

Projekt:
SW19001 Zell

Beschreibung:
Schattenwurfberechnung für den Standort Zell

Lizenzierter Anwender:
windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
lasma.pikuma@windtest-nrw.de
Berechnet:
22.04.2020 12:15/3.3.274



TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Zusatzbelastung:
- 1x ENERCON E-138, 3.500 kW, NH: 160 m

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

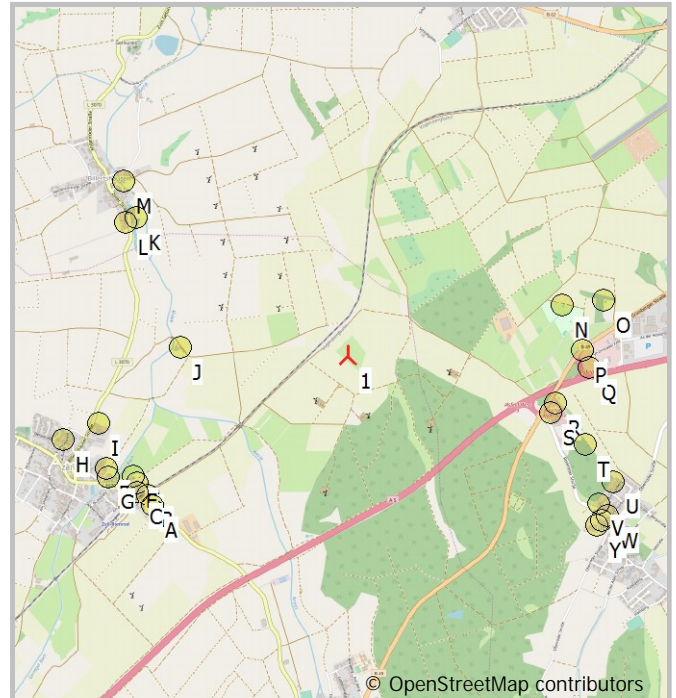
Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
Terraindaten: WASP (30)

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
544 505 505 504 380 870 542 1.458 1.675 787 321 221 8.312
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: ORO_SG1510_rev0_RBR.wpo (1)
Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m
Rasterauflösung: 10,0 m

Alle Koordinatenangaben in:
ETRS 89 Zone: 32



Neue WEA

Maßstab 1:50.000

Schattenrezeptor

WEA

	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
	[m]						[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
1	515.664,05	5.620.611,53	320,0	ENERCON E-138 EP...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 TES-3.500	3.500	138,3	160,0	1.679	10,6

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) u.Gr. [m]
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	IP01 - Bahnhofstr. 28, 36329 Romrod-Zell	514.370,00	5.619.613,00	313,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
B	IP01/1 - Bahnhofstr. 20, 36329 Romrod-Zell	514.339,00	5.619.682,00	309,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
C	IP01/2 - Bahnhofstr. 18, 36329 Romrod-Zell	514.266,00	5.619.703,00	307,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
D	IP01/3 - Bahnhofstr. 14A, 36329 Romrod-Zell	514.267,00	5.619.767,00	305,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
E	IP01/4 - Brückengarten 10, 36329 Romrod-Zell	514.242,00	5.619.813,00	305,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F	IP01/5 - Bahnhofstr. 4, 36329 Romrod-Zell	514.065,00	5.619.865,00	305,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
G	IP01/6 - Bahnhofstr. 8, 36329 Romrod-Zell	514.076,00	5.619.802,00	305,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H	IP02 - Frohnhofstr. 4, 36329 Romrod-Zell	513.776,00	5.620.053,00	320,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I	IP02/1 - Billertshäuser Str. 21, 36329 Romrod-Zell	514.010,00	5.620.161,00	312,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
J	IP03 - Steineshof 1, 36329 Romrod-Zell	514.553,00	5.620.665,00	303,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
K	IP04 - Zeller Str. 28, 36304 Alsfeld-Billertshausen	514.255,00	5.621.521,00	300,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
L	IP04/1 - Zeller Str. 25, 36304 Alsfeld-Billertshausen	514.185,00	5.621.492,00	303,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
M	IP04/2 - Leuseler Weg 5, 36304 Alsfeld-Billertshausen	514.170,00	5.621.766,00	300,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
N	IP06 - Auf dem Kreisch 1 (Familiensportgemeinschaft Oberhessen), 36304 Alsfeld	517.079,00	5.620.953,00	340,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
O	IP06/1 - Grünbergerstr. 131, 36304 Alsfeld	517.356,00	5.620.982,00	321,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
P	IP07 - Disröder Feld (Gewerbegebiet), 36304 Alsfeld	517.220,00	5.620.651,00	320,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Q	IP07/1 - Disröder Feld Süd (Gewerbegebiet), 36304 Alsfeld	517.265,00	5.620.539,00	316,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
R	IP08 - Pfefferhöhe 2, 36304 Alsfeld	517.039,00	5.620.306,00	340,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
S	IP08/1 - Pfefferhöhe 19 (MC Donalds), 36304 Alsfeld	517.006,00	5.620.241,00	340,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
T	IP09 - Am Holzberg 100, 36304 Alsfeld	517.238,00	5.620.032,00	340,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
U	IP09/1 - Am Holzberg 31, 36304 Alsfeld-Liederbach	517.425,00	5.619.781,00	315,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
V	IP10 - Am Holzberg 45, 36304 Alsfeld-Liederbach	517.327,00	5.619.636,00	307,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
W	IP10/1 - Romröder Str. 4, 36304 Alsfeld-Liederbach	517.384,00	5.619.554,00	300,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
X	IP10/2 - An der Huth 3, 36304 Alsfeld-Liederbach	517.345,00	5.619.522,00	302,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Y	IP10/3 - An der Huth 6, 36304 Alsfeld-Liederbach	517.317,00	5.619.492,00	304,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Projekt:

SW19001 Zell

Beschreibung:

Schattenwurfberechnung für den Standort Zell

Lizenziertes Anwender:

windtest grevenbroich gmbh

Frimmersdorfer Straße 73a

DE-41517 Grevenbroich

+49 2181 2278 0

lasma.pikuma@windtest-nrw.de

Berechnet:

22.04.2020 12:15/3.3.274



TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Zusatzbelastung:

- 1x ENERCON E-138, 3.500 kW, NH: 160 m

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max.	mögl. Beschattungsdauer	met. wahrsch. Beschattungsdauer
		Stunden/Jahr	Schatten-tage/Jahr	Stunden/Jahr
		[h/a]	Max.Schatten-dauer/Tag	[h/a]
			[d/a]	
A	IP01 - Bahnhofstr. 28, 36329 Romrod-Zell	0:00	0	0:00
B	IP01/1 - Bahnhofstr. 20, 36329 Romrod-Zell	0:00	0	0:00
C	IP01/2 - Bahnhofstr. 18, 36329 Romrod-Zell	7:17	33	1:55
D	IP01/3 - Bahnhofstr. 14A, 36329 Romrod-Zell	13:48	48	3:43
E	IP01/4 - Brückengarten 10, 36329 Romrod-Zell	18:37	60	5:07
F	IP01/5 - Bahnhofstr. 4, 36329 Romrod-Zell	0:00	0	0:00
G	IP01/6 - Bahnhofstr. 8, 36329 Romrod-Zell	0:00	0	0:00
H	IP02 - Frohnhofstr. 4, 36329 Romrod-Zell	0:00	0	0:00
I	IP02/1 - Billertshäuser Str. 21, 36329 Romrod-Zell	0:00	0	0:00
J	IP03 - Steineshof 1, 36329 Romrod-Zell	13:30	36	2:49
K	IP04 - Zeller Str. 28, 36304 Alsfeld-Billertshausen	0:00	0	0:00
L	IP04/1 - Zeller Str. 25, 36304 Alsfeld-Billertshausen	0:00	0	0:00
M	IP04/2 - Leuseler Weg 5, 36304 Alsfeld-Billertshausen	0:00	0	0:00
N	IP06 - Auf dem Kreisch 1 (Familiensportgemeinschaft Oberhessen), 36304 Alsfeld	7:37	28	1:22
O	IP06/1 - Grünbergerstr. 131, 36304 Alsfeld	0:00	0	0:00
P	IP07 - Disröder Feld (Gewerbegebiet), 36304 Alsfeld	6:53	26	1:25
Q	IP07/1 - Disröder Feld Süd (Gewerbegebiet), 36304 Alsfeld	6:37	26	1:26
R	IP08 - Pfefferhöhe 2, 36304 Alsfeld	10:00	34	2:13
S	IP08/1 - Pfefferhöhe 19 (MC Donalds), 36304 Alsfeld	11:01	37	2:25
T	IP09 - Am Holzberg 100, 36304 Alsfeld	7:57	34	1:49
U	IP09/1 - Am Holzberg 31, 36304 Alsfeld-Liederbach	0:00	0	0:00
V	IP10 - Am Holzberg 45, 36304 Alsfeld-Liederbach	0:00	0	0:00
W	IP10/1 - Romröder Str. 4, 36304 Alsfeld-Liederbach	0:00	0	0:00
X	IP10/2 - An der Huth 3, 36304 Alsfeld-Liederbach	0:00	0	0:00
Y	IP10/3 - An der Huth 6, 36304 Alsfeld-Liederbach	0:00	0	0:00

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
1	ENERCON E-138 EP3 TES 3500 138.3 !-! NH: 160,0 m (Ges:229,1 m) (28)	83:23	19:12

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

Projekt:
SW19001 Zell

Beschreibung:
Schattenwurfberechnung für den Standort Zell

Lizenziertes Anwender:
windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
lasma.pikuma@windtest-nrw.de
Berechnet:
22.04.2020 12:15/3.3.274



TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Zusatzbelastung:
- 1x ENERCON E-138, 3.500 kW, NH: 160 m

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: A - IP01 - Bahnhofstr. 28, 36329 Romrod-Zell

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,28	2,77	3,62	5,55	6,87	6,24	7,46	6,68	4,78	2,83	1,59	1,12

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
544	505	505	504	380	870	542	1.458	1.675	787	321	221	8.312

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:26	08:01	07:10	07:02	06:00	05:17	05:14	05:49	06:36	07:22	07:14	08:02
	16:28	17:14	18:03	19:55	20:43	21:27	21:40	21:10	20:11	19:04	17:00	16:22
2	08:26	07:59	07:08	07:00	05:58	05:16	05:15	05:50	06:38	07:24	07:15	08:04
	16:29	17:16	18:05	19:56	20:45	21:28	21:40	21:09	20:09	19:02	16:59	16:22
3	08:26	07:58	07:06	06:57	05:56	05:15	05:16	05:52	06:39	07:26	07:17	08:05
	16:30	17:18	18:07	19:58	20:46	21:29	21:40	21:07	20:06	18:59	16:57	16:21
4	08:25	07:56	07:04	06:55	05:54	05:15	05:16	05:53	06:41	07:27	07:19	08:06
	16:32	17:20	18:09	20:00	20:48	21:30	21:39	21:05	20:04	18:57	16:55	16:21
5	08:25	07:55	07:01	06:53	05:52	05:14	05:17	05:55	06:42	07:29	07:21	08:08
	16:33	17:21	18:10	20:01	20:49	21:31	21:39	21:04	20:02	18:55	16:53	16:20
6	08:25	07:53	06:59	06:51	05:51	05:13	05:18	05:56	06:44	07:30	07:22	08:09
	16:34	17:23	18:12	20:03	20:51	21:32	21:38	21:02	20:00	18:53	16:52	16:20
7	08:25	07:52	06:57	06:49	05:49	05:13	05:19	05:58	06:45	07:32	07:24	08:10
	16:35	17:25	18:14	20:05	20:53	21:32	21:38	21:00	19:58	18:51	16:50	16:19
8	08:24	07:50	06:55	06:47	05:47	05:12	05:20	05:59	06:47	07:34	07:26	08:11
	16:36	17:27	18:15	20:06	20:54	21:33	21:37	20:59	19:55	18:48	16:49	16:19
9	08:24	07:48	06:53	06:44	05:46	05:12	05:21	06:01	06:48	07:35	07:27	08:12
	16:38	17:28	18:17	20:08	20:56	21:34	21:36	20:57	19:53	18:46	16:47	16:19
10	08:23	07:47	06:51	06:42	05:44	05:11	05:22	06:02	06:50	07:37	07:29	08:14
	16:39	17:30	18:19	20:09	20:57	21:35	21:36	20:55	19:51	18:44	16:45	16:19
11	08:23	07:45	06:49	06:40	05:42	05:11	05:22	06:04	06:51	07:39	07:31	08:15
	16:40	17:32	18:20	20:11	20:59	21:36	21:35	20:53	19:49	18:42	16:44	16:18
12	08:22	07:43	06:46	06:38	05:41	05:11	05:24	06:05	06:53	07:40	07:32	08:16
	16:42	17:34	18:22	20:13	21:00	21:36	21:34	20:51	19:47	18:40	16:43	16:18
13	08:22	07:41	06:44	06:36	05:39	05:11	05:25	06:07	06:55	07:42	07:34	08:17
	16:43	17:36	18:24	20:14	21:02	21:37	21:33	20:50	19:44	18:38	16:41	16:18
14	08:21	07:39	06:42	06:34	05:38	05:10	05:26	06:08	06:56	07:43	07:36	08:17
	16:45	17:37	18:25	20:16	21:03	21:37	21:33	20:48	19:42	18:36	16:40	16:18
15	08:20	07:38	06:40	06:32	05:36	05:10	05:27	06:10	06:58	07:45	07:37	08:18
	16:46	17:39	18:27	20:17	21:05	21:38	21:32	20:46	19:40	18:33	16:38	16:18
16	08:19	07:36	06:38	06:29	05:35	05:10	05:28	06:11	06:59	07:47	07:39	08:19
	16:48	17:41	18:29	20:19	21:06	21:39	21:31	20:44	19:38	18:31	16:37	16:19
17	08:19	07:34	06:35	06:27	05:33	05:10	05:29	06:13	07:01	07:48	07:41	08:20
	16:49	17:43	18:30	20:21	21:08	21:39	21:30	20:42	19:35	18:29	16:36	16:19
18	08:18	07:32	06:33	06:25	05:32	05:10	05:30	06:14	07:02	07:50	07:42	08:21
	16:51	17:44	18:32	20:22	21:09	21:39	21:29	20:40	19:33	18:27	16:34	16:19
19	08:17	07:30	06:31	06:23	05:31	05:10	05:31	06:16	07:04	07:52	07:44	08:21
	16:52	17:46	18:34	20:24	21:10	21:40	21:28	20:38	19:31	18:25	16:33	16:19
20	08:16	07:28	06:29	06:21	05:29	05:10	05:33	06:18	07:05	07:53	07:46	08:22
	16:54	17:48	18:35	20:26	21:12	21:40	21:27	20:36	19:29	18:23	16:32	16:20
21	08:15	07:26	06:26	06:19	05:28	05:10	05:34	06:19	07:07	07:55	07:47	08:23
	16:56	17:50	18:37	20:27	21:13	21:40	21:25	20:34	19:26	18:21	16:31	16:20
22	08:14	07:24	06:24	06:17	05:27	05:10	05:35	06:21	07:08	07:57	07:49	08:23
	16:57	17:51	18:39	20:29	21:15	21:40	21:24	20:32	19:24	18:19	16:30	16:21
23	08:13	07:22	06:22	06:15	05:26	05:11	05:36	06:22	07:10	07:58	07:50	08:24
	16:59	17:53	18:40	20:30	21:16	21:41	21:23	20:30	19:22	18:17	16:29	16:21
24	08:11	07:20	06:20	06:13	05:25	05:11	05:38	06:24	07:12	08:00	07:52	08:24
	17:00	17:55	18:42	20:32	21:17	21:41	21:22	20:28	19:20	18:15	16:28	16:22
25	08:10	07:18	06:17	06:11	05:23	05:11	05:39	06:25	07:13	07:02	07:54	08:25
	17:02	17:57	18:43	20:34	21:18	21:41	21:20	20:26	19:17	17:13	16:27	16:22
26	08:09	07:16	06:15	06:09	05:22	05:12	05:40	06:27	07:15	07:03	07:55	08:25
	17:04	17:58	18:45	20:35	21:20	21:41	21:19	20:24	19:15	17:11	16:26	16:23
27	08:08	07:14	06:13	06:07	05:21	05:12	05:42	06:28	07:16	07:05	07:57	08:25
	17:06	18:00	18:47	20:37	21:21	21:41	21:18	20:22	19:13	17:09	16:25	16:24
28	08:06	07:12	06:11	06:05	05:20	05:13	05:43	06:30	07:18	07:07	07:58	08:25
	17:07	18:02	18:48	20:38	21:22	21:41	21:16	20:19	19:11	17:08	16:24	16:25
29	08:05	07:09	06:03	05:19	05:13	05:13	05:45	06:31	07:19	07:09	08:00	08:26
	17:09	19:50	20:40	21:23	21:41	21:15	21:15	20:17	19:08	17:06	16:24	16:25
30	08:04	07:06	06:02	05:18	05:14	05:14	05:46	06:33	07:21	07:10	08:01	08:26
	17:11	19:52	20:42	21:24	21:40	21:13	20:15	19:06	17:04	16:23	16:26	16:26
31	08:02	07:04	06:00	05:18	05:18	05:18	05:47	06:34	07:12	07:12	08:02	08:26
	17:12	19:53	20:42	21:26	21:42	21:12	20:13	19:06	17:02	16:21	16:27	16:27
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	480	492	496	450	380	333	271	250
astr. max. mögl. Beschattung												
Red. Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met. wahrsch. Beschattung												

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

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

Projekt:
SW19001 Zell

Beschreibung:
Schattenwurfberechnung für den Standort Zell

Lizenziertes Anwender:
windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
lasma.pikuma@windtest-nrw.de
Berechnet:
22.04.2020 12:15/3.3.274



TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Zusatzbelastung:
- 1x ENERCON E-138, 3.500 kW, NH: 160 m

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: B - IP01/1 - Bahnhofstr. 20, 36329 Romrod-Zell

