 19:52-20:12/20 20:42	07:17 19:33	08:07 16:54-17:29/35 18:28	08:00 16:37	08:34 14:25-14:47/22 16:28
23	05:44 21:34	06:30 19:53-20:10/17 20:40	07:19 19:31	08:08 16:55-17:28/33 18:26	08:01 16:36	08:35 14:25-14:47/22 16:28
24	05:45 21:33	06:32 19:54-20:07/13 20:38	07:21 19:29	08:10 16:55-17:28/33 18:24	08:03 16:35	08:35 14:26-14:48/22 16:29
25	05:46 21:31	06:33 19:55-20:04/9 20:36	07:22 19:26	07:12 15:56-16:27/31 17:22	08:04 16:34	08:36 14:26-14:48/22 16:29
26	05:48 21:30	06:35 20:34 20:34	07:24 19:24	07:13 15:57-16:27/30 17:20	08:06 16:33	08:36 14:27-14:48/21 16:30
27	05:49 21:28	06:37 20:31 20:31	07:25 19:22	07:15 15:58-16:26/28 17:18	08:07 16:33	08:36 14:27-14:48/21 16:31
28	05:51 21:27	06:38 20:29 20:29	07:27 19:20	07:17 15:59-16:25/26 17:16	08:09 16:32	08:37 14:29-14:49/20 16:32
29	05:52 21:26	06:40 20:27 20:27	07:29 19:17	07:19 16:00-16:22/22 17:14	08:10 16:31	08:37 14:29-14:49/20 16:32
30	05:54 21:24	06:41 20:25 20:25	07:30 19:15	07:20 16:01-16:21/20 17:12	08:12 16:30	08:37 14:30-14:50/20 16:33
31	05:55 21:22	06:43 20:23 20:23		07:22 16:04-16:18/14 17:10		08:37 14:30-14:49/19 16:34
Sonnenscheinstunden	498	451	380	333	269	248
Anzahl Minuten mit Schatten	0	323	0	660	4	495

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

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



Projekt:

Schall_Schatten_Stadtwald

Beschreibung:

3 Beispielanlagen

Ausdruck/Seite

12.03.2013 14:39 / 23

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover

Sedanstr. 29

DE-30161 Hannover

+49 (0)511 33648-300

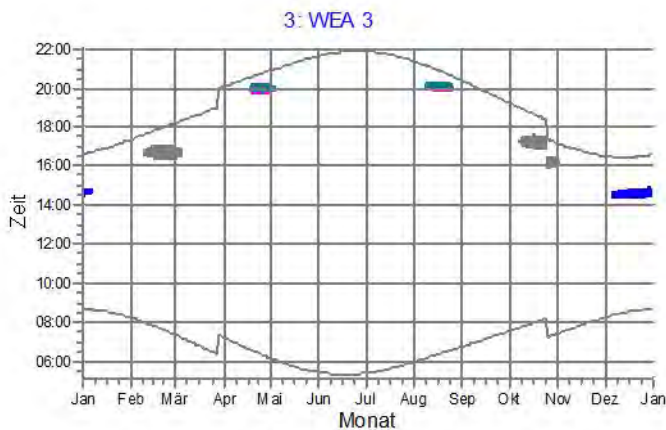
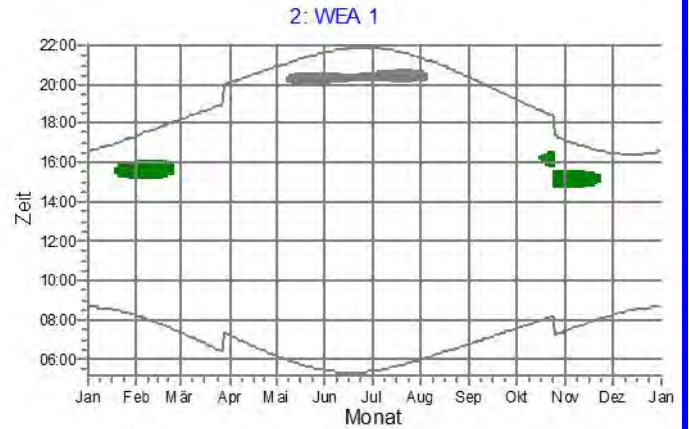
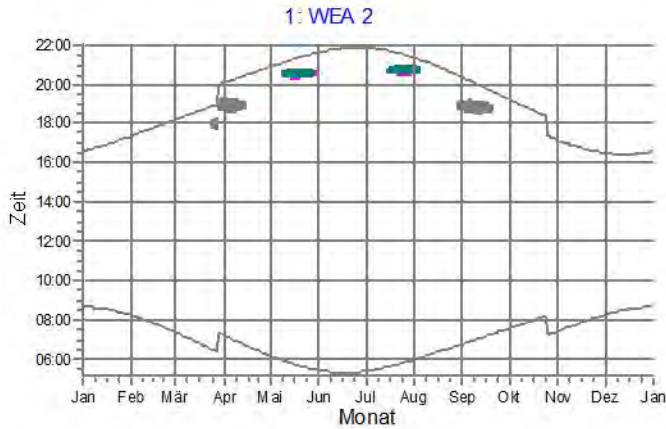
Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de