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
544 505 505 504 380 870 542 1.458 1.675 787 321 221 8.312
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:26	08:01	07:10	07:02	06:00	05:17	05:14	05:49	06:36	07:22	07:14	08:02
	16:28	17:14	18:03	19:55	20:43	21:27	21:40	21:10	20:11	19:04	17:00	16:22
2	08:26	07:59	07:08	07:00	05:58	05:16	05:15	05:50	06:38	07:24	07:15	08:04
	16:29	17:16	18:05	19:56	20:45	21:28	21:40	21:09	20:09	19:02	16:59	16:22
3	08:26	07:58	07:06	06:57	05:56	05:15	05:16	05:52	06:39	07:26	07:17	08:05
	16:30	17:18	18:07	19:58	20:46	21:29	21:40	21:07	20:06	18:59	16:57	16:21
4	08:25	07:56	07:04	06:55	05:54	05:15	05:16	05:53	06:41	07:27	07:19	08:06
	16:32	17:20	18:09	20:00	20:48	21:30	21:39	21:05	20:04	18:57	16:55	16:21
5	08:25	07:55	07:01	06:53	05:52	05:14	05:17	05:55	06:42	07:29	07:21	08:08
	16:33	17:21	18:10	20:01	20:49	21:31	21:39	21:04	20:02	18:55	16:53	16:20
6	08:25	07:53	06:59	06:51	05:51	05:13	05:18	05:56	06:44	07:30	07:22	08:09
	16:34	17:23	18:12	20:03	20:51	21:32	21:38	21:02	20:00	18:53	16:52	16:20
7	08:25	07:52	06:57	06:49	05:49	05:13	05:19	05:58	06:45	07:32	07:24	08:10
	16:35	17:25	18:14	20:05	20:53	21:32	21:38	21:00	19:58	18:51	16:50	16:19
8	08:24	07:50	06:55	06:47	05:47	05:12	05:20	05:59	06:47	07:34	07:26	08:11
	16:36	17:27	18:15	20:06	20:54	21:33	21:37	20:59	19:55	18:48	16:49	16:19
9	08:24	07:48	06:53	06:44	05:46	05:12	05:21	06:01	06:48	07:35	07:27	08:12
	16:38	17:28	18:17	20:08	20:56	21:34	21:36	20:57	19:53	18:46	16:47	16:19
10	08:23	07:47	06:51	06:42	05:44	05:11	05:22	06:02	06:50	07:37	07:29	08:14
	16:39	17:30	18:19	20:09	20:57	21:35	21:36	20:55	19:51	18:44	16:45	16:19
11	08:23	07:45	06:49	06:40	05:42	05:11	05:22	06:04	06:51	07:39	07:31	08:15
	16:40	17:32	18:20	20:11	20:59	21:36	21:35	20:53	19:49	18:42	16:44	16:18
12	08:22	07:43	06:46	06:38	05:41	05:11	05:24	06:05	06:53	07:40	07:32	08:16
	16:42	17:34	18:22	20:13	21:00	21:36	21:34	20:51	19:47	18:40	16:43	16:18
13	08:22	07:41	06:44	06:36	05:39	05:11	05:25	06:07	06:55	07:42	07:34	08:17
	16:43	17:36	18:24	20:14	21:02	21:37	21:33	20:50	19:44	18:38	16:41	16:18
14	08:21	07:39	06:42	06:34	05:38	05:10	05:26	06:08	06:56	07:43	07:36	08:17
	16:45	17:37	18:25	20:16	21:03	21:37	21:33	20:48	19:42	18:36	16:40	16:18
15	08:20	07:38	06:40	06:32	05:36	05:10	05:27	06:10	06:58	07:45	07:37	08:18
	16:46	17:39	18:27	20:18	21:05	21:38	21:32	20:46	19:40	18:33	16:38	16:18
16	08:19	07:36	06:38	06:29	05:35	05:10	05:28	06:11	06:59	07:47	07:39	08:19
	16:48	17:41	18:29	20:19	21:06	21:39	21:31	20:44	19:38	18:31	16:37	16:19
17	08:19	07:34	06:35	06:27	05:33	05:10	05:29	06:13	07:01	07:48	07:41	08:20
	16:49	17:43	18:30	20:21	21:08	21:39	21:30	20:42	19:35	18:29	16:36	16:19
18	08:18	07:32	06:33	06:25	05:32	05:10	05:30	06:14	07:02	07:50	07:42	08:21
	16:51	17:44	18:32	20:22	21:09	21:39	21:29	20:40	19:33	18:27	16:34	16:19
19	08:17	07:30	06:31	06:23	05:31	05:10	05:31	06:16	07:04	07:52	07:44	08:21
	16:52	17:46	18:34	20:24	21:10	21:40	21:28	20:38	19:31	18:25	16:33	16:19
20	08:16	07:28	06:29	06:21	05:29	05:10	05:33	06:18	07:05	07:53	07:46	08:22
	16:54	17:48	18:35	20:26	21:12	21:40	21:27	20:36	19:29	18:23	16:32	16:20
21	08:15	07:26	06:26	06:19	05:28	05:10	05:34	06:19	07:07	07:55	07:47	08:23
	16:56	17:50	18:37	20:27	21:13	21:40	21:25	20:34	19:26	18:21	16:31	16:20
22	08:14	07:24	06:24	06:17	05:27	05:10	05:35	06:21	07:08	07:57	07:49	08:23
	16:57	17:51	18:39	20:29	21:15	21:40	21:24	20:32	19:24	18:19	16:30	16:21
23	08:13	07:22	06:22	06:15	05:26	05:11	05:36	06:22	07:10	07:58	07:50	08:24
	16:59	17:53	18:40	20:30	21:16	21:41	21:23	20:30	19:22	18:17	16:29	16:21
24	08:11	07:20	06:20	06:13	05:25	05:11	05:38	06:24	07:12	08:00	07:52	08:24
	17:00	17:55	18:42	20:32	21:17	21:41	21:22	20:28	19:20	18:15	16:28	16:22
25	08:10	07:18	06:17	06:11	05:23	05:11	05:39	06:25	07:13	07:02	07:54	08:25
	17:02	17:57	18:43	20:34	21:18	21:41	21:20	20:26	19:17	17:13	16:27	16:22
26	08:09	07:16	06:15	06:09	05:22	05:12	05:40	06:27	07:15	07:03	07:55	08:25
	17:04	17:58	18:45	20:35	21:20	21:41	21:19	20:24	19:15	17:11	16:26	16:23
27	08:08	07:14	06:13	06:07	05:21	05:12	05:42	06:28	07:16	07:05	07:57	08:25
	17:06	18:00	18:47	20:37	21:21	21:41	21:18	20:22	19:13	17:09	16:25	16:24
28	08:06	07:12	06:11	06:05	05:20	05:13	05:43	06:30	07:18	07:07	07:58	08:25
	17:07	18:02	18:48	20:38	21:22	21:41	21:16	20:19	19:11	17:08	16:24	16:25
29	08:05	07:09	06:03	05:19	05:13	05:13	05:45	06:31	07:19	07:09	08:00	08:26
	17:09	19:50	20:40	21:23	21:41	21:15	21:15	20:17	19:08	17:06	16:24	16:25
30	08:04	07:06	06:02	05:18	05:14	05:14	05:46	06:33	07:21	07:10	08:01	08:26
	17:11	19:52	20:42	21:24	21:40	21:13	20:15	19:06	17:04	16:23	16:26	16:26
31	08:02	07:04		05:18		05:47	06:34		07:12		08:26	
	17:12	19:53		21:26		21:12	20:13		17:02		16:27	
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	480	492	496	450	380	333	271	250
astr. max. mögl. Beschattung												
Red. Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met. wahrsch. Beschattung												

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

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

Projekt:
SW19001 Zell

Beschreibung:
Schattenwurfberechnung für den Standort Zell

Lizenzierter Anwender:
windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
lasma.pikuma@windtest-nrw.de
Berechnet:
22.04.2020 12:15/3.3.274



TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Zusatzbelastung:
- 1x ENERCON E-138, 3.500 kW, NH: 160 m

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: C - IP01/2 - Bahnhofstr. 18, 36329 Romrod-Zell

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
544 505 505 504 380 870 542 1.458 1.675 787 321 221 8.312
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:26 16:28	08:01 17:14	07:10 18:03	07:02 19:55	06:00 20:43	05:17 21:27	05:14 21:40	05:48 (1) 21:10	06:36 20:11	07:23 19:04	07:14 17:00	08:02 16:22
2	08:26 16:29	07:59 17:16	07:08 18:05	07:00 19:56	05:58 20:45	05:16 21:28	05:15 21:40	05:48 (1) 21:09	06:38 20:09	07:24 19:02	07:15 16:59	08:04 16:22
3	08:26 16:30	07:58 17:18	07:06 18:07	06:57 19:58	05:56 20:46	05:15 21:29	05:16 21:40	05:49 (1) 21:07	06:39 20:06	07:26 18:59	07:17 16:57	08:05 16:21
4	08:25 16:32	07:56 17:20	07:04 18:09	06:55 20:00	05:54 20:48	05:15 21:30	05:16 21:39	05:50 (1) 21:05	06:41 20:04	07:27 18:57	07:19 16:55	08:06 16:21
5	08:25 16:33	07:55 17:21	07:01 18:10	06:53 20:01	05:52 20:50	05:14 21:31	05:48 (1) 21:39	05:51 (1) 21:04	06:42 20:02	07:29 18:55	07:21 16:53	08:08 16:20
6	08:25 16:34	07:53 17:23	06:59 18:12	06:51 20:03	05:51 20:51	05:13 21:32	05:45 (1) 21:38	05:51 (1) 21:02	06:44 20:00	07:30 18:53	07:22 16:52	08:09 16:20
7	08:25 16:35	07:52 17:25	06:57 18:14	06:49 20:05	05:49 20:53	05:13 21:32	05:45 (1) 21:38	05:53 (1) 21:00	06:45 19:58	07:32 18:51	07:24 16:50	08:10 16:19
8	08:24 16:36	07:50 17:27	06:55 18:15	06:47 20:06	05:47 20:54	05:12 21:33	05:45 (1) 21:37	05:58 (1) 21:00	06:47 19:55	07:34 18:48	07:26 16:49	08:11 16:19
9	08:24 16:38	07:48 17:28	06:53 18:17	06:44 20:08	05:46 20:56	05:12 21:34	05:44 (1) 21:36	06:01 20:57	06:48 19:53	07:35 18:46	07:27 16:47	08:12 16:19
10	08:23 16:39	07:47 17:30	06:51 18:19	06:42 20:09	05:44 20:57	05:11 21:35	05:44 (1) 21:36	06:02 20:55	06:50 19:51	07:37 18:44	07:29 16:45	08:14 16:19
11	08:23 16:40	07:45 17:32	06:49 18:20	06:40 20:11	05:42 20:59	05:11 21:36	05:44 (1) 21:35	06:04 20:53	06:51 19:49	07:39 18:42	07:31 16:44	08:15 16:18
12	08:22 16:42	07:43 17:34	06:46 18:22	06:38 20:13	05:41 21:00	05:11 21:36	05:43 (1) 21:34	06:05 20:51	06:53 19:47	07:40 18:40	07:32 16:43	08:16 16:18
13	08:22 16:43	07:41 17:36	06:44 18:24	06:36 20:14	05:39 21:02	05:11 21:37	05:43 (1) 21:34	06:07 20:50	06:55 19:44	07:42 18:38	07:34 16:41	08:17 16:18
14	08:21 16:45	07:39 17:37	06:42 18:25	06:34 20:16	05:38 21:03	05:10 21:37	05:43 (1) 21:33	06:08 20:48	06:56 19:42	07:43 18:36	07:36 16:40	08:18 16:18
15	08:20 16:46	07:38 17:39	06:40 18:27	06:32 20:18	05:36 21:05	05:10 21:38	05:43 (1) 21:32	06:10 20:46	06:58 19:40	07:45 18:33	07:37 16:38	08:18 16:18
16	08:19 16:48	07:36 17:41	06:38 18:29	06:29 20:19	05:35 21:06	05:10 21:39	05:43 (1) 21:31	06:11 20:44	06:59 19:38	07:47 18:31	07:39 16:37	08:19 16:19
17	08:19 16:49	07:34 17:43	06:35 18:30	06:27 20:21	05:33 21:08	05:10 21:39	05:43 (1) 21:30	06:13 20:42	07:01 19:35	07:48 18:29	07:41 16:36	08:20 16:19
18	08:18 16:51	07:32 17:44	06:33 18:32	06:25 20:22	05:32 21:09	05:10 21:39	05:43 (1) 21:29	06:14 20:40	07:02 19:33	07:50 18:27	07:42 16:34	08:21 16:19
19	08:17 16:52	07:30 17:46	06:31 18:34	06:23 20:24	05:31 21:10	05:10 21:40	05:44 (1) 21:28	06:16 20:38	07:04 19:31	07:52 18:25	07:44 16:33	08:21 16:19
20	08:16 16:54	07:28 17:48	06:29 18:35	06:21 20:26	05:29 21:12	05:10 21:40	05:44 (1) 21:27	06:18 20:36	07:05 19:29	07:53 18:23	07:46 16:32	08:22 16:20
21	08:15 16:56	07:26 17:50	06:26 18:37	06:19 20:27	05:28 21:13	05:10 21:40	05:45 (1) 21:25	06:19 20:34	07:07 19:26	07:55 18:21	07:47 16:31	08:23 16:20
22	08:14 16:57	07:24 17:51	06:24 18:39	06:17 20:29	05:27 21:15	05:10 21:41	05:45 (1) 21:24	06:21 20:32	07:08 19:24	07:57 18:19	07:49 16:30	08:23 16:21
23	08:13 16:59	07:22 17:53	06:22 18:40	06:15 20:30	05:26 21:16	05:11 21:41	05:45 (1) 21:23	06:22 20:30	07:10 19:22	07:58 18:17	07:50 16:29	08:24 16:21
24	08:11 17:01	07:20 17:55	06:20 18:42	06:13 20:32	05:25 21:17	05:11 21:41	05:44 (1) 21:22	06:24 20:28	07:12 19:20	08:00 18:15	07:52 16:28	08:24 16:22
25	08:10 17:02	07:18 17:57	06:17 18:43	06:11 20:34	05:23 21:18	05:11 21:41	05:45 (1) 21:20	06:25 20:26	07:13 19:17	07:02 17:13	07:54 16:27	08:25 16:22
26	08:09 17:04	07:16 17:58	06:15 18:45	06:09 20:35	05:22 21:20	05:12 21:41	05:45 (1) 21:19	06:27 20:24	07:15 19:15	07:03 17:11	07:55 16:26	08:25 16:23
27	08:08 17:06	07:14 18:00	06:13 18:47	06:07 20:37	05:21 21:21	05:12 21:41	05:46 (1) 21:18	06:28 20:22	07:16 19:13	07:05 17:09	07:57 16:25	08:25 16:24
28	08:06 17:07	07:12 18:02	06:11 18:48	06:05 20:38	05:20 21:22	05:13 21:41	05:46 (1) 21:16	06:30 20:19	07:18 19:11	07:07 17:08	07:58 16:24	08:25 16:25
29	08:05 17:09	07:09 19:50	06:03 20:40	05:19 21:23	05:13 21:41	05:13 21:41	05:47 (1) 21:15	06:31 20:17	07:19 19:08	07:09 17:06	08:00 16:24	08:26 16:25
30	08:04 17:11	07:06 19:52	06:02 20:42	05:18 21:24	05:14 21:40	05:14 21:40	05:47 (1) 21:13	06:33 20:15	07:21 19:06	07:10 17:04	08:01 16:23	08:26 16:26
31	08:02 17:12	07:04 19:53	06:04 20:42	05:18 21:26	05:18 21:40	05:18 21:40	05:47 (1) 21:12	06:34 20:13	07:21 17:02	07:12 17:02	08:02 16:27	08:26 16:27
Sonneneinstrahlung	264	280	367	414	480	492	496	450	380	333	271	250
astr. max. mögl. Beschattung						364	73					
Red. Sonneneinstrahlung						0,38	0,47					
Reduktion Betriebsdauer						0,95	0,70					
Reduktion Windrichtung						0,70	0,31					
Gesamte Reduktion						0,25	0,23					
Met. wahrsch. Beschattung						92	23					

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

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

Projekt:
SW19001 Zell

Beschreibung:
Schattenwurfberechnung für den Standort Zell

Lizenzierter Anwender:
windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
lasma.pikuma@windtest-nrw.de
Berechnet:
22.04.2020 12:15/3.3.274



TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Zusatzbelastung:
- 1x ENERCON E-138, 3.500 kW, NH: 160 m

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: D - IP01/3 - Bahnhofstr. 14A, 36329 Romrod-Zell

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
544 505 505 504 380 870 542 1.458 1.675 787 321 221 8.312
Startwindgeschwindigkeit: aus Leistungsgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:26 16:28	08:01 17:14	07:10 18:03	07:02 19:55	06:00 20:43	05:17 21:27	05:49 (1) 06:02 (1)	05:14 21:40	05:52 (1) 06:12 (1)	05:49 21:10	06:36 20:11	07:23 19:04	07:14 17:00
2	08:26 16:29	07:59 17:16	07:08 18:05	07:00 19:56	05:58 20:45	05:16 21:28	05:49 (1) 06:03 (1)	05:15 21:40	05:52 (1) 06:11 (1)	05:50 21:09	06:38 20:09	07:24 19:02	07:15 16:59
3	08:26 16:30	07:58 17:18	07:06 18:07	06:57 19:58	05:56 20:46	05:15 21:29	05:48 (1) 06:04 (1)	05:16 21:40	05:52 (1) 06:12 (1)	05:52 21:07	06:39 20:06	07:26 18:59	07:17 16:57
4	08:25 16:32	07:56 17:20	07:04 18:09	06:55 20:00	05:54 20:48	05:15 21:30	05:47 (1) 06:04 (1)	05:16 21:39	05:53 (1) 06:12 (1)	05:53 21:05	06:41 20:04	07:27 18:57	07:19 16:55
5	08:25 16:33	07:55 17:21	07:01 18:10	06:53 20:01	05:52 20:50	05:14 21:31	05:48 (1) 06:05 (1)	05:17 21:39	05:53 (1) 06:11 (1)	05:55 21:04	06:42 20:02	07:29 18:55	07:21 16:53
6	08:25 16:34	07:53 17:23	06:59 18:12	06:51 20:03	05:51 20:51	05:13 21:32	05:47 (1) 06:05 (1)	05:18 21:38	05:53 (1) 06:11 (1)	05:56 21:02	06:44 20:00	07:30 18:53	07:22 16:52
7	08:25 16:35	07:52 17:25	06:57 18:14	06:49 20:05	05:49 20:53	05:13 21:32	05:47 (1) 06:06 (1)	05:19 21:38	05:54 (1) 06:11 (1)	05:58 21:00	06:45 19:58	07:32 18:51	07:24 16:50
8	08:24 16:36	07:50 17:27	06:55 18:15	06:47 20:06	05:47 20:54	05:12 21:33	05:48 (1) 06:07 (1)	05:20 21:37	05:55 (1) 06:11 (1)	05:59 20:59	06:47 19:55	07:34 18:48	07:26 16:49
9	08:24 16:38	07:48 17:28	06:53 18:17	06:44 20:08	05:46 20:56	05:12 21:34	05:47 (1) 06:06 (1)	05:21 21:36	05:55 (1) 06:11 (1)	06:01 20:57	06:48 19:53	07:35 18:46	07:27 16:47
10	08:23 16:39	07:47 17:30	06:51 18:19	06:42 20:09	05:44 20:57	05:11 21:35	05:47 (1) 06:07 (1)	05:22 21:36	05:56 (1) 06:11 (1)	06:02 20:55	06:50 19:51	07:37 18:44	07:29 16:45
11	08:23 16:40	07:45 17:32	06:49 18:20	06:40 20:11	05:42 20:59	05:11 21:36	05:48 (1) 06:07 (1)	05:22 21:35	05:57 (1) 06:11 (1)	06:04 20:53	06:51 19:49	07:39 18:42	07:31 16:44
12	08:22 16:42	07:43 17:34	06:46 18:22	06:38 20:13	05:41 21:00	05:11 21:36	05:47 (1) 06:07 (1)	05:24 21:34	05:58 (1) 06:10 (1)	06:05 20:51	06:53 19:47	07:40 18:40	07:32 16:43
13	08:22 16:43	07:41 17:36	06:44 18:24	06:36 20:14	05:39 21:02	05:11 21:37	05:47 (1) 06:07 (1)	05:25 21:34	05:59 (1) 06:09 (1)	06:07 20:50	06:55 19:44	07:42 18:38	07:34 16:41
14	08:21 16:45	07:39 17:37	06:42 18:25	06:34 20:16	05:38 21:03	05:10 21:37	05:48 (1) 06:08 (1)	05:26 21:33	06:00 (1) 06:08 (1)	06:08 20:48	06:56 19:42	07:43 18:36	07:36 16:40
15	08:20 16:46	07:38 17:39	06:40 18:27	06:32 20:18	05:36 21:05	05:10 21:38	05:48 (1) 06:08 (1)	05:27 21:32	06:03 (1) 06:05 (1)	06:10 20:46	06:58 19:40	07:45 18:33	07:37 16:38
16	08:19 16:48	07:36 17:41	06:38 18:29	06:29 20:19	05:35 21:06	05:10 21:39	05:48 (1) 06:08 (1)	05:28 21:31	06:05 (1) 06:11 (1)	06:11 20:44	06:59 19:38	07:47 18:31	07:39 16:37
17	08:19 16:49	07:34 17:43	06:35 18:30	06:27 20:21	05:33 21:08	05:10 21:39	05:48 (1) 06:09 (1)	05:29 21:30	06:13 20:42	07:01 19:35	07:48 18:29	07:41 16:36	08:20 16:19
18	08:18 16:51	07:32 17:44	06:33 18:32	06:25 20:22	05:32 21:09	05:10 21:39	05:48 (1) 06:09 (1)	05:30 21:29	06:14 20:40	07:02 19:33	07:50 18:27	07:42 16:34	08:21 16:19
19	08:17 16:52	07:30 17:46	06:31 18:34	06:23 20:24	05:31 21:10	05:10 21:40	05:48 (1) 06:09 (1)	05:31 21:28	06:16 20:38	07:04 19:31	07:52 18:25	07:44 16:33	08:22 16:19
20	08:16 16:54	07:28 17:48	06:29 18:35	06:21 20:26	05:29 21:12	05:10 21:40	05:49 (1) 06:09 (1)	05:33 21:27	06:18 20:36	07:05 19:29	07:53 18:23	07:46 16:32	08:22 16:20
21	08:15 16:56	07:26 17:50	06:26 18:37	06:19 20:27	05:28 21:13	05:10 21:40	05:50 (1) 06:10 (1)	05:34 21:25	06:19 20:34	07:07 19:26	07:55 18:21	07:47 16:31	08:23 16:20
22	08:14 16:57	07:24 17:51	06:24 18:39	06:17 20:29	05:27 21:15	05:10 21:41	05:50 (1) 06:10 (1)	05:35 21:24	06:21 20:32	07:08 19:24	07:57 18:19	07:49 16:30	08:23 16:21
23	08:13 16:59	07:22 17:53	06:22 18:40	06:15 20:30	05:26 21:16	05:11 21:41	05:49 (1) 06:10 (1)	05:36 21:23	06:22 20:30	07:10 19:22	07:58 18:17	07:50 16:29	08:24 16:21
24	08:11 17:00	07:20 17:55	06:20 18:42	06:13 20:32	05:25 21:17	05:11 21:41	05:49 (1) 06:10 (1)	05:38 21:22	06:24 20:28	07:12 19:20	08:00 18:15	07:52 16:28	08:24 16:22
25	08:10 17:02	07:18 17:57	06:17 18:43	06:11 20:34	05:23 21:18	05:11 21:41	05:50 (1) 06:11 (1)	05:39 21:20	06:25 20:26	07:13 19:17	07:02 17:13	07:54 16:27	08:25 16:22
26	08:09 17:04	07:16 17:58	06:15 18:45	06:09 20:35	05:22 21:20	05:12 21:41	05:50 (1) 06:11 (1)	05:40 21:19	06:27 20:24	07:15 19:15	07:03 17:11	07:55 16:26	08:25 16:23
27	08:08 17:06	07:14 18:00	06:13 18:47	06:07 20:37	05:21 21:21	05:12 21:41	05:51 (1) 06:11 (1)	05:42 21:18	06:28 20:22	07:16 19:13	07:05 17:09	07:57 16:25	08:25 16:24
28	08:06 17:07	07:12 18:02	06:11 18:48	06:05 20:38	05:20 21:22	05:13 21:41	05:51 (1) 06:11 (1)	05:43 21:16	06:30 20:19	07:18 19:11	07:07 17:08	07:58 16:24	08:25 16:25
29	08:05 17:09	07:09 19:50	06:03 20:40	06:03 21:23	05:19 21:23	05:13 21:41	05:52 (1) 06:12 (1)	05:45 21:15	06:31 20:17	07:19 19:08	07:09 17:06	08:00 16:24	08:26 16:25
30	08:04 17:11	07:06 19:52	06:02 20:42	05:18 21:24	05:18 21:24	05:14 21:40	05:51 (1) 06:11 (1)	05:46 21:13	06:33 20:15	07:21 19:06	07:10 17:04	08:01 16:23	08:26 16:26
31	08:02 17:12	07:04 19:53	06:01 21:26	05:18 21:26	05:18 21:26	05:14 21:40	05:50 (1) 06:11 (1)	05:47 21:12	06:34 20:13	07:12 17:02	07:12 17:02	08:26 16:27	08:26 16:27
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	480	492	496	450	380	333	271	250	
astr.max.mögl.Beschattung					25	579	224						
Red.Sonnenscheinwahrsch.					0,44	0,38	0,47						
Reduktion Betriebsdauer					0,95	0,95	0,95						
Reduktion Windrichtung					0,70	0,70	0,70						
Gesamte Reduktion					0,29	0,25	0,31						
Met.wahrsch.Beschattung					7	146	69						

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:
SW19001 Zell

Beschreibung:
Schattenwurfberechnung für den Standort Zell

Lizenzierter Anwender:
windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
lasma.pikuma@windtest-nrw.de
Berechnet:
22.04.2020 12:15/3.3.274



TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Zusatzbelastung:
- 1x ENERCON E-138, 3.500 kW, NH: 160 m

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: E - IP01/4 - Brückengarten 10, 36329 Romrod-Zell

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
544 505 505 504 380 870 542 1.458 1.675 787 321 221 8.312
Startwindgeschwindigkeit: aus Leistungsgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:26 16:28	08:01 17:14	07:10 18:03	07:02 19:55	06:00 20:43	05:17 21:27	05:52 (1) 06:12 (1)	05:14 21:40	05:58 (1) 06:19 (1)	05:49 21:10	06:36 20:11	07:23 19:04	07:14 17:00
2	08:26 16:29	07:59 17:16	07:08 18:05	07:00 19:56	05:58 20:45	05:16 21:28	05:52 (1) 06:13 (1)	05:15 21:40	05:57 (1) 06:18 (1)	05:50 21:09	06:38 20:09	07:24 19:02	07:15 16:59
3	08:26 16:30	07:58 17:18	07:06 18:07	06:57 19:58	05:56 20:46	05:15 21:29	05:52 (1) 06:12 (1)	05:16 21:40	05:58 (1) 06:19 (1)	05:52 21:07	06:39 20:06	07:26 18:59	07:17 16:57
4	08:25 16:32	07:56 17:20	07:04 18:09	06:55 20:00	05:54 20:48	05:15 21:30	05:52 (1) 06:12 (1)	05:16 21:39	05:58 (1) 06:19 (1)	05:53 21:05	06:41 20:04	07:27 18:57	07:19 16:55
5	08:25 16:33	07:55 17:21	07:01 18:10	06:53 20:01	05:52 20:50	05:14 21:31	05:52 (1) 06:13 (1)	05:17 21:39	05:58 (1) 06:19 (1)	05:55 21:04	06:42 20:02	07:29 18:55	07:21 16:53
6	08:25 16:34	07:53 17:23	06:59 18:12	06:51 20:03	05:51 20:51	05:13 21:32	05:52 (1) 06:13 (1)	05:18 21:38	05:58 (1) 06:19 (1)	05:56 21:02	06:44 20:00	07:30 18:53	07:22 16:52
7	08:25 16:35	07:52 17:25	06:57 18:14	06:49 20:05	05:49 20:53	05:13 21:32	05:52 (1) 06:13 (1)	05:19 21:38	05:59 (1) 06:19 (1)	05:58 21:00	06:45 19:58	07:32 18:51	07:24 16:50
8	08:24 16:36	07:50 17:27	06:55 18:15	06:47 20:06	05:47 20:54	05:12 21:33	05:53 (1) 06:14 (1)	05:20 21:37	05:59 (1) 06:20 (1)	05:59 20:57	06:47 19:55	07:34 18:48	07:26 16:49
9	08:24 16:38	07:48 17:28	06:53 18:17	06:44 20:08	05:46 20:56	05:12 21:34	05:53 (1) 06:14 (1)	05:21 21:37	05:59 (1) 06:20 (1)	06:01 20:57	06:48 19:53	07:35 18:46	07:27 16:47
10	08:23 16:39	07:47 17:30	06:51 18:19	06:42 20:09	05:44 20:57	05:11 21:35	05:53 (1) 06:14 (1)	05:22 21:36	06:00 (1) 06:20 (1)	06:02 20:55	06:50 19:51	07:37 18:44	07:29 16:45
11	08:23 16:40	07:45 17:32	06:49 18:20	06:40 20:11	05:42 20:59	05:11 21:36	05:54 (1) 06:14 (1)	05:22 21:35	06:00 (1) 06:20 (1)	06:04 20:53	06:51 19:49	07:39 18:42	07:31 16:44
12	08:22 16:42	07:43 17:34	06:46 18:22	06:38 20:13	05:41 21:00	05:11 21:36	05:53 (1) 06:14 (1)	05:24 21:34	06:00 (1) 06:20 (1)	06:05 20:51	06:53 19:47	07:40 18:40	07:32 16:43
13	08:22 16:43	07:41 17:36	06:44 18:24	06:36 20:14	05:39 21:02	05:11 21:37	05:53 (1) 06:14 (1)	05:25 21:34	06:01 (1) 06:20 (1)	06:07 20:50	06:55 19:44	07:42 18:38	07:34 16:41
14	08:21 16:45	07:39 17:37	06:42 18:25	06:34 20:16	05:38 21:03	05:10 21:37	05:54 (1) 06:14 (1)	05:26 21:33	06:01 (1) 06:20 (1)	06:08 20:48	06:56 19:42	07:43 18:36	07:36 16:40
15	08:20 16:46	07:38 17:39	06:40 18:27	06:32 20:18	05:36 21:05	05:10 21:38	05:54 (1) 06:15 (1)	05:27 21:32	06:02 (1) 06:19 (1)	06:10 20:46	06:58 19:40	07:45 18:33	07:38 16:38
16	08:19 16:48	07:36 17:41	06:38 18:29	06:29 20:19	05:35 21:06	05:10 21:39	05:54 (1) 06:15 (1)	05:28 21:31	06:02 (1) 06:19 (1)	06:11 20:44	06:59 19:38	07:47 18:31	07:39 16:37
17	08:19 16:49	07:34 17:43	06:35 18:30	06:27 20:21	05:33 21:08	05:10 21:39	05:55 (1) 06:15 (1)	05:29 21:30	06:03 (1) 06:18 (1)	06:13 20:42	07:01 19:35	07:48 18:29	07:41 16:36
18	08:18 16:51	07:32 17:44	06:33 18:32	06:25 20:22	05:32 21:09	05:10 21:39	05:55 (1) 06:15 (1)	05:30 21:29	06:04 (1) 06:17 (1)	06:14 20:40	07:02 19:33	07:50 18:27	07:42 16:34
19	08:17 16:52	07:30 17:46	06:31 18:34	06:23 20:24	05:31 21:10	05:10 21:40	05:55 (1) 06:15 (1)	05:31 21:28	06:05 (1) 06:16 (1)	06:16 20:38	07:04 19:31	07:52 18:25	07:44 16:33
20	08:16 16:54	07:28 17:48	06:29 18:35	06:21 20:26	05:29 21:12	05:10 21:40	05:55 (1) 06:15 (1)	05:33 21:27	06:06 (1) 06:19 (1)	06:18 20:36	07:05 19:29	07:53 18:23	07:46 16:32
21	08:15 16:56	07:26 17:50	06:26 18:37	06:19 20:27	05:28 21:13	05:10 21:40	05:56 (1) 06:16 (1)	05:34 21:25	06:09 (1) 06:13 (1)	06:19 20:34	07:07 19:26	07:55 18:21	07:47 16:31
22	08:14 16:57	07:24 17:51	06:24 18:39	06:17 20:29	05:27 21:15	05:10 21:41	05:56 (1) 06:16 (1)	05:35 21:24	06:13 (1) 06:17 (1)	06:21 20:32	07:08 19:24	07:57 18:19	07:49 16:30
23	08:13 16:59	07:22 17:53	06:22 18:40	06:15 20:30	05:26 21:16	05:11 21:41	05:56 (1) 06:16 (1)	05:36 21:23	06:13 (1) 06:17 (1)	06:22 20:30	07:10 19:22	07:58 18:17	07:51 16:29
24	08:11 17:00	07:20 17:55	06:20 18:42	06:13 20:32	05:25 21:17	05:11 21:41	05:56 (1) 06:16 (1)	05:38 21:22	06:24 20:28	07:12 19:20	08:00 18:15	08:00 17:28	07:52 16:28
25	08:10 17:02	07:18 17:57	06:17 18:43	06:11 20:34	05:23 21:18	05:11 21:41	05:57 (1) 06:17 (1)	05:39 21:20	06:25 20:26	07:13 19:17	07:02 17:13	07:02 16:27	07:54 16:22
26	08:09 17:04	07:16 17:58	06:15 18:45	06:09 20:35	05:22 21:20	05:12 21:41	05:57 (1) 06:17 (1)	05:40 21:19	06:27 20:24	07:15 19:15	07:03 17:11	07:03 16:26	07:55 16:23
27	08:08 17:06	07:14 18:00	06:13 18:47	06:07 20:37	05:21 21:21	05:12 21:41	05:57 (1) 06:18 (1)	05:42 21:18	06:28 20:22	07:16 19:13	07:05 17:09	07:05 16:25	07:57 16:24
28	08:06 17:07	07:12 18:02	06:11 18:48	06:05 20:38	05:20 21:22	05:13 21:41	05:57 (1) 06:18 (1)	05:43 21:16	06:30 20:19	07:18 19:11	07:07 17:08	07:07 16:24	07:58 16:25
29	08:05 17:09	07:09 19:50	06:03 20:40	05:19 21:23	05:19 21:23	05:13 21:41	05:58 (1) 06:18 (1)	05:45 21:15	06:31 20:17	07:19 19:08	07:09 17:06	07:09 16:24	08:00 16:25
30	08:04 17:11	07:06 19:52	06:02 20:42	05:18 21:24	05:18 21:24	05:14 21:40	05:57 (1) 06:18 (1)	05:46 21:13	06:33 20:15	07:21 19:06	07:10 17:04	07:10 16:23	08:01 16:26
31	08:02 17:12	07:04 19:53	06:01 20:42	05:18 21:26	05:18 21:26	05:14 21:40	05:57 (1) 06:18 (1)	05:47 21:12	06:34 20:13	07:12 19:06	07:12 17:02	07:12 16:27	08:26 16:27
	Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	480	492	496	450	380	333	271	250
	astr.max.mögl.Beschattung				131	614	372						
	Red.Sonnenscheinwahrsch.				0,44	0,38	0,47						
	Reduktion Betriebsdauer				0,95	0,95	0,95						
	Reduktion Windrichtung				0,70	0,70	0,70						
	Gesamte Reduktion				0,29	0,25	0,31						
	Met.wahrsch.Beschattung				38	154	115						

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

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

Projekt:
SW19001 Zell

Beschreibung:
Schattenwurfberechnung für den Standort Zell

Lizenziertes Anwender:
windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
lasma.pikuma@windtest-nrw.de
Berechnet:
22.04.2020 12:15/3.3.274



TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Zusatzbelastung:
- 1x ENERCON E-138, 3.500 kW, NH: 160 m

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: F - IP01/5 - Bahnhofstr. 4, 36329 Romrod-Zell

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,28	2,77	3,62	5,55	6,87	6,24	7,46	6,68	4,78	2,83	1,59	1,12

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
544	505	505	504	380	870	542	1.458	1.675	787	321	221	8.312