Berechnet:

12.03.2013 13:58/2.8.552

SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Schatten WP Fläche Süd



Schattenrezeptoren



A: An den Gölde (Wasserwerk)

C: An den Gölde 41

D: An den Gölde 59

E: Hildener Str. 14

F: Wiebachstr. 5

Projekt:

Schall_Schatten_Stadtwald

Beschreibung:

3 Beispielanlagen

Ausdruck/Seite

12.03.2013 14:39 / 24

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover

Sedanstr. 29

DE-30161 Hannover

+49 (0)511 33648-300

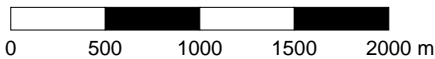
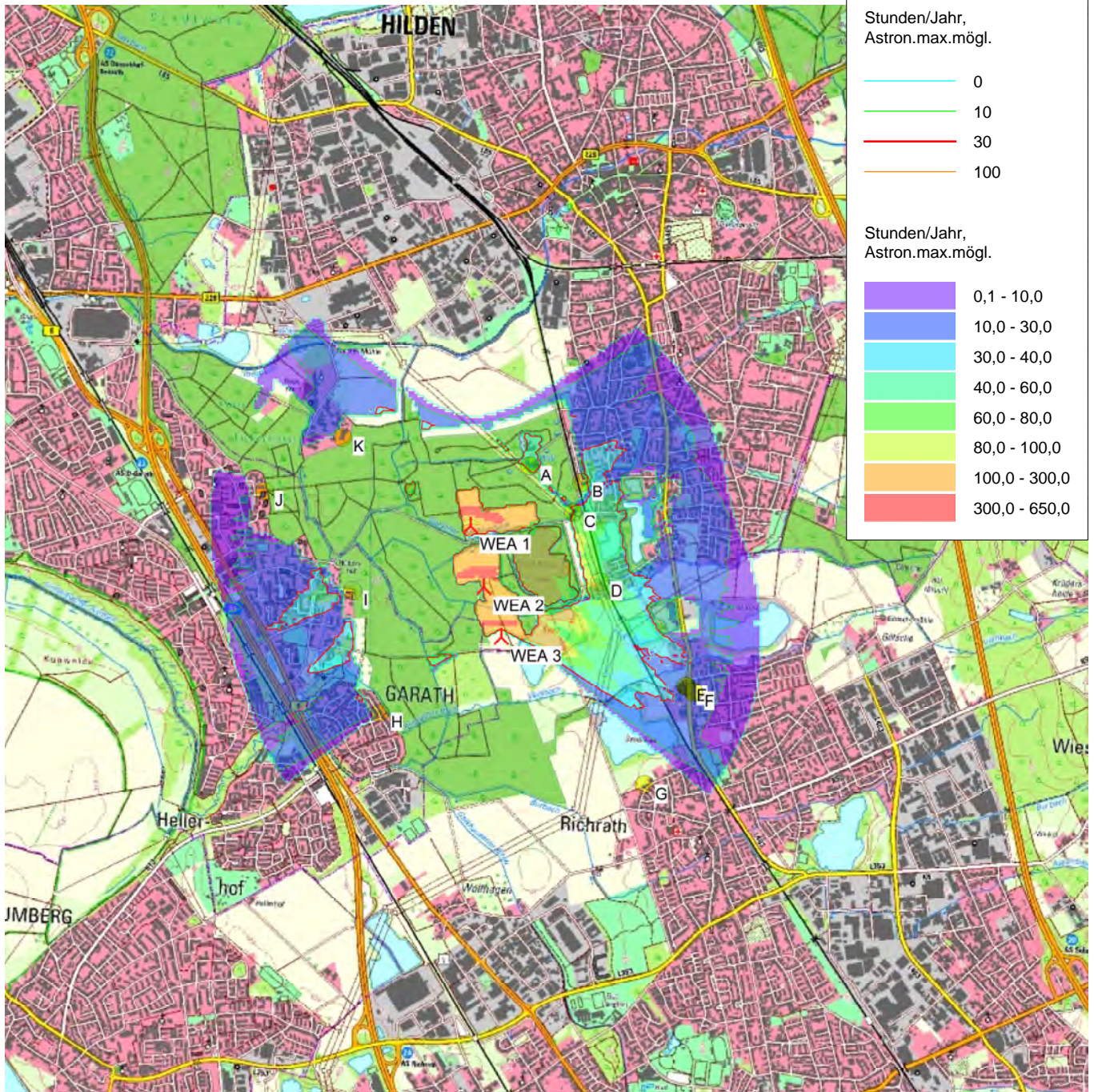
Frank Simmering / f.simmering@plan-gis.de

Berechnet:

12.03.2013 13:58/2.8.552

SHADOW - Karte

Berechnung: Schatten WP Fläche Süd



Karte: Hilden , Druckmaßstab 1:40.000, Kartenzentrum UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 355.160 Nord: 5.668.020

Neue WEA Schattenrezeptor

Areal-Objekt (ZVI): REGIONS_Schall_Schatten_Stadtwald_0.w2r (1)

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