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:26	08:01	07:10	07:02	06:00	05:17	05:14	05:49	06:36	07:23	07:14	08:02
	16:28	17:14	18:04	19:55	20:43	21:27	21:40	21:10	20:11	19:04	17:00	16:22
2	08:26	07:59	07:08	07:00	05:58	05:16	05:15	05:50	06:38	07:24	07:15	08:04
	16:29	17:16	18:05	19:56	20:45	21:28	21:40	21:09	20:09	19:02	16:59	16:22
3	08:26	07:58	07:06	06:58	05:56	05:15	05:16	05:52	06:39	07:26	07:17	08:05
	16:31	17:18	18:07	19:58	20:46	21:29	21:40	21:07	20:06	18:59	16:57	16:21
4	08:25	07:56	07:04	06:55	05:54	05:15	05:16	05:53	06:41	07:27	07:19	08:06
	16:32	17:20	18:09	20:00	20:48	21:30	21:39	21:05	20:04	18:57	16:55	16:21
5	08:25	07:55	07:01	06:53	05:53	05:14	05:17	05:55	06:42	07:29	07:21	08:08
	16:33	17:21	18:10	20:01	20:50	21:31	21:39	21:04	20:02	18:55	16:53	16:20
6	08:25	07:53	06:59	06:51	05:51	05:13	05:18	05:56	06:44	07:30	07:22	08:09
	16:34	17:23	18:12	20:03	20:51	21:32	21:38	21:02	20:00	18:53	16:52	16:20
7	08:25	07:52	06:57	06:49	05:49	05:13	05:19	05:58	06:45	07:32	07:24	08:10
	16:35	17:25	18:14	20:05	20:53	21:32	21:38	21:00	19:58	18:51	16:50	16:19
8	08:24	07:50	06:55	06:47	05:47	05:12	05:20	05:59	06:47	07:34	07:26	08:11
	16:36	17:27	18:15	20:06	20:54	21:33	21:37	20:59	19:55	18:48	16:49	16:19
9	08:24	07:48	06:53	06:44	05:46	05:12	05:21	06:01	06:48	07:35	07:27	08:12
	16:38	17:28	18:17	20:08	20:56	21:34	21:37	20:57	19:53	18:46	16:47	16:19
10	08:23	07:47	06:51	06:42	05:44	05:11	05:22	06:02	06:50	07:37	07:29	08:14
	16:39	17:30	18:19	20:09	20:57	21:35	21:36	20:55	19:51	18:44	16:45	16:19
11	08:23	07:45	06:49	06:40	05:42	05:11	05:23	06:04	06:51	07:39	07:31	08:15
	16:40	17:32	18:20	20:11	20:59	21:36	21:35	20:53	19:49	18:42	16:44	16:18
12	08:22	07:43	06:46	06:38	05:41	05:11	05:24	06:05	06:53	07:40	07:32	08:16
	16:42	17:34	18:22	20:13	21:00	21:36	21:34	20:51	19:47	18:40	16:43	16:18
13	08:22	07:41	06:44	06:36	05:39	05:11	05:25	06:07	06:55	07:42	07:34	08:17
	16:43	17:36	18:24	20:14	21:02	21:37	21:34	20:50	19:44	18:38	16:41	16:18
14	08:21	07:39	06:42	06:34	05:38	05:10	05:26	06:08	06:56	07:43	07:36	08:18
	16:45	17:37	18:25	20:16	21:03	21:38	21:33	20:48	19:42	18:36	16:40	16:18
15	08:20	07:38	06:40	06:32	05:36	05:10	05:27	06:10	06:58	07:45	07:38	08:18
	16:46	17:39	18:27	20:18	21:05	21:38	21:32	20:46	19:40	18:34	16:38	16:18
16	08:19	07:36	06:38	06:29	05:35	05:10	05:28	06:11	06:59	07:47	07:39	08:19
	16:48	17:41	18:29	20:19	21:06	21:39	21:31	20:44	19:38	18:31	16:37	16:19
17	08:19	07:34	06:35	06:27	05:33	05:10	05:29	06:13	07:01	07:48	07:41	08:20
	16:49	17:43	18:30	20:21	21:08	21:39	21:30	20:42	19:35	18:29	16:36	16:19
18	08:18	07:32	06:33	06:25	05:32	05:10	05:30	06:14	07:02	07:50	07:42	08:21
	16:51	17:44	18:32	20:22	21:09	21:39	21:29	20:40	19:33	18:27	16:34	16:19
19	08:17	07:30	06:31	06:23	05:31	05:10	05:31	06:16	07:04	07:52	07:44	08:21
	16:52	17:46	18:34	20:24	21:10	21:40	21:28	20:38	19:31	18:25	16:33	16:19
20	08:16	07:28	06:29	06:21	05:29	05:10	05:33	06:18	07:05	07:53	07:46	08:22
	16:54	17:48	18:35	20:26	21:12	21:40	21:27	20:36	19:29	18:23	16:32	16:20
21	08:15	07:26	06:26	06:19	05:28	05:10	05:34	06:19	07:07	07:55	07:47	08:23
	16:56	17:50	18:37	20:27	21:13	21:40	21:25	20:34	19:26	18:21	16:31	16:20
22	08:14	07:24	06:24	06:17	05:27	05:10	05:35	06:21	07:08	07:57	07:49	08:23
	16:57	17:51	18:39	20:29	21:15	21:41	21:24	20:32	19:24	18:19	16:30	16:21
23	08:13	07:22	06:22	06:15	05:26	05:11	05:36	06:22	07:10	07:58	07:51	08:24
	16:59	17:53	18:40	20:30	21:16	21:41	21:23	20:30	19:22	18:17	16:29	16:21
24	08:11	07:20	06:20	06:13	05:25	05:11	05:38	06:24	07:12	08:00	07:52	08:24
	17:01	17:55	18:42	20:32	21:17	21:41	21:22	20:28	19:20	18:15	16:28	16:22
25	08:10	07:18	06:17	06:11	05:23	05:11	05:39	06:25	07:13	07:02	07:54	08:25
	17:02	17:57	18:43	20:34	21:18	21:41	21:20	20:26	19:17	17:13	16:27	16:22
26	08:09	07:16	06:15	06:09	05:22	05:12	05:40	06:27	07:15	07:03	07:55	08:25
	17:04	17:58	18:45	20:35	21:20	21:41	21:19	20:24	19:15	17:11	16:26	16:23
27	08:08	07:14	06:13	06:07	05:21	05:12	05:42	06:28	07:16	07:05	07:57	08:25
	17:06	18:00	18:47	20:37	21:21	21:41	21:18	20:22	19:13	17:10	16:25	16:24
28	08:06	07:12	06:11	06:05	05:20	05:13	05:43	06:30	07:18	07:07	07:58	08:25
	17:07	18:02	18:48	20:38	21:22	21:41	21:16	20:19	19:11	17:08	16:24	16:25
29	08:05	07:09	06:03	05:19	05:13	05:45	06:31	07:19	07:09	07:09	08:00	08:26
	17:09	19:50	20:40	21:23	21:41	21:15	20:17	19:08	17:06	16:24	16:25	
30	08:04	07:06	06:02	05:18	05:14	05:46	06:33	07:21	07:10	08:01	08:26	
	17:11	19:52	20:42	21:24	21:40	21:13	20:15	19:06	17:04	16:23	16:26	
31	08:02	07:04	06:00	05:18	05:18	05:47	06:35	07:12	07:12	08:02	08:26	
	17:13	19:53	20:42	21:26	21:42	21:12	20:13	17:02	17:02	17:02	16:27	
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	480	492	496	450	380	333	271	250
astr. max. mögl. Beschattung												
Red. Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met. wahrsch. Beschattung												

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

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

Projekt:
SW19001 Zell

Beschreibung:
Schattenwurfberechnung für den Standort Zell

Lizenziertes Anwender:
windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
lasma.pikuma@windtest-nrw.de
Berechnet:
22.04.2020 12:15/3.3.274



TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Zusatzbelastung:
- 1x ENERCON E-138, 3.500 kW, NH: 160 m

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: G - IP01/6 - Bahnhofstr. 8, 36329 Romrod-Zell

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
544 505 505 504 380 870 542 1.458 1.675 787 321 221 8.312
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:26	08:01	07:10	07:02	06:00	05:17	05:14	05:49	06:36	07:23	07:14	08:02
	16:28	17:14	18:04	19:55	20:43	21:27	21:40	21:10	20:11	19:04	17:00	16:22
2	08:26	07:59	07:08	07:00	05:58	05:16	05:15	05:50	06:38	07:24	07:15	08:04
	16:29	17:16	18:05	19:56	20:45	21:28	21:40	21:09	20:09	19:02	16:59	16:22
3	08:26	07:58	07:06	06:58	05:56	05:15	05:16	05:52	06:39	07:26	07:17	08:05
	16:31	17:18	18:07	19:58	20:46	21:29	21:40	21:07	20:06	18:59	16:57	16:21
4	08:25	07:56	07:04	06:55	05:54	05:15	05:16	05:53	06:41	07:27	07:19	08:06
	16:32	17:20	18:09	20:00	20:48	21:30	21:39	21:05	20:04	18:57	16:55	16:21
5	08:25	07:55	07:01	06:53	05:53	05:14	05:17	05:55	06:42	07:29	07:21	08:08
	16:33	17:21	18:10	20:01	20:50	21:31	21:39	21:04	20:02	18:55	16:53	16:20
6	08:25	07:53	06:59	06:51	05:51	05:13	05:18	05:56	06:44	07:30	07:22	08:09
	16:34	17:23	18:12	20:03	20:51	21:32	21:38	21:02	20:00	18:53	16:52	16:20
7	08:25	07:52	06:57	06:49	05:49	05:13	05:19	05:58	06:45	07:32	07:24	08:10
	16:35	17:25	18:14	20:05	20:53	21:32	21:38	21:00	19:58	18:51	16:50	16:19
8	08:24	07:50	06:55	06:47	05:47	05:12	05:20	05:59	06:47	07:34	07:26	08:11
	16:36	17:27	18:15	20:06	20:54	21:33	21:37	20:59	19:55	18:48	16:49	16:19
9	08:24	07:48	06:53	06:44	05:46	05:12	05:21	06:01	06:48	07:35	07:27	08:12
	16:38	17:28	18:17	20:08	20:56	21:34	21:37	20:57	19:53	18:46	16:47	16:19
10	08:23	07:47	06:51	06:42	05:44	05:11	05:22	06:02	06:50	07:37	07:29	08:14
	16:39	17:30	18:19	20:09	20:57	21:35	21:36	20:55	19:51	18:44	16:45	16:19
11	08:23	07:45	06:49	06:40	05:42	05:11	05:23	06:04	06:51	07:39	07:31	08:15
	16:40	17:32	18:20	20:11	20:59	21:36	21:35	20:53	19:49	18:42	16:44	16:18
12	08:22	07:43	06:46	06:38	05:41	05:11	05:24	06:05	06:53	07:40	07:32	08:16
	16:42	17:34	18:22	20:13	21:00	21:36	21:34	20:51	19:47	18:40	16:43	16:18
13	08:22	07:41	06:44	06:36	05:39	05:11	05:25	06:07	06:55	07:42	07:34	08:17
	16:43	17:36	18:24	20:14	21:02	21:37	21:34	20:50	19:44	18:38	16:41	16:18
14	08:21	07:39	06:42	06:34	05:38	05:10	05:26	06:08	06:56	07:43	07:36	08:18
	16:45	17:37	18:25	20:16	21:03	21:37	21:33	20:48	19:42	18:36	16:40	16:18
15	08:20	07:38	06:40	06:32	05:36	05:10	05:27	06:10	06:58	07:45	07:38	08:18
	16:46	17:39	18:27	20:18	21:05	21:38	21:32	20:46	19:40	18:34	16:38	16:18
16	08:19	07:36	06:38	06:29	05:35	05:10	05:28	06:11	06:59	07:47	07:39	08:19
	16:48	17:41	18:29	20:19	21:06	21:39	21:31	20:44	19:38	18:31	16:37	16:19
17	08:19	07:34	06:35	06:27	05:33	05:10	05:29	06:13	07:01	07:48	07:41	08:20
	16:49	17:43	18:30	20:21	21:08	21:39	21:30	20:42	19:35	18:29	16:36	16:19
18	08:18	07:32	06:33	06:25	05:32	05:10	05:30	06:14	07:02	07:50	07:42	08:21
	16:51	17:44	18:32	20:22	21:09	21:39	21:29	20:40	19:33	18:27	16:34	16:19
19	08:17	07:30	06:31	06:23	05:31	05:10	05:31	06:16	07:04	07:52	07:44	08:21
	16:52	17:46	18:34	20:24	21:10	21:40	21:28	20:38	19:31	18:25	16:33	16:19
20	08:16	07:28	06:29	06:21	05:29	05:10	05:33	06:18	07:05	07:53	07:46	08:22
	16:54	17:48	18:35	20:26	21:12	21:40	21:27	20:36	19:29	18:23	16:32	16:20
21	08:15	07:26	06:26	06:19	05:28	05:10	05:34	06:19	07:07	07:55	07:47	08:23
	16:56	17:50	18:37	20:27	21:13	21:40	21:25	20:34	19:26	18:21	16:31	16:20
22	08:14	07:24	06:24	06:17	05:27	05:10	05:35	06:21	07:08	07:57	07:49	08:23
	16:57	17:51	18:39	20:29	21:15	21:41	21:24	20:32	19:24	18:19	16:30	16:21
23	08:13	07:22	06:22	06:15	05:26	05:11	05:36	06:22	07:10	07:58	07:51	08:24
	16:59	17:53	18:40	20:30	21:16	21:41	21:23	20:30	19:22	18:17	16:29	16:21
24	08:11	07:20	06:20	06:13	05:25	05:11	05:38	06:24	07:12	08:00	07:52	08:24
	17:01	17:55	18:42	20:32	21:17	21:41	21:22	20:28	19:20	18:15	16:28	16:22
25	08:10	07:18	06:17	06:11	05:23	05:11	05:39	06:25	07:13	07:02	07:54	08:25
	17:02	17:57	18:43	20:34	21:18	21:41	21:20	20:26	19:17	17:13	16:27	16:22
26	08:09	07:16	06:15	06:09	05:22	05:12	05:40	06:27	07:15	07:03	07:55	08:25
	17:04	17:58	18:45	20:35	21:20	21:41	21:19	20:24	19:15	17:11	16:26	16:23
27	08:08	07:14	06:13	06:07	05:21	05:12	05:42	06:28	07:16	07:05	07:57	08:25
	17:06	18:00	18:47	20:37	21:21	21:41	21:18	20:22	19:13	17:10	16:25	16:24
28	08:06	07:12	06:11	06:05	05:20	05:13	05:43	06:30	07:18	07:07	07:58	08:25
	17:07	18:02	18:48	20:38	21:22	21:41	21:16	20:19	19:11	17:08	16:24	16:25
29	08:05	07:09	06:03	05:19	05:13	05:13	05:45	06:31	07:19	07:09	08:00	08:26
	17:09	19:50	20:40	21:23	21:41	21:15	21:15	20:17	19:08	17:06	16:24	16:25
30	08:04	07:06	06:02	05:18	05:14	05:14	05:46	06:33	07:21	07:10	08:01	08:26
	17:11	19:52	20:42	21:24	21:40	21:13	20:15	19:06	17:04	16:23	16:26	16:26
31	08:02	07:04	06:00	05:18	05:18	05:18	05:47	06:35	07:12	07:02	08:02	08:26
	17:13	19:53	20:42	21:26	21:42	21:12	20:13	19:02	17:02	16:27	16:27	16:27
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	480	492	496	450	380	333	271	250
astr. max. mögl. Beschattung												
Red. Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met. wahrsch. Beschattung												

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

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

Projekt:
SW19001 Zell

Beschreibung:
Schattenwurfberechnung für den Standort Zell

Lizenzierter Anwender:
windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
lasma.pikuma@windtest-nrw.de
Berechnet:
22.04.2020 12:15/3.3.274



TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Zusatzbelastung:
- 1x ENERCON E-138, 3.500 kW, NH: 160 m

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: H - IP02 - Frohnhofstr. 4, 36329 Romrod-Zell

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
544 505 505 504 380 870 542 1.458 1.675 787 321 221 8.312
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:26	08:01	07:10	07:02	06:00	05:17	05:14	05:49	06:36	07:23	07:14	08:02
	16:28	17:14	18:04	19:55	20:43	21:27	21:40	21:10	20:11	19:04	17:00	16:22
2	08:26	07:59	07:08	07:00	05:58	05:16	05:15	05:50	06:38	07:24	07:15	08:04
	16:29	17:16	18:05	19:56	20:45	21:28	21:40	21:09	20:09	19:02	16:59	16:22
3	08:26	07:58	07:06	06:58	05:56	05:15	05:16	05:52	06:39	07:26	07:17	08:05
	16:31	17:18	18:07	19:58	20:46	21:29	21:40	21:07	20:07	18:59	16:57	16:21
4	08:26	07:56	07:04	06:55	05:54	05:15	05:16	05:53	06:41	07:27	07:19	08:06
	16:32	17:20	18:09	20:00	20:48	21:30	21:39	21:05	20:04	18:57	16:55	16:21
5	08:25	07:55	07:01	06:53	05:53	05:14	05:17	05:55	06:42	07:29	07:21	08:08
	16:33	17:21	18:10	20:01	20:50	21:31	21:39	21:04	20:02	18:55	16:53	16:20
6	08:25	07:53	06:59	06:51	05:51	05:13	05:18	05:56	06:44	07:30	07:22	08:09
	16:34	17:23	18:12	20:03	20:51	21:32	21:38	21:02	20:00	18:53	16:52	16:20
7	08:25	07:52	06:57	06:49	05:49	05:13	05:19	05:58	06:45	07:32	07:24	08:10
	16:35	17:25	18:14	20:05	20:53	21:33	21:38	21:00	19:58	18:51	16:50	16:19
8	08:24	07:50	06:55	06:47	05:47	05:12	05:20	05:59	06:47	07:34	07:26	08:11
	16:36	17:27	18:15	20:06	20:54	21:33	21:37	20:59	19:56	18:48	16:49	16:19
9	08:24	07:48	06:53	06:44	05:46	05:12	05:21	06:01	06:48	07:35	07:27	08:12
	16:38	17:28	18:17	20:08	20:56	21:34	21:37	20:57	19:53	18:46	16:47	16:19
10	08:23	07:47	06:51	06:42	05:44	05:11	05:22	06:02	06:50	07:37	07:29	08:14
	16:39	17:30	18:19	20:09	20:57	21:35	21:36	20:55	19:51	18:44	16:46	16:19
11	08:23	07:45	06:49	06:40	05:42	05:11	05:23	06:04	06:51	07:39	07:31	08:15
	16:40	17:32	18:20	20:11	20:59	21:36	21:35	20:53	19:49	18:42	16:44	16:18
12	08:22	07:43	06:46	06:38	05:41	05:11	05:24	06:05	06:53	07:40	07:32	08:16
	16:42	17:34	18:22	20:13	21:00	21:36	21:34	20:51	19:47	18:40	16:43	16:18
13	08:22	07:41	06:44	06:36	05:39	05:11	05:25	06:07	06:55	07:42	07:34	08:17
	16:43	17:36	18:24	20:14	21:02	21:37	21:34	20:50	19:44	18:38	16:41	16:18
14	08:21	07:39	06:42	06:34	05:38	05:10	05:26	06:08	06:56	07:43	07:36	08:18
	16:45	17:37	18:25	20:16	21:03	21:38	21:33	20:48	19:42	18:36	16:40	16:18
15	08:20	07:38	06:40	06:32	05:36	05:10	05:27	06:10	06:58	07:45	07:38	08:18
	16:46	17:39	18:27	20:18	21:05	21:38	21:32	20:46	19:40	18:34	16:38	16:18
16	08:19	07:36	06:38	06:29	05:35	05:10	05:28	06:11	06:59	07:47	07:39	08:19
	16:48	17:41	18:29	20:19	21:06	21:39	21:31	20:44	19:38	18:31	16:37	16:19
17	08:19	07:34	06:35	06:27	05:34	05:10	05:29	06:13	07:01	07:48	07:41	08:20
	16:49	17:43	18:30	20:21	21:08	21:39	21:30	20:42	19:35	18:29	16:36	16:19
18	08:18	07:32	06:33	06:25	05:32	05:10	05:30	06:14	07:02	07:50	07:43	08:21
	16:51	17:44	18:32	20:22	21:09	21:39	21:29	20:40	19:33	18:27	16:34	16:19
19	08:17	07:30	06:31	06:23	05:31	05:10	05:31	06:16	07:04	07:52	07:44	08:21
	16:52	17:46	18:34	20:24	21:10	21:40	21:28	20:38	19:31	18:25	16:33	16:19
20	08:16	07:28	06:29	06:21	05:29	05:10	05:33	06:18	07:05	07:53	07:46	08:22
	16:54	17:48	18:35	20:26	21:12	21:40	21:27	20:36	19:29	18:23	16:32	16:20
21	08:15	07:26	06:26	06:19	05:28	05:10	05:34	06:19	07:07	07:55	07:47	08:23
	16:56	17:50	18:37	20:27	21:13	21:40	21:25	20:34	19:26	18:21	16:31	16:20
22	08:14	07:24	06:24	06:17	05:27	05:10	05:35	06:21	07:08	07:57	07:49	08:23
	16:57	17:51	18:39	20:29	21:15	21:41	21:24	20:32	19:24	18:19	16:30	16:21
23	08:13	07:22	06:22	06:15	05:26	05:11	05:36	06:22	07:10	07:58	07:51	08:24
	16:59	17:53	18:40	20:30	21:16	21:41	21:23	20:30	19:22	18:17	16:29	16:21
24	08:11	07:20	06:20	06:13	05:25	05:11	05:38	06:24	07:12	08:00	07:52	08:24
	17:01	17:55	18:42	20:32	21:17	21:41	21:22	20:28	19:20	18:15	16:28	16:22
25	08:10	07:18	06:18	06:11	05:23	05:11	05:39	06:25	07:13	07:02	07:54	08:25
	17:02	17:57	18:44	20:34	21:18	21:41	21:20	20:26	19:17	17:13	16:27	16:22
26	08:09	07:16	06:15	06:09	05:22	05:12	05:41	06:27	07:15	07:03	07:55	08:25
	17:04	17:58	18:45	20:35	21:20	21:41	21:19	20:24	19:15	17:11	16:26	16:23
27	08:08	07:14	06:13	06:07	05:21	05:12	05:42	06:28	07:16	07:05	07:57	08:25
	17:06	18:00	18:47	20:37	21:21	21:41	21:18	20:22	19:13	17:10	16:25	16:24
28	08:07	07:12	06:11	06:05	05:20	05:13	05:43	06:30	07:18	07:07	07:58	08:25
	17:07	18:02	18:48	20:38	21:22	21:41	21:16	20:19	19:11	17:08	16:24	16:25
29	08:05	07:09	06:03	05:19	05:13	05:13	05:45	06:31	07:19	07:09	08:00	08:26
	17:09	19:50	20:40	21:23	21:41	21:15	21:15	20:17	19:08	17:06	16:24	16:25
30	08:04	07:06	06:02	05:18	05:14	05:14	05:46	06:33	07:21	07:10	08:01	08:26
	17:11	19:52	20:42	21:24	21:40	21:13	20:15	19:06	17:04	16:23	16:26	16:26
31	08:02	07:04	06:00	05:18	05:18	05:18	05:47	06:35	07:12	07:12	08:02	08:26
	17:13	19:53	20:42	21:26	21:42	21:12	20:13	19:06	17:02	16:23	16:27	16:27
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	480	492	496	450	380	333	271	250
astr. max. mögl. Beschattung												
Red. Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met. wahrsch. Beschattung												

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

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

Projekt:
SW19001 Zell

Beschreibung:
Schattenwurfberechnung für den Standort Zell

Lizenzierter Anwender:
windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
lasma.pikuma@windtest-nrw.de
Berechnet:
22.04.2020 12:15/3.3.274



TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Zusatzbelastung:
- 1x ENERCON E-138, 3.500 kW, NH: 160 m

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: I - IP02/1 - Billertshäuser Str. 21, 36329 Romrod-Zell

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
544 505 505 504 380 870 542 1.458 1.675 787 321 221 8.312
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:26	08:01	07:10	07:02	06:00	05:17	05:14	05:49	06:36	07:23	07:14	08:02
	16:28	17:14	18:04	19:55	20:43	21:27	21:40	21:10	20:11	19:04	17:00	16:22
2	08:26	07:59	07:08	07:00	05:58	05:16	05:15	05:50	06:38	07:24	07:15	08:04
	16:29	17:16	18:05	19:56	20:45	21:28	21:40	21:09	20:09	19:02	16:59	16:22
3	08:26	07:58	07:06	06:58	05:56	05:15	05:16	05:52	06:39	07:26	07:17	08:05
	16:30	17:18	18:07	19:58	20:46	21:29	21:40	21:07	20:07	18:59	16:57	16:21
4	08:25	07:56	07:04	06:55	05:54	05:15	05:16	05:53	06:41	07:27	07:19	08:06
	16:32	17:20	18:09	20:00	20:48	21:30	21:39	21:05	20:04	18:57	16:55	16:21
5	08:25	07:55	07:01	06:53	05:52	05:14	05:17	05:55	06:42	07:29	07:21	08:08
	16:33	17:21	18:10	20:01	20:50	21:31	21:39	21:04	20:02	18:55	16:53	16:20
6	08:25	07:53	06:59	06:51	05:51	05:13	05:18	05:56	06:44	07:30	07:22	08:09
	16:34	17:23	18:12	20:03	20:51	21:32	21:38	21:02	20:00	18:53	16:52	16:20
7	08:25	07:52	06:57	06:49	05:49	05:13	05:19	05:58	06:45	07:32	07:24	08:10
	16:35	17:25	18:14	20:05	20:53	21:33	21:38	21:00	19:58	18:51	16:50	16:19
8	08:24	07:50	06:55	06:47	05:47	05:12	05:20	05:59	06:47	07:34	07:26	08:11
	16:36	17:27	18:15	20:06	20:54	21:33	21:37	20:59	19:55	18:48	16:49	16:19
9	08:24	07:48	06:53	06:44	05:46	05:12	05:21	06:01	06:48	07:35	07:27	08:12
	16:38	17:28	18:17	20:08	20:56	21:34	21:37	20:57	19:53	18:46	16:47	16:19
10	08:23	07:47	06:51	06:42	05:44	05:11	05:22	06:02	06:50	07:37	07:29	08:14
	16:39	17:30	18:19	20:09	20:57	21:35	21:36	20:55	19:51	18:44	16:45	16:19
11	08:23	07:45	06:49	06:40	05:42	05:11	05:22	06:04	06:51	07:39	07:31	08:15
	16:40	17:32	18:20	20:11	20:59	21:36	21:35	20:53	19:49	18:42	16:44	16:18
12	08:22	07:43	06:46	06:38	05:41	05:11	05:24	06:05	06:53	07:40	07:32	08:16
	16:42	17:34	18:22	20:13	21:00	21:36	21:34	20:51	19:47	18:40	16:43	16:18
13	08:22	07:41	06:44	06:36	05:39	05:11	05:25	06:07	06:55	07:42	07:34	08:17
	16:43	17:36	18:24	20:14	21:02	21:37	21:34	20:50	19:44	18:38	16:41	16:18
14	08:21	07:39	06:42	06:34	05:38	05:10	05:26	06:08	06:56	07:43	07:36	08:18
	16:45	17:37	18:25	20:16	21:03	21:38	21:33	20:48	19:42	18:36	16:40	16:18
15	08:20	07:38	06:40	06:32	05:36	05:10	05:27	06:10	06:58	07:45	07:38	08:18
	16:46	17:39	18:27	20:18	21:05	21:38	21:32	20:46	19:40	18:34	16:38	16:18
16	08:19	07:36	06:38	06:29	05:35	05:10	05:28	06:11	06:59	07:47	07:39	08:19
	16:48	17:41	18:29	20:19	21:06	21:39	21:31	20:44	19:38	18:31	16:37	16:19
17	08:19	07:34	06:35	06:27	05:33	05:10	05:29	06:13	07:01	07:48	07:41	08:20
	16:49	17:43	18:30	20:21	21:08	21:39	21:30	20:42	19:35	18:29	16:36	16:19
18	08:18	07:32	06:33	06:25	05:32	05:10	05:30	06:14	07:02	07:50	07:42	08:21
	16:51	17:44	18:32	20:22	21:09	21:39	21:29	20:40	19:33	18:27	16:34	16:19
19	08:17	07:30	06:31	06:23	05:31	05:10	05:31	06:16	07:04	07:52	07:44	08:21
	16:52	17:46	18:34	20:24	21:10	21:40	21:28	20:38	19:31	18:25	16:33	16:19
20	08:16	07:28	06:29	06:21	05:29	05:10	05:33	06:18	07:05	07:53	07:46	08:22
	16:54	17:48	18:35	20:26	21:12	21:40	21:27	20:36	19:29	18:23	16:32	16:20
21	08:15	07:26	06:26	06:19	05:28	05:10	05:34	06:19	07:07	07:55	07:47	08:23
	16:56	17:50	18:37	20:27	21:13	21:40	21:25	20:34	19:26	18:21	16:31	16:20
22	08:14	07:24	06:24	06:17	05:27	05:10	05:35	06:21	07:08	07:57	07:49	08:23
	16:57	17:51	18:39	20:29	21:15	21:41	21:24	20:32	19:24	18:19	16:30	16:21
23	08:13	07:22	06:22	06:15	05:26	05:11	05:36	06:22	07:10	07:58	07:51	08:24
	16:59	17:53	18:40	20:30	21:16	21:41	21:23	20:30	19:22	18:17	16:29	16:21
24	08:11	07:20	06:20	06:13	05:25	05:11	05:38	06:24	07:12	08:00	07:52	08:24
	17:00	17:55	18:42	20:32	21:17	21:41	21:22	20:28	19:20	18:15	16:28	16:22
25	08:10	07:18	06:17	06:11	05:23	05:11	05:39	06:25	07:13	07:02	07:54	08:25
	17:02	17:57	18:43	20:34	21:18	21:41	21:20	20:26	19:17	17:13	16:27	16:22
26	08:09	07:16	06:15	06:09	05:22	05:12	05:40	06:27	07:15	07:03	07:55	08:25
	17:04	17:58	18:45	20:35	21:20	21:41	21:19	20:24	19:15	17:11	16:26	16:23
27	08:08	07:14	06:13	06:07	05:21	05:12	05:42	06:28	07:16	07:05	07:57	08:25
	17:06	18:00	18:47	20:37	21:21	21:41	21:18	20:22	19:13	17:10	16:25	16:24
28	08:07	07:12	06:11	06:05	05:20	05:13	05:43	06:30	07:18	07:07	07:58	08:25
	17:07	18:02	18:48	20:38	21:22	21:41	21:16	20:19	19:11	17:08	16:24	16:25
29	08:05	07:09	06:03	05:19	05:13	05:13	05:45	06:31	07:19	07:09	08:00	08:26
	17:09	19:50	20:40	21:23	21:41	21:15	21:15	20:17	19:08	17:06	16:24	16:25
30	08:04	07:06	06:02	05:18	05:14	05:14	05:46	06:33	07:21	07:10	08:01	08:26
	17:11	19:52	20:42	21:24	21:40	21:13	20:15	19:06	17:04	16:23	16:26	16:26
31	08:02	07:04	06:00	05:18	05:18	05:18	05:47	06:35	07:12	07:12	08:02	08:26
	17:12	19:53	20:42	21:26	21:42	21:12	20:13	19:06	17:02	16:23	16:27	16:27
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	480	492	496	450	380	333	271	250
astr. max. mögl. Beschattung												
Red. Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met. wahrsch. Beschattung												

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

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

Projekt:
SW19001 Zell

Beschreibung:
Schattenwurfberechnung für den Standort Zell

Lizenzierter Anwender:
windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
lasma.pikuma@windtest-nrw.de
Berechnet:
22.04.2020 12:15/3.2.74



TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Zusatzbelastung:
- 1x ENERCON E-138, 3.500 kW, NH: 160 m

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: J - IP03 - Steineshof 1, 36329 Romrod-Zell

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
544 505 505 504 380 870 542 1.458 1.675 787 321 221 8.312
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:26 16:28	08:01 17:14	07:10 18:03	07:02 19:55	07:45 (1) 28 08:13 (1)	06:00 20:43	05:17 21:27	05:14 21:40	05:49 21:10	06:36 20:11	07:49 (1) 10 07:59 (1)	07:22 19:04	07:14 17:00	08:02 16:22
2	08:26 16:29	07:59 17:16	07:08 18:05	07:00 19:56	07:45 (1) 28 08:13 (1)	05:58 20:45	05:16 21:28	05:15 21:40	05:50 21:09	06:38 20:09	07:46 (1) 16 08:02 (1)	07:24 19:02	07:15 16:59	08:04 16:22
3	08:26 16:30	07:58 17:18	07:06 18:07	06:57 19:58	07:44 (1) 28 08:12 (1)	05:56 20:46	05:15 21:29	05:16 21:40	05:52 21:07	06:39 20:06	07:44 (1) 19 08:03 (1)	07:26 18:59	07:17 16:57	08:05 16:21
4	08:25 16:32	07:56 17:19	07:04 18:09	06:55 20:00	07:44 (1) 27 08:11 (1)	05:54 20:48	05:15 21:30	05:16 21:39	05:53 21:05	06:41 20:04	07:43 (1) 22 08:05 (1)	07:27 18:57	07:19 16:55	08:06 16:20
5	08:25 16:33	07:55 17:21	07:01 18:10	06:53 20:01	07:44 (1) 27 08:11 (1)	05:52 20:50	05:14 21:31	05:17 21:39	05:55 21:04	06:42 20:02	07:41 (1) 24 08:05 (1)	07:29 18:55	07:21 16:53	08:08 16:20
6	08:25 16:34	07:53 17:23	06:59 18:12	06:51 20:03	07:44 (1) 26 08:10 (1)	05:51 20:51	05:13 21:32	05:18 21:38	05:56 21:02	06:44 20:00	07:40 (1) 26 08:06 (1)	07:30 18:53	07:22 16:52	08:09 16:20
7	08:25 16:35	07:52 17:25	06:57 18:14	06:49 20:05	07:45 (1) 24 08:09 (1)	05:49 20:53	05:13 21:32	05:19 21:38	05:58 21:00	06:45 19:58	07:39 (1) 27 08:06 (1)	07:32 18:51	07:24 16:50	08:10 16:19
8	08:24 16:36	07:50 17:27	06:55 18:15	06:47 20:06	07:46 (1) 22 08:08 (1)	05:47 20:54	05:12 21:33	05:20 21:37	05:59 20:59	06:47 19:55	07:39 (1) 27 08:06 (1)	07:34 18:48	07:26 16:49	08:11 16:19
9	08:24 16:38	07:48 17:28	06:53 18:17	06:44 20:08	07:46 (1) 19 08:05 (1)	05:46 20:56	05:12 21:34	05:21 21:37	06:01 20:57	06:48 19:53	07:38 (1) 28 08:06 (1)	07:35 18:46	07:27 16:47	08:12 16:19
10	08:23 16:39	07:47 17:30	06:51 18:19	06:42 20:09	07:47 (1) 16 08:03 (1)	05:44 20:57	05:11 21:35	05:21 21:36	06:02 20:55	06:50 19:51	07:38 (1) 28 08:06 (1)	07:37 18:44	07:29 16:45	08:14 16:19
11	08:23 16:40	07:45 17:32	06:48 18:20	06:40 20:11	07:50 (1) 10 08:00 (1)	05:42 20:59	05:11 21:36	05:22 21:35	06:04 20:53	06:51 19:49	07:37 (1) 28 08:05 (1)	07:39 18:42	07:31 16:44	08:15 16:18
12	08:22 16:42	07:43 17:34	06:46 18:22	06:38 20:13	08:00 (1) 05:41	05:41 20:59	05:11 21:36	05:23 21:34	06:05 20:51	06:53 19:47	07:38 (1) 27 08:05 (1)	07:40 18:40	07:32 16:42	08:16 16:18
13	08:22 16:43	07:41 17:35	06:44 18:24	06:36 20:14	07:47 (1) 05:39	05:41 20:59	05:11 21:36	05:23 21:34	06:06 20:50	06:54 19:44	07:37 (1) 27 08:04 (1)	07:42 18:38	07:34 16:41	08:17 16:18
14	08:21 16:45	07:39 17:37	06:42 18:25	06:34 20:16	07:48 (1) 05:38	05:41 21:03	05:11 21:38	05:24 21:33	06:07 20:48	06:54 19:42	07:37 (1) 25 08:03 (1)	07:43 18:36	07:36 16:40	08:18 16:18
15	08:20 16:46	07:38 17:39	06:40 18:27	06:32 20:18	07:49 (1) 05:36	05:41 21:05	05:11 21:38	05:25 21:32	06:08 20:46	06:56 19:40	07:38 (1) 23 08:01 (1)	07:45 18:33	07:38 16:38	08:18 16:18
16	08:19 16:48	07:36 17:41	06:37 18:29	06:29 20:19	07:50 (1) 05:35	05:41 21:06	05:11 21:39	05:26 21:31	06:11 20:44	06:59 19:38	07:40 (1) 20 08:00 (1)	07:47 18:31	07:39 16:37	08:19 16:19
17	08:19 16:49	07:34 17:43	06:35 18:30	06:27 20:21	07:51 (1) 05:33	05:41 21:08	05:11 21:39	05:27 21:30	06:13 20:42	07:01 19:35	07:40 (1) 17 07:57 (1)	07:48 18:29	07:41 16:36	08:20 16:19
18	08:18 16:51	07:32 17:44	06:33 18:32	06:25 20:22	07:52 (1) 05:32	05:41 21:09	05:11 21:39	05:28 21:29	06:14 20:40	07:02 19:33	07:43 (1) 12 07:55 (1)	07:50 18:27	07:42 16:34	08:21 16:19
19	08:17 16:52	07:30 17:46	06:31 18:34	06:23 20:24	07:53 (1) 05:31	05:41 21:10	05:11 21:40	05:29 21:28	06:16 20:38	07:04 19:31	07:52 (1) 18:25	07:52 18:25	07:44 16:33	08:21 16:19
20	08:16 16:54	07:28 17:48	06:29 18:35	06:21 20:26	07:54 (1) 05:29	05:41 21:12	05:11 21:40	05:30 21:27	06:17 20:36	07:05 19:29	07:53 (1) 18:23	07:53 18:23	07:46 16:32	08:22 16:20
21	08:15 16:56	07:26 17:50	06:26 18:37	06:19 20:27	07:55 (1) 05:28	05:41 21:13	05:11 21:40	05:31 21:25	06:19 20:34	07:07 19:26	07:55 (1) 18:21	07:55 18:21	07:47 16:31	08:23 16:20
22	08:14 16:57	07:24 17:51	06:24 18:39	06:17 20:29	07:56 (1) 05:26	05:41 21:15	05:11 21:41	05:32 21:24	06:21 20:32	07:08 19:24	07:57 (1) 18:19	07:57 18:19	07:49 16:30	08:23 16:21
23	08:13 16:59	07:22 17:53	06:22 18:40	06:15 20:30	07:57 (1) 05:26	05:41 21:16	05:11 21:41	05:33 21:23	06:22 20:30	07:10 19:22	07:58 (1) 18:17	07:58 18:17	07:51 16:29	08:24 16:21
24	08:11 17:00	07:20 17:55	06:20 18:42	06:13 20:32	07:58 (1) 05:25	05:41 21:17	05:11 21:41	05:34 21:22	06:24 20:28	07:11 19:20	08:00 (1) 18:15	07:11 18:15	07:52 16:28	08:24 16:22
25	08:10 17:02	07:18 17:57	06:17 18:43	06:11 20:34	07:59 (1) 05:23	05:41 21:18	05:11 21:41	05:35 21:20	06:25 20:26	07:13 19:17	07:02 (1) 17:13	07:02 17:13	07:54 16:27	08:25 16:22
26	08:09 17:04	07:16 17:58	06:15 18:45	06:09 20:35	07:59 (1) 05:22	05:41 21:20	05:11 21:41	05:36 21:19	06:27 20:24	07:15 19:15	07:03 (1) 17:11	07:03 17:11	07:55 16:26	08:25 16:23
27	08:08 17:06	07:14 18:00	06:13 18:47	06:07 20:37	07:59 (1) 05:21	05:41 21:21	05:11 21:41	05:37 21:18	06:28 20:22	07:16 19:13	07:05 (1) 17:09	07:05 17:09	07:57 16:25	08:25 16:24
28	08:06 17:07	07:12 18:02	06:11 18:48	06:05 20:38	07:59 (1) 05:20	05:41 21:22	05:11 21:41	05:38 21:16	06:30 20:19	07:18 19:11	07:07 (1) 17:08	07:07 17:08	07:58 16:24	08:25 16:24
29	08:05 17:09	07:09 19:50	06:09 18:48	06:03 20:40	07:59 (1) 05:19	05:41 21:23	05:11 21:41	05:39 21:15	06:31 20:17	07:19 19:08	07:09 (1) 17:06	07:09 17:06	08:00 16:24	08:26 16:25
30	08:04 17:11	07:06 19:52	06:06 18:46	06:02 20:42	07:59 (1) 05:18	05:41 21:24	05:11 21:40	05:40 21:13	06:33 20:15	07:21 19:06	07:10 (1) 17:04	07:10 17:04	08:01 16:23	08:26 16:26
31	08:02 17:12	07:04 19:53	06:04 18:47	06:01 20:43	07:59 (1) 05:18	05:41 21:26	05:11 21:40	05:41 21:12	06:34 20:13	07:22 19:06	07:12 (1) 17:02	07:12 17:02	08:02 16:27	08:26 16:27
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	480	492	496	450	380	406	333	271	250	
astr.max.mögl.Beschattung			149	255					406					
Red.Sonnenscheinwahrsch.			0,31	0,40					0,38					
Reduktion Betriebsdauer			0,95	0,95					0,95					
Reduktion Windrichtung			0,59	0,59					0,59					
Gesamte Reduktion			0,17	0,23					0,21					
Met.wahrsch.Beschattung			26	58					86					

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

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

Projekt:
SW19001 Zell

Beschreibung:
Schattenwurfberechnung für den Standort Zell

Lizenziertes Anwender:
windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
lasma.pikuma@windtest-nrw.de
Berechnet:
22.04.2020 12:15/3.3.274



TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Zusatzbelastung:
- 1x ENERCON E-138, 3.500 kW, NH: 160 m

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: K - IP04 - Zeller Str. 28, 36304 Alsfeld-Billertshausen

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
544 505 505 504 380 870 542 1.458 1.675 787 321 221 8.312
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:26	08:01	07:10	07:02	06:00	05:17	05:14	05:49	06:36	07:23	07:14	08:02
	16:28	17:14	18:03	19:55	20:43	21:27	21:40	21:10	20:11	19:04	17:00	16:22
2	08:26	07:59	07:08	07:00	05:58	05:16	05:15	05:50	06:38	07:24	07:15	08:04
	16:29	17:16	18:05	19:56	20:45	21:28	21:40	21:09	20:09	19:02	16:59	16:22
3	08:26	07:58	07:06	06:57	05:56	05:15	05:16	05:52	06:39	07:26	07:17	08:05
	16:30	17:18	18:07	19:58	20:46	21:29	21:40	21:07	20:07	18:59	16:57	16:21
4	08:26	07:56	07:04	06:55	05:54	05:15	05:16	05:53	06:41	07:27	07:19	08:06
	16:32	17:19	18:09	20:00	20:48	21:30	21:39	21:05	20:04	18:57	16:55	16:20
5	08:25	07:55	07:01	06:53	05:52	05:14	05:17	05:55	06:42	07:29	07:21	08:08
	16:33	17:21	18:10	20:01	20:50	21:31	21:39	21:04	20:02	18:55	16:53	16:20
6	08:25	07:53	06:59	06:51	05:51	05:13	05:18	05:56	06:44	07:30	07:22	08:09
	16:34	17:23	18:12	20:03	20:51	21:32	21:38	21:02	20:00	18:53	16:52	16:20
7	08:25	07:52	06:57	06:49	05:49	05:13	05:19	05:58	06:45	07:32	07:24	08:10
	16:35	17:25	18:14	20:05	20:53	21:33	21:38	21:00	19:58	18:51	16:50	16:19
8	08:24	07:50	06:55	06:47	05:47	05:12	05:20	05:59	06:47	07:34	07:26	08:11
	16:36	17:27	18:15	20:06	20:54	21:33	21:37	20:59	19:55	18:48	16:49	16:19
9	08:24	07:48	06:53	06:44	05:46	05:12	05:20	06:01	06:48	07:35	07:27	08:13
	16:38	17:28	18:17	20:08	20:56	21:34	21:37	20:57	19:53	18:46	16:47	16:19
10	08:23	07:47	06:51	06:42	05:44	05:11	05:21	06:02	06:50	07:37	07:29	08:14
	16:39	17:30	18:19	20:09	20:57	21:35	21:36	20:55	19:51	18:44	16:45	16:19
11	08:23	07:45	06:49	06:40	05:42	05:11	05:22	06:04	06:51	07:39	07:31	08:15
	16:40	17:32	18:20	20:11	20:59	21:36	21:35	20:53	19:49	18:42	16:44	16:18
12	08:22	07:43	06:46	06:38	05:41	05:11	05:23	06:05	06:53	07:40	07:33	08:16
	16:42	17:34	18:22	20:13	21:00	21:36	21:34	20:51	19:47	18:40	16:42	16:18
13	08:22	07:41	06:44	06:36	05:39	05:10	05:24	06:07	06:54	07:42	07:34	08:17
	16:43	17:35	18:24	20:14	21:02	21:37	21:34	20:50	19:44	18:38	16:41	16:18
14	08:21	07:39	06:42	06:34	05:38	05:10	05:26	06:08	06:56	07:43	07:36	08:18
	16:45	17:37	18:25	20:16	21:03	21:38	21:33	20:48	19:42	18:36	16:40	16:18
15	08:20	07:38	06:40	06:32	05:36	05:10	05:27	06:10	06:58	07:45	07:38	08:18
	16:46	17:39	18:27	20:18	21:05	21:38	21:32	20:46	19:40	18:33	16:38	16:18
16	08:19	07:36	06:38	06:29	05:35	05:10	05:28	06:11	06:59	07:47	07:39	08:19
	16:48	17:41	18:29	20:19	21:06	21:39	21:31	20:44	19:38	18:31	16:37	16:19
17	08:19	07:34	06:35	06:27	05:33	05:10	05:29	06:13	07:01	07:48	07:41	08:20
	16:49	17:43	18:30	20:21	21:08	21:39	21:30	20:42	19:35	18:29	16:36	16:19
18	08:18	07:32	06:33	06:25	05:32	05:10	05:30	06:14	07:02	07:50	07:43	08:21
	16:51	17:44	18:32	20:22	21:09	21:39	21:29	20:40	19:33	18:27	16:34	16:19
19	08:17	07:30	06:31	06:23	05:31	05:10	05:31	06:16	07:04	07:52	07:44	08:22
	16:52	17:46	18:34	20:24	21:10	21:40	21:28	20:38	19:31	18:25	16:33	16:19
20	08:16	07:28	06:29	06:21	05:29	05:10	05:33	06:17	07:05	07:53	07:46	08:22
	16:54	17:48	18:35	20:26	21:12	21:40	21:27	20:36	19:29	18:23	16:32	16:20
21	08:15	07:26	06:26	06:19	05:28	05:10	05:34	06:19	07:07	07:55	07:47	08:23
	16:55	17:50	18:37	20:27	21:13	21:40	21:25	20:34	19:26	18:21	16:31	16:20
22	08:14	07:24	06:24	06:17	05:27	05:10	05:35	06:21	07:08	07:57	07:49	08:23
	16:57	17:51	18:39	20:29	21:15	21:41	21:24	20:32	19:24	18:19	16:30	16:21
23	08:13	07:22	06:22	06:15	05:26	05:11	05:36	06:22	07:10	07:58	07:51	08:24
	16:59	17:53	18:40	20:30	21:16	21:41	21:23	20:30	19:22	18:17	16:29	16:21
24	08:11	07:20	06:20	06:13	05:24	05:11	05:38	06:24	07:12	08:00	07:52	08:24
	17:00	17:55	18:42	20:32	21:17	21:41	21:22	20:28	19:20	18:15	16:28	16:22
25	08:10	07:18	06:17	06:11	05:23	05:11	05:39	06:25	07:13	07:02	07:54	08:25
	17:02	17:57	18:43	20:34	21:18	21:41	21:20	20:26	19:17	17:13	16:27	16:22
26	08:09	07:16	06:15	06:09	05:22	05:12	05:40	06:27	07:15	07:03	07:55	08:25
	17:04	17:58	18:45	20:35	21:20	21:41	21:19	20:24	19:15	17:11	16:26	16:23
27	08:08	07:14	06:13	06:07	05:21	05:12	05:42	06:28	07:16	07:05	07:57	08:25
	17:06	18:00	18:47	20:37	21:21	21:41	21:18	20:22	19:13	17:09	16:25	16:24
28	08:07	07:12	06:11	06:05	05:20	05:13	05:43	06:30	07:18	07:07	07:58	08:25
	17:07	18:02	18:48	20:38	21:22	21:41	21:16	20:19	19:11	17:08	16:24	16:24
29	08:05	07:09	06:03	05:19	05:13	05:13	05:45	06:31	07:19	07:09	08:00	08:26
	17:09	19:50	20:40	21:23	21:41	21:15	21:15	20:17	19:08	17:06	16:24	16:25
30	08:04	07:06	06:01	05:18	05:14	05:14	05:46	06:33	07:21	07:10	08:01	08:26
	17:11	19:52	20:42	21:25	21:40	21:13	20:15	19:06	17:04	16:23	16:26	16:26
31	08:02	07:04		05:18		05:47	06:34	07:12		07:12		08:26
	17:12	19:53		21:26		21:12	20:13	17:02		17:02		16:27
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	480	492	496	450	380	333	270	250
astr. max. mögl. Beschattung												
Red. Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met. wahrsch. Beschattung												

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

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

Projekt:
SW19001 Zell

Beschreibung:
Schattenwurfberechnung für den Standort Zell

Lizenzierter Anwender:
windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
lasma.pikuma@windtest-nrw.de
Berechnet:
22.04.2020 12:15/3.3.274



TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Zusatzbelastung:
- 1x ENERCON E-138, 3.500 kW, NH: 160 m

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: L - IP04/1 - Zeller Str. 25, 36304 Aلسfeld-Billertshausen

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,28	2,77	3,62	5,55	6,87	6,24	7,46	6,68	4,78	2,83	1,59	1,12

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
544	505	505	504	380	870	542	1.458	1.675	787	321	221	8.312

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

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

1	08:26 16:28	08:01 17:14	07:10 18:03	07:02 19:55	06:00 20:43	05:17 21:27	05:14 21:40	05:49 21:10	06:36 20:11	07:23 19:04	07:14 17:00	08:22 16:22	
2	08:26 16:29	07:59 17:16	07:08 18:05	07:00 19:56	05:58 20:45	05:16 21:28	05:15 21:40	05:50 21:09	06:38 20:09	07:24 19:02	07:15 16:59	08:04 16:22	
3	08:26 16:30	07:58 17:18	07:06 18:07	06:57 19:58	05:56 20:46	05:15 21:29	05:16 21:40	05:52 21:07	06:39 20:07	07:26 18:59	07:17 16:57	08:05 16:21	
4	08:26 16:32	07:56 17:19	07:04 18:09	06:55 20:00	05:54 20:48	05:15 21:30	05:16 21:39	05:53 21:05	06:41 20:04	07:27 18:57	07:19 16:55	08:06 16:20	
5	08:25 16:33	07:55 17:21	07:01 18:10	06:53 20:01	05:52 20:50	05:14 21:31	05:17 21:39	05:55 21:04	06:42 20:02	07:29 18:55	07:21 16:53	08:08 16:20	
6	08:25 16:34	07:53 17:23	06:59 18:12	06:51 20:03	05:51 20:51	05:13 21:32	05:18 21:38	05:56 21:02	06:44 20:00	07:30 18:53	07:22 16:52	08:09 16:20	
7	08:25 16:35	07:52 17:25	06:57 18:14	06:49 20:05	05:49 20:53	05:13 21:33	05:19 21:38	05:58 21:00	06:45 19:58	07:32 18:51	07:24 16:50	08:10 16:19	
8	08:24 16:36	07:50 17:27	06:55 18:15	06:47 20:06	05:47 20:54	05:12 21:33	05:20 21:37	05:59 20:59	06:47 19:55	07:34 18:48	07:26 16:49	08:11 16:19	
9	08:24 16:38	07:48 17:28	06:53 18:17	06:44 20:08	05:46 20:56	05:12 21:34	05:20 21:37	06:01 20:57	06:48 19:53	07:35 18:46	07:27 16:47	08:13 16:19	
10	08:23 16:39	07:47 17:30	06:51 18:19	06:42 20:09	05:44 20:57	05:11 21:35	05:21 21:36	06:02 20:55	06:50 19:51	07:37 18:44	07:29 16:45	08:14 16:19	
11	08:23 16:40	07:45 17:32	06:49 18:20	06:40 20:11	05:42 20:59	05:11 21:36	05:22 21:35	06:04 20:53	06:51 19:49	07:39 18:42	07:31 16:44	08:15 16:18	
12	08:22 16:42	07:43 17:34	06:46 18:22	06:38 20:13	05:41 21:00	05:11 21:36	05:23 21:34	06:05 20:51	06:53 19:47	07:40 18:40	07:33 16:42	08:16 16:18	
13	08:22 16:43	07:41 17:35	06:44 18:24	06:36 20:14	05:39 21:02	05:10 21:37	05:24 21:34	06:07 20:50	06:55 19:44	07:42 18:38	07:34 16:41	08:17 16:18	
14	08:21 16:45	07:39 17:37	06:42 18:25	06:34 20:16	05:38 21:03	05:10 21:38	05:26 21:33	06:08 20:48	06:56 19:42	07:43 18:36	07:36 16:40	08:18 16:18	
15	08:20 16:46	07:38 17:39	06:40 18:27	06:32 20:18	05:36 21:05	05:10 21:38	05:27 21:32	06:10 20:46	06:58 19:40	07:45 18:33	07:38 16:38	08:18 16:18	
16	08:19 16:48	07:36 17:41	06:38 18:29	06:29 20:19	05:35 21:06	05:10 21:39	05:28 21:31	06:11 20:44	06:59 19:38	07:47 18:31	07:39 16:37	08:19 16:19	
17	08:19 16:49	07:34 17:43	06:35 18:30	06:27 20:21	05:33 21:08	05:10 21:39	05:29 21:30	06:13 20:42	07:01 19:35	07:48 18:29	07:41 16:36	08:20 16:19	
18	08:18 16:51	07:32 17:44	06:33 18:32	06:25 20:22	05:32 21:09	05:10 21:39	05:30 21:29	06:14 20:40	07:02 19:33	07:50 18:27	07:43 16:34	08:21 16:19	
19	08:17 16:52	07:30 17:46	06:31 18:34	06:23 20:24	05:31 21:10	05:10 21:40	05:31 21:28	06:16 20:38	07:04 19:31	07:52 18:25	07:44 16:33	08:22 16:19	
20	08:16 16:54	07:28 17:48	06:29 18:35	06:21 20:26	05:29 21:12	05:10 21:40	05:33 21:27	06:17 20:36	07:05 19:29	07:53 18:23	07:46 16:32	08:22 16:20	
21	08:15 16:55	07:26 17:50	06:26 18:37	06:19 20:27	05:28 21:13	05:10 21:40	05:34 21:25	06:19 20:34	07:07 19:26	07:55 18:21	07:47 16:31	08:23 16:20	
22	08:14 16:57	07:24 17:51	06:24 18:39	06:17 20:29	05:27 21:15	05:10 21:41	05:35 21:24	06:21 20:32	07:08 19:24	07:57 18:19	07:49 16:30	08:23 16:21	
23	08:13 16:59	07:22 17:53	06:22 18:40	06:15 20:30	05:26 21:16	05:11 21:41	05:36 21:23	06:22 20:30	07:10 19:22	07:58 18:17	07:51 16:29	08:24 16:21	
24	08:12 17:00	07:20 17:55	06:20 18:42	06:13 20:32	05:25 21:17	05:11 21:41	05:38 21:22	06:24 20:28	07:12 19:20	08:00 18:15	07:52 16:28	08:24 16:22	
25	08:10 17:02	07:18 17:57	06:17 18:43	06:11 20:34	05:23 21:18	05:11 21:41	05:39 21:20	06:25 20:26	07:13 19:17	07:52 17:13	07:54 16:27	08:25 16:22	
26	08:09 17:04	07:16 17:58	06:15 18:45	06:09 20:35	05:22 21:20	05:12 21:41	05:40 21:19	06:27 20:24	07:15 19:15	07:53 17:11	07:55 16:26	08:25 16:23	
27	08:08 17:06	07:14 18:00	06:13 18:47	06:07 20:37	05:21 21:21	05:12 21:41	05:42 21:18	06:28 20:22	07:16 19:13	07:55 17:09	07:57 16:25	08:25 16:24	
28	08:07 17:07	07:12 18:02	06:11 18:48	06:05 20:38	05:20 21:22	05:13 21:41	05:43 21:16	06:30 20:19	07:18 19:11	07:57 17:08	07:58 16:24	08:25 16:24	
29	08:05 17:09	07:09 19:50	06:03 20:40	05:19 21:23	05:19 21:41	05:13 21:41	05:45 21:15	06:31 20:17	07:19 19:08	07:59 17:06	08:00 16:24	08:26 16:25	
30	08:04 17:11	07:06 19:52	06:02 20:42	05:18 21:25	05:18 21:40	05:14 21:40	05:46 21:13	06:33 20:15	07:21 19:06	07:10 17:04	08:01 16:23	08:26 16:26	
31	08:02 17:12	07:04 19:53	06:00 20:42	05:18 21:26	05:18 21:26	05:18 21:26	05:47 21:12	06:34 20:13	07:12 17:02	07:12 17:02	08:26 16:27	08:26 16:27	
Sonnenscheinstunden		264	280	367	414	480	492	496	450	380	333	270	250
astr. max. mögl. Beschattung													
Red. Sonnenscheinwahrsch.													
Reduktion Betriebsdauer													
Reduktion Windrichtung													
Gesamte Reduktion													
Met. wahrsch. Beschattung													

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

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

Projekt:
SW19001 Zell

Beschreibung:
Schattenwurfberechnung für den Standort Zell

Lizenziertes Anwender:
windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
lasma.pikuma@windtest-nrw.de
Berechnet:
22.04.2020 12:15/3.3.274



TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Zusatzbelastung:
- 1x ENERCON E-138, 3.500 kW, NH: 160 m

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: M - IP04/2 - Leuseler Weg 5, 36304 Aلسfeld-Billertshausen

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
544 505 505 504 380 870 542 1.458 1.675 787 321 221 8.312
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:26	08:01	07:10	07:02	06:00	05:17	05:14	05:49	06:36	07:23	07:14	08:02
	16:28	17:14	18:03	19:55	20:43	21:27	21:40	21:10	20:11	19:04	17:00	16:22
2	08:26	08:00	07:08	07:00	05:58	05:16	05:15	05:50	06:38	07:24	07:15	08:04
	16:29	17:16	18:05	19:56	20:45	21:28	21:40	21:09	20:09	19:02	16:59	16:22
3	08:26	07:58	07:06	06:57	05:56	05:15	05:16	05:52	06:39	07:26	07:17	08:05
	16:30	17:18	18:07	19:58	20:46	21:29	21:40	21:07	20:07	18:59	16:57	16:21
4	08:26	07:56	07:04	06:55	05:54	05:14	05:16	05:53	06:41	07:27	07:19	08:06
	16:32	17:19	18:09	20:00	20:48	21:30	21:39	21:06	20:04	18:57	16:55	16:20
5	08:25	07:55	07:01	06:53	05:52	05:14	05:17	05:55	06:42	07:29	07:21	08:08
	16:33	17:21	18:10	20:01	20:50	21:31	21:39	21:04	20:02	18:55	16:53	16:20
6	08:25	07:53	06:59	06:51	05:51	05:13	05:18	05:56	06:44	07:30	07:22	08:09
	16:34	17:23	18:12	20:03	20:51	21:32	21:38	21:02	20:00	18:53	16:52	16:20
7	08:25	07:52	06:57	06:49	05:49	05:13	05:19	05:58	06:45	07:32	07:24	08:10
	16:35	17:25	18:14	20:05	20:53	21:33	21:38	21:00	19:58	18:51	16:50	16:19
8	08:24	07:50	06:55	06:47	05:47	05:12	05:20	05:59	06:47	07:34	07:26	08:11
	16:36	17:27	18:15	20:06	20:54	21:33	21:37	20:59	19:56	18:48	16:49	16:19
9	08:24	07:48	06:53	06:44	05:46	05:12	05:20	06:01	06:48	07:35	07:27	08:13
	16:38	17:28	18:17	20:08	20:56	21:34	21:37	20:57	19:53	18:46	16:47	16:19
10	08:23	07:47	06:51	06:42	05:44	05:11	05:21	06:02	06:50	07:37	07:29	08:14
	16:39	17:30	18:19	20:09	20:57	21:35	21:36	20:55	19:51	18:44	16:45	16:19
11	08:23	07:45	06:49	06:40	05:42	05:11	05:22	06:04	06:51	07:39	07:31	08:15
	16:40	17:32	18:20	20:11	20:59	21:36	21:35	20:53	19:49	18:42	16:44	16:18
12	08:22	07:43	06:46	06:38	05:41	05:11	05:23	06:05	06:53	07:40	07:33	08:16
	16:42	17:34	18:22	20:13	21:00	21:36	21:34	20:51	19:47	18:40	16:42	16:18
13	08:22	07:41	06:44	06:36	05:39	05:10	05:24	06:07	06:54	07:42	07:34	08:17
	16:43	17:35	18:24	20:14	21:02	21:37	21:34	20:50	19:44	18:38	16:41	16:18
14	08:21	07:39	06:42	06:34	05:38	05:10	05:26	06:08	06:56	07:43	07:36	08:18
	16:45	17:37	18:25	20:16	21:03	21:38	21:33	20:48	19:42	18:36	16:40	16:18
15	08:20	07:38	06:40	06:32	05:36	05:10	05:27	06:10	06:58	07:45	07:38	08:18
	16:46	17:39	18:27	20:18	21:05	21:38	21:32	20:46	19:40	18:33	16:38	16:18
16	08:19	07:36	06:38	06:29	05:35	05:10	05:28	06:11	06:59	07:47	07:39	08:19
	16:48	17:41	18:29	20:19	21:06	21:39	21:31	20:44	19:38	18:31	16:37	16:19
17	08:19	07:34	06:35	06:27	05:33	05:10	05:29	06:13	07:01	07:48	07:41	08:20
	16:49	17:43	18:30	20:21	21:08	21:39	21:30	20:42	19:35	18:29	16:36	16:19
18	08:18	07:32	06:33	06:25	05:32	05:10	05:30	06:14	07:02	07:50	07:43	08:21
	16:51	17:44	18:32	20:22	21:09	21:39	21:29	20:40	19:33	18:27	16:34	16:19
19	08:17	07:30	06:31	06:23	05:31	05:10	05:31	06:16	07:04	07:52	07:44	08:22
	16:52	17:46	18:34	20:24	21:10	21:40	21:28	20:38	19:31	18:25	16:33	16:19
20	08:16	07:28	06:29	06:21	05:29	05:10	05:33	06:17	07:05	07:53	07:46	08:22
	16:54	17:48	18:35	20:26	21:12	21:40	21:27	20:36	19:29	18:23	16:32	16:20
21	08:15	07:26	06:26	06:19	05:28	05:10	05:34	06:19	07:07	07:55	07:47	08:23
	16:55	17:50	18:37	20:27	21:13	21:40	21:25	20:34	19:26	18:21	16:31	16:20
22	08:14	07:24	06:24	06:17	05:27	05:10	05:35	06:21	07:08	07:57	07:49	08:23
	16:57	17:51	18:39	20:29	21:15	21:41	21:24	20:32	19:24	18:19	16:30	16:21
23	08:13	07:22	06:22	06:15	05:26	05:11	05:36	06:22	07:10	07:58	07:51	08:24
	16:59	17:53	18:40	20:30	21:16	21:41	21:23	20:30	19:22	18:17	16:29	16:21
24	08:12	07:20	06:20	06:13	05:24	05:11	05:38	06:24	07:12	08:00	07:52	08:24
	17:00	17:55	18:42	20:32	21:17	21:41	21:22	20:28	19:20	18:15	16:28	16:22
25	08:10	07:18	06:17	06:11	05:23	05:11	05:39	06:25	07:13	07:02	07:54	08:25
	17:02	17:57	18:43	20:34	21:19	21:41	21:20	20:26	19:17	17:13	16:27	16:22
26	08:09	07:16	06:15	06:09	05:22	05:12	05:40	06:27	07:15	07:03	07:55	08:25
	17:04	17:58	18:45	20:35	21:20	21:41	21:19	20:24	19:15	17:11	16:26	16:23
27	08:08	07:14	06:13	06:07	05:21	05:12	05:42	06:28	07:16	07:05	07:57	08:25
	17:06	18:00	18:47	20:37	21:21	21:41	21:18	20:22	19:13	17:09	16:25	16:24
28	08:07	07:12	06:11	06:05	05:20	05:13	05:43	06:30	07:18	07:07	07:58	08:25
	17:07	18:02	18:48	20:38	21:22	21:41	21:16	20:19	19:11	17:08	16:24	16:24
29	08:05	07:09	06:03	05:19	05:13	05:13	05:45	06:31	07:19	07:09	08:00	08:26
	17:09	19:50	20:40	21:23	21:41	21:15	21:15	20:17	19:08	17:06	16:24	16:25
30	08:04	07:06	06:01	05:18	05:14	05:14	05:46	06:33	07:21	07:10	08:01	08:26
	17:11	19:52	20:42	21:25	21:41	21:13	20:15	19:06	17:04	16:23	16:26	16:26
31	08:02	07:04	06:00	05:18	05:18	05:18	05:47	06:34	07:12	07:02	08:02	08:26
	17:12	19:53	20:42	21:26	21:41	21:12	20:13	19:06	17:02	16:23	16:27	16:27
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	480	492	496	450	380	333	270	250
astr. max. mögl. Beschattung												
Red. Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met. wahrsch. Beschattung												

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

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

Projekt:

SW19001 Zell

Beschreibung:

Schattenwurfberechnung für den Standort Zell

Lizenzierter Anwender:

windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
lasma.pikuma@windtest-nrw.de
Berechnet:
22.04.2020 12:15/3.3.274



TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Zusatzbelastung:
- 1x ENERCON E-138, 3.500 kW, NH: 160 m

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: N - IP06 - Auf dem Kreisch 1 (Familiensportgemeinschaft Oberhessen), 36304 Alsfeld

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Table with 12 columns (Jan to Dez) and 1 row of values: 1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

Table with 13 columns (N to Summe) and 1 row of values: 544 505 505 504 380 870 542 1.458 1.675 787 321 221 8.312

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Main shadow calculation table with columns for months (Jan to Dez) and rows for time slots (1 to 31) and summary rows.

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

Summary table with 4 columns: Tag im Monat, Sonnenaufgang (SS:MM), Sonnenuntergang (SS:MM), Minuten mit Schatten, Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang, Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende, (WEA mit erstem Schatten), (WEA mit letztem Schatten)



Projekt:
SW19001 Zell

Beschreibung:
Schattenwurfberechnung für den Standort Zell

Lizenziertes Anwender:
windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
lasma.pikuma@windtest-nrw.de
Berechnet:
22.04.2020 12:15/3.3.274



TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Zusatzbelastung:
- 1x ENERCON E-138, 3.500 kW, NH: 160 m

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: O - IP06/1 - Grünbergerstr. 131, 36304 Alsfeld

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
544 505 505 504 380 870 542 1.458 1.675 787 321 221 8.312
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:26	08:01	07:10	07:02	05:59	05:17	05:14	05:49	06:36	07:22	07:14	08:02
	16:28	17:14	18:03	19:55	20:43	21:27	21:40	21:10	20:11	19:04	17:00	16:22
2	08:26	07:59	07:08	07:00	05:58	05:16	05:15	05:50	06:37	07:24	07:15	08:04
	16:29	17:16	18:05	19:56	20:45	21:28	21:40	21:09	20:09	19:01	16:58	16:21
3	08:26	07:58	07:06	06:57	05:56	05:15	05:15	05:52	06:39	07:26	07:17	08:05
	16:30	17:18	18:07	19:58	20:46	21:29	21:39	21:07	20:06	18:59	16:57	16:21
4	08:25	07:56	07:03	06:55	05:54	05:14	05:16	05:53	06:40	07:27	07:19	08:06
	16:31	17:19	18:08	20:00	20:48	21:30	21:39	21:05	20:04	18:57	16:55	16:20
5	08:25	07:55	07:01	06:53	05:52	05:14	05:17	05:55	06:42	07:29	07:20	08:08
	16:33	17:21	18:10	20:01	20:49	21:31	21:39	21:04	20:02	18:55	16:53	16:20
6	08:25	07:53	06:59	06:51	05:51	05:13	05:18	05:56	06:44	07:30	07:22	08:09
	16:34	17:23	18:12	20:03	20:51	21:31	21:38	21:02	20:00	18:53	16:52	16:19
7	08:25	07:51	06:57	06:49	05:49	05:13	05:19	05:58	06:45	07:32	07:24	08:10
	16:35	17:25	18:14	20:04	20:52	21:32	21:38	21:00	19:58	18:50	16:50	16:19
8	08:24	07:50	06:55	06:46	05:47	05:12	05:19	05:59	06:47	07:33	07:26	08:11
	16:36	17:26	18:15	20:06	20:54	21:33	21:37	20:58	19:55	18:48	16:48	16:19
9	08:24	07:48	06:53	06:44	05:45	05:12	05:20	06:01	06:48	07:35	07:27	08:12
	16:38	17:28	18:17	20:08	20:56	21:34	21:36	20:57	19:53	18:46	16:47	16:19
10	08:23	07:46	06:51	06:42	05:44	05:11	05:21	06:02	06:50	07:37	07:29	08:13
	16:39	17:30	18:19	20:09	20:57	21:35	21:36	20:55	19:51	18:44	16:45	16:18
11	08:23	07:45	06:48	06:40	05:42	05:11	05:22	06:04	06:51	07:38	07:31	08:14
	16:40	17:32	18:20	20:11	20:59	21:35	21:35	20:53	19:49	18:42	16:44	16:18
12	08:22	07:43	06:46	06:38	05:41	05:11	05:23	06:05	06:53	07:40	07:32	08:15
	16:42	17:34	18:22	20:13	21:00	21:36	21:34	20:51	19:46	18:40	16:42	16:18
13	08:21	07:41	06:44	06:36	05:39	05:10	05:24	06:07	06:54	07:42	07:34	08:16
	16:43	17:35	18:24	20:14	21:02	21:37	21:33	20:49	19:44	18:38	16:41	16:18
14	08:21	07:39	06:42	06:33	05:38	05:10	05:25	06:08	06:56	07:43	07:36	08:17
	16:44	17:37	18:25	20:16	21:03	21:37	21:33	20:48	19:42	18:35	16:39	16:18
15	08:20	07:37	06:40	06:31	05:36	05:10	05:27	06:10	06:57	07:45	07:37	08:18
	16:46	17:39	18:27	20:17	21:05	21:38	21:32	20:46	19:40	18:33	16:38	16:18
16	08:19	07:36	06:37	06:29	05:35	05:10	05:28	06:11	06:59	07:47	07:39	08:19
	16:47	17:41	18:29	20:19	21:06	21:38	21:31	20:44	19:37	18:31	16:37	16:18
17	08:18	07:34	06:35	06:27	05:33	05:10	05:29	06:13	07:00	07:48	07:41	08:20
	16:49	17:42	18:30	20:21	21:07	21:39	21:30	20:42	19:35	18:29	16:36	16:19
18	08:18	07:32	06:33	06:25	05:32	05:10	05:30	06:14	07:02	07:50	07:42	08:21
	16:51	17:44	18:32	20:22	21:09	21:39	21:29	20:40	19:33	18:27	16:34	16:19
19	08:17	07:30	06:31	06:23	05:31	05:10	05:31	06:16	07:04	07:51	07:44	08:21
	16:52	17:46	18:34	20:24	21:10	21:40	21:28	20:38	19:31	18:25	16:33	16:19
20	08:16	07:28	06:28	06:21	05:29	05:10	05:32	06:17	07:05	07:53	07:46	08:22
	16:54	17:48	18:35	20:25	21:12	21:40	21:26	20:36	19:28	18:23	16:32	16:19
21	08:15	07:26	06:26	06:19	05:28	05:10	05:34	06:19	07:07	07:55	07:47	08:23
	16:55	17:49	18:37	20:27	21:13	21:40	21:25	20:34	19:26	18:21	16:31	16:20
22	08:14	07:24	06:24	06:17	05:27	05:10	05:35	06:20	07:08	07:57	07:49	08:23
	16:57	17:51	18:38	20:29	21:14	21:40	21:24	20:32	19:24	18:19	16:30	16:20
23	08:12	07:22	06:22	06:15	05:26	05:10	05:36	06:22	07:10	07:58	07:50	08:24
	16:59	17:53	18:40	20:30	21:16	21:41	21:23	20:30	19:22	18:17	16:29	16:21
24	08:11	07:20	06:20	06:13	05:24	05:11	05:38	06:23	07:11	08:00	07:52	08:24
	17:00	17:55	18:42	20:32	21:17	21:41	21:22	20:28	19:19	18:15	16:28	16:21
25	08:10	07:18	06:17	06:11	05:23	05:11	05:39	06:25	07:13	07:02	07:53	08:24
	17:02	17:56	18:43	20:33	21:18	21:41	21:20	20:26	19:17	17:13	16:27	16:22
26	08:09	07:16	06:15	06:09	05:22	05:11	05:40	06:27	07:14	07:03	07:55	08:25
	17:04	17:58	18:45	20:35	21:20	21:41	21:19	20:23	19:15	17:11	16:26	16:23
27	08:08	07:14	06:13	06:07	05:21	05:12	05:42	06:28	07:16	07:05	07:56	08:25
	17:05	18:00	18:47	20:37	21:21	21:41	21:18	20:21	19:13	17:09	16:25	16:24
28	08:06	07:12	06:11	06:05	05:20	05:12	05:43	06:30	07:18	07:07	07:58	08:25
	17:07	18:02	18:48	20:38	21:22	21:41	21:16	20:19	19:10	17:07	16:24	16:24
29	08:05	07:08	06:03	05:19	05:13	05:13	05:44	06:31	07:19	07:08	07:59	08:25
	17:09	19:50	20:40	21:23	21:40	21:15	20:17	19:08	17:06	16:23	16:25	16:25
30	08:04	07:06	06:01	05:18	05:13	05:13	05:46	06:33	07:21	07:10	08:01	08:26
	17:11	19:51	20:41	21:24	21:40	21:13	20:15	19:06	17:04	16:23	16:26	16:26
31	08:02	07:04		05:17		05:47	06:34		07:12		08:26	
	17:12	19:53		21:25		21:12	20:13		17:02		16:27	
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	480	492	496	450	380	333	271	250
astr. max. mögl. Beschattung												
Red. Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met. wahrsch. Beschattung												

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

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

Projekt:
SW19001 Zell

Beschreibung:
Schattenwurfberechnung für den Standort Zell

Lizenzierter Anwender:
windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
lasma.pikuma@windtest-nrw.de
Berechnet:
22.04.2020 12:15/3.3.274



TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Zusatzbelastung:
- 1x ENERCON E-138, 3.500 kW, NH: 160 m

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: P - IP07 - Disröder Feld (Gewerbegebiet), 36304 Alsfeld

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
544 505 505 504 380 870 542 1.458 1.675 787 321 221 8.312
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:26 16:28	08:01 17:14	07:10 18:03	07:02 19:55	18:59 (1) 19:18 (1)	05:59 20:43	05:17 21:27	05:14 21:40	05:49 21:10	06:36 20:11	07:22 19:04	07:14 17:00	08:02 16:22
2	08:26 16:29	07:59 17:16	07:08 18:05	07:00 19:56	19:00 (1) 19:17 (1)	05:58 20:45	05:16 21:28	05:15 21:40	05:50 21:09	06:37 20:09	07:24 19:01	07:15 16:58	08:04 16:21
3	08:25 16:30	07:58 17:18	07:06 18:07	06:57 19:58	19:00 (1) 19:15 (1)	05:56 20:46	05:15 21:29	05:15 21:39	05:52 21:07	06:39 20:06	07:26 18:59	07:17 16:57	08:05 16:21
4	08:25 16:31	07:56 17:19	07:03 18:08	06:55 20:00	19:01 (1) 19:13 (1)	05:54 20:48	05:14 21:30	05:16 21:39	05:53 21:05	06:40 20:04	07:27 18:57	07:19 16:55	08:06 16:20
5	08:25 16:33	07:55 17:21	07:01 18:10	06:53 20:01	19:04 (1) 19:10 (1)	05:52 20:49	05:14 21:31	05:17 21:39	05:55 21:04	06:42 20:02	07:29 18:55	07:20 16:53	08:08 16:20
6	08:25 16:34	07:53 17:23	06:59 18:12	06:51 20:03	06:49 20:04	05:51 20:51	05:13 21:31	05:18 21:38	05:56 21:02	06:44 20:00	07:30 18:53	07:22 16:52	08:09 16:19
7	08:25 16:35	07:51 17:25	06:57 18:14	06:49 20:04	06:49 20:04	05:49 20:52	05:13 21:32	05:19 21:38	05:58 21:00	06:45 19:58	6 18:59 (1) 19:05 (1)	07:32 18:50	08:10 16:19
8	08:24 16:36	07:50 17:26	06:55 18:15	06:46 20:06	06:46 20:06	05:47 20:54	05:12 21:33	05:19 21:37	05:59 20:58	06:47 19:55	11 18:57 (1) 19:08 (1)	07:34 18:48	08:11 16:19
9	08:24 16:38	07:48 17:28	06:53 18:17	06:44 20:08	06:44 20:08	05:46 20:56	05:12 21:34	05:20 21:36	06:01 20:57	06:48 19:53	15 18:54 (1) 19:09 (1)	07:35 18:46	08:12 16:19
10	08:23 16:39	07:46 17:30	06:51 18:19	06:42 20:09	06:42 20:09	05:44 20:57	05:11 21:35	05:21 21:36	06:02 20:55	06:50 19:51	17 18:53 (1) 19:10 (1)	07:37 18:44	08:13 16:18
11	08:23 16:40	07:45 17:32	06:48 18:20	06:40 20:11	06:40 20:11	05:42 20:59	05:11 21:35	05:22 21:35	06:04 20:53	06:51 19:49	19 18:51 (1) 19:10 (1)	07:38 18:42	08:14 16:18
12	08:22 16:42	07:43 17:34	06:46 18:22	06:38 20:13	06:38 20:13	05:41 21:00	05:11 21:36	05:23 21:34	06:05 20:51	06:53 19:46	20 18:51 (1) 19:11 (1)	07:40 18:40	08:15 16:18
13	08:21 16:43	07:41 17:35	06:44 18:24	06:36 20:14	06:36 20:14	05:39 21:02	05:10 21:37	05:24 21:33	06:07 20:49	06:54 19:44	20 18:50 (1) 19:10 (1)	07:42 18:38	08:16 16:18
14	08:21 16:45	07:39 17:37	06:42 18:25	06:33 20:16	06:33 20:16	05:38 21:03	05:10 21:37	05:25 21:33	06:08 20:48	06:56 19:42	20 18:50 (1) 19:10 (1)	07:43 18:35	08:17 16:18
15	08:20 16:46	07:37 17:39	06:40 18:27	06:31 20:17	06:31 20:17	05:36 21:05	05:10 21:38	05:27 21:32	06:10 20:46	06:57 19:40	19 18:50 (1) 19:09 (1)	07:45 18:33	08:18 16:18
16	08:19 16:47	07:36 17:41	06:37 18:29	06:29 20:19	06:29 20:19	05:35 21:06	05:10 21:38	05:28 21:31	06:11 20:44	06:59 19:37	19 18:50 (1) 19:09 (1)	07:47 18:31	08:19 16:18
17	08:18 16:49	07:34 17:42	06:35 18:30	06:27 20:21	06:27 20:21	05:33 21:07	05:10 21:39	05:29 21:30	06:13 20:42	07:00 19:35	17 18:50 (1) 19:07 (1)	07:48 18:29	08:20 16:19
18	08:18 16:51	07:32 17:44	06:33 18:32	06:25 20:22	06:25 20:22	05:32 21:09	05:10 21:39	05:30 21:29	06:14 20:40	07:02 19:33	14 18:52 (1) 19:06 (1)	07:50 18:27	08:21 16:19
19	08:17 16:52	07:30 17:46	06:31 18:34	06:23 20:24	06:23 20:24	05:31 21:10	05:10 21:40	05:31 21:28	06:16 20:38	07:04 19:31	10 18:53 (1) 19:03 (1)	07:51 18:25	08:21 16:19
20	08:16 16:54	07:28 17:48	06:28 18:35	06:21 20:25	06:21 20:25	05:29 21:12	05:10 21:40	05:32 21:26	06:17 20:36	07:05 19:28	10 19:03 (1)	07:53 18:23	08:22 16:20
21	08:15 16:55	07:26 17:49	06:26 18:37	06:19 20:27	06:19 20:27	05:28 21:13	05:10 21:40	05:34 21:25	06:19 20:34	07:07 19:26	07:55 18:21	07:55 16:31	08:23 16:20
22	08:14 16:57	07:24 17:51	06:24 18:38	06:17 20:29	06:17 20:29	05:27 21:14	05:10 21:40	05:35 21:24	06:20 20:32	07:08 19:24	07:57 18:19	07:57 16:30	08:23 16:20
23	08:12 16:59	07:22 17:53	06:22 18:40	06:15 20:30	06:15 20:30	05:26 21:16	05:11 21:41	05:36 21:23	06:22 20:30	07:10 19:22	07:58 18:17	07:58 16:29	08:24 16:21
24	08:11 17:00	07:20 17:55	06:20 18:42	06:13 20:32	06:13 20:32	05:24 21:17	05:11 21:41	05:38 21:22	06:24 20:28	07:11 19:19	08:00 18:15	08:00 16:28	08:24 16:21
25	08:10 17:02	07:18 17:56	06:17 18:43	06:11 20:33	06:11 20:33	05:23 21:18	05:11 21:41	05:39 21:20	06:25 20:26	07:13 19:17	14 18:51 (1) 19:03 (1)	07:02 17:13	08:24 16:22
26	08:09 17:04	07:16 17:58	06:15 18:45	06:09 20:35	06:09 20:35	05:22 21:20	05:12 21:41	05:40 21:19	06:27 20:23	07:14 19:15	10 19:03 (1)	07:03 17:11	08:25 16:23
27	08:08 17:05	07:14 18:00	06:13 18:47	06:07 20:37	06:07 20:37	05:21 21:21	05:12 21:41	05:42 21:18	06:28 20:21	07:16 19:13	07:05 17:09	07:05 16:25	08:25 16:24
28	08:06 17:07	07:12 18:02	06:11 18:48	06:05 20:38	06:05 20:38	05:20 21:22	05:12 21:41	05:43 21:16	06:30 20:19	07:18 19:10	07:07 17:07	07:07 16:24	08:25 16:24
29	08:05 17:09	07:08 19:50	06:08 20:40	06:03 20:40	06:03 20:40	05:19 21:23	05:13 21:40	05:44 21:15	06:31 20:17	07:19 19:08	07:08 17:06	07:08 16:23	08:25 16:25
30	08:04 17:11	07:06 19:51	06:04 20:41	06:01 20:41	06:01 20:41	05:18 21:24	05:13 21:40	05:46 21:13	06:33 20:15	07:21 19:06	07:10 17:04	07:10 16:23	08:26 16:26
31	08:02 17:12	07:04 19:53	06:04 20:41	06:01 20:41	06:01 20:41	05:17 21:25	05:13 21:40	05:47 21:12	06:34 20:13	07:21 19:06	07:12 17:02	07:12 16:23	08:26 16:27
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	480	492	496	450	380	207	333	271	250
astr.max.mögl.Beschattung			137	69						207			
Red.Sonnenscheinwahrsch.			0,31	0,40						0,38			
Reduktion Betriebsdauer			0,95	0,95						0,95			
Reduktion Windrichtung			0,61	0,61						0,61			
Gesamte Reduktion			0,18	0,23						0,22			
Met.wahrsch.Beschattung			24	16					45				

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

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

Projekt:
SW19001 Zell

Beschreibung:
Schattenwurfberechnung für den Standort Zell

Lizenzierter Anwender:
windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
lasma.pikuma@windtest-nrw.de
Berechnet:
22.04.2020 12:15/3.3.274



TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Zusatzbelastung:
- 1x ENERCON E-138, 3.500 kW, NH: 160 m

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: Q - IP07/1 - Disröder Feld Süd (Gewerbegebiet), 36304 Aلسfeld

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
544 505 505 504 380 870 542 1.458 1.675 787 321 221 8.312
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for each day of the year (1-31), showing sunrise and sunset times. Summary rows at the bottom include: Sonnenscheinstunden, astr. max. mögl. Beschattung, Red. Sonnenscheinwahrsch., Reduktion Betriebsdauer, Reduktion Windrichtung, Gesamte Reduktion, Met. wahrsch. Beschattung.

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

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

Projekt:
SW19001 Zell

Beschreibung:
Schattenwurfberechnung für den Standort Zell

Lizenziertes Anwender:
windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
lasma.pikuma@windtest-nrw.de
Berechnet:
22.04.2020 12:15/3.3.274



TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Zusatzbelastung:
- 1x ENERCON E-138, 3.500 kW, NH: 160 m

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: R - IP08 - Pfefferhöhe 2, 36304 Alsfeld

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
544 505 505 504 380 870 542 1.458 1.675 787 321 221 8.312
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:26 16:28	08:01 17:14	07:10 18:03	07:02 19:55	06:00 20:43	19:42 (1) 05:17	05:14 21:27	05:49 21:40	06:36 20:11	07:22 19:04	07:14 17:00	08:02 16:22
2	08:26 16:29	07:59 17:16	07:08 18:05	07:00 19:56	05:58 20:45	19:48 (1) 05:16	21:27 21:40	21:10 21:09	20:37 20:09	07:24 19:01	07:15 16:58	08:04 16:21
3	08:25 16:30	07:58 17:18	07:06 18:07	06:57 19:58	05:56 20:46	05:15 21:29	05:15 21:39	05:52 21:07	06:39 20:06	07:26 18:59	07:17 16:57	08:05 16:21
4	08:25 16:31	07:56 17:19	07:03 18:08	06:55 20:00	05:54 20:48	05:14 21:30	05:16 21:39	05:53 21:05	06:40 20:04	07:27 18:57	07:19 16:55	08:06 16:20
5	08:25 16:33	07:55 17:21	07:01 18:10	06:53 20:01	05:52 20:49	05:14 21:31	05:17 21:39	05:55 21:04	06:42 20:02	07:29 18:55	07:20 16:53	08:08 16:20
6	08:25 16:34	07:53 17:23	06:59 18:12	06:51 20:03	05:51 20:51	05:13 21:31	05:18 21:38	05:56 21:02	06:44 20:00	07:30 18:53	07:22 16:52	08:09 16:20
7	08:25 16:35	07:51 17:25	06:57 18:14	06:49 20:04	05:49 20:52	05:13 21:32	05:19 21:38	05:58 21:00	06:45 19:58	07:32 18:50	07:24 16:50	08:10 16:19
8	08:24 16:36	07:50 17:26	06:55 18:15	06:46 20:06	05:47 20:54	05:12 21:33	05:19 21:37	05:59 20:58	06:47 19:55	07:34 18:48	07:26 16:48	08:11 16:19
9	08:24 16:38	07:48 17:28	06:53 18:17	06:44 20:08	05:46 20:56	05:12 21:34	05:20 21:36	06:01 20:57	06:48 19:53	07:35 18:46	07:27 16:47	08:12 16:19
10	08:23 16:39	07:46 17:30	06:51 18:19	06:42 20:09	05:44 20:57	05:11 21:35	05:21 21:36	06:02 20:55	06:50 19:51	07:37 18:47	07:29 16:45	08:13 16:18
11	08:23 16:40	07:45 17:32	06:48 18:20	06:40 20:11	05:42 20:59	05:11 21:35	05:22 21:35	06:04 20:53	06:51 19:49	07:38 18:42	07:31 16:44	08:14 16:18
12	08:22 16:42	07:43 17:34	06:46 18:22	06:38 20:13	05:41 21:00	05:11 21:36	05:23 21:34	06:05 20:51	19:50 (1) 06:53	07:40 19:46	07:32 18:40	08:15 16:18
13	08:21 16:43	07:41 17:35	06:44 18:24	06:36 20:14	05:39 21:02	05:10 21:37	05:24 21:33	06:07 20:49	19:46 (1) 19:59 (1)	06:54 19:44	07:42 18:38	08:16 16:18
14	08:21 16:45	07:39 17:37	06:42 18:25	06:33 20:16	05:38 21:03	05:10 21:37	05:25 21:33	06:08 20:48	19:45 (1) 19:41 (1)	06:56 19:42	07:43 18:35	08:17 16:40
15	08:20 16:46	07:37 17:39	06:40 18:27	06:31 20:17	19:44 (1) 05:36	05:10 21:38	05:27 21:32	06:10 20:46	19:43 (1) 19:40 (1)	06:57 19:40	07:45 18:33	08:18 16:18
16	08:19 16:48	07:36 17:41	06:37 18:29	06:29 20:19	19:41 (1) 19:53 (1)	05:35 21:06	05:28 21:31	06:11 20:44	19:43 (1) 20:03 (1)	06:59 19:37	07:47 18:31	08:19 16:18
17	08:18 16:49	07:34 17:42	06:35 18:30	06:27 20:21	19:40 (1) 19:55 (1)	05:33 21:07	05:29 21:30	06:13 20:42	19:42 (1) 21:03 (1)	07:01 19:35	07:48 18:29	08:20 16:19
18	08:18 16:51	07:32 17:44	06:33 18:32	06:25 20:22	19:38 (1) 19:56 (1)	05:32 21:09	05:30 21:29	06:14 20:40	19:42 (1) 20:04 (1)	07:02 19:33	07:50 18:27	08:21 16:19
19	08:17 16:52	07:30 17:46	06:31 18:34	06:23 20:24	19:37 (1) 19:58 (1)	05:31 21:10	05:31 21:28	06:16 20:38	19:41 (1) 20:03 (1)	07:04 19:31	07:52 18:25	08:22 16:19
20	08:16 16:54	07:28 17:48	06:28 18:35	06:21 20:25	19:36 (1) 19:58 (1)	05:29 21:12	05:32 21:40	06:17 20:36	19:41 (1) 20:04 (1)	07:05 19:28	07:53 18:23	08:22 16:20
21	08:15 16:55	07:26 17:49	06:26 18:37	06:19 20:27	19:36 (1) 19:58 (1)	05:28 21:13	05:34 21:25	06:19 20:34	19:40 (1) 20:03 (1)	07:07 19:26	07:55 18:21	08:23 16:20
22	08:14 16:57	07:24 17:51	06:24 18:38	06:17 20:29	19:35 (1) 19:58 (1)	05:27 21:14	05:35 21:24	06:20 20:32	19:41 (1) 20:03 (1)	07:08 19:24	07:57 18:19	08:23 16:20
23	08:12 16:59	07:22 17:53	06:22 18:40	06:15 20:30	19:35 (1) 19:58 (1)	05:26 21:16	05:36 21:41	06:22 20:30	19:40 (1) 20:02 (1)	07:10 19:22	07:58 18:17	08:24 16:21
24	08:11 17:00	07:20 17:55	06:20 18:42	06:13 20:32	19:35 (1) 19:57 (1)	05:24 21:17	05:38 21:41	06:24 20:28	19:40 (1) 20:00 (1)	07:11 19:19	08:00 18:15	08:24 16:22
25	08:10 17:02	07:18 17:56	06:17 18:43	06:11 20:33	19:35 (1) 19:57 (1)	05:23 21:18	05:39 21:41	06:25 20:26	19:41 (1) 19:59 (1)	07:13 19:17	07:02 17:13	08:24 16:22
26	08:09 17:04	07:16 17:58	06:15 18:45	06:09 20:35	19:35 (1) 19:56 (1)	05:22 21:20	05:40 21:19	06:27 20:23	19:42 (1) 19:56 (1)	07:14 19:15	07:03 17:11	08:25 16:23
27	08:08 17:05	07:14 18:00	06:13 18:47	06:07 20:37	19:36 (1) 19:55 (1)	05:21 21:21	05:42 21:18	06:28 20:21	19:43 (1) 19:55 (1)	07:16 19:13	07:05 17:09	08:25 16:24
28	08:06 17:07	07:12 18:02	06:11 18:48	06:05 20:38	19:36 (1) 19:54 (1)	05:20 21:22	05:43 21:16	06:30 20:19	19:45 (1) 19:52 (1)	07:18 19:10	07:07 17:07	08:25 16:24
29	08:05 17:09	07:08 19:50	06:03 20:40	06:03 20:40	19:38 (1) 19:53 (1)	05:19 21:23	05:44 21:15	06:31 20:17	07:19 19:08	07:08 17:06	07:59 16:23	08:25 16:25
30	08:04 17:11	07:06 19:51	06:01 20:41	06:01 20:41	19:39 (1) 19:51 (1)	05:18 21:24	05:46 21:13	06:33 20:15	07:21 19:06	07:10 17:04	08:01 16:23	08:26 16:26
31	08:02 17:12	07:04 19:53	06:04 20:41	06:04 20:41	19:51 (1) 21:24	05:17 21:25	05:47 21:12	06:34 20:13	07:12 17:02	07:12 17:02	08:26 16:27	
Sonneneinstrahlung	264	280	367	414	480	492	496	450	380	333	271	250
astr. max. mögl. Beschattung				293	6				301			
Red. Sonneneinstrahlung				0,40	0,44				0,46			
Reduktion Betriebsdauer				0,95	0,95				0,95			
Reduktion Windrichtung				0,54	0,54				0,54			
Gesamte Reduktion				0,21	0,23				0,24			
Met. wahrsch. Beschattung				61	1				71			

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

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

Projekt:
SW19001 Zell

Beschreibung:
Schattenwurfberechnung für den Standort Zell

Lizenziertes Anwender:
windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
lasma.pikuma@windtest-nrw.de
Berechnet:
22.04.2020 12:15/3.3.274



TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Zusatzbelastung:
- 1x ENERCON E-138, 3.500 kW, NH: 160 m

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: S - IP08/1 - Pfefferhöhe 19 (MC Donalds), 36304 Alsfeld

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
544 505 505 504 380 870 542 1.458 1.675 787 321 221 8.312
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:26 16:28	08:01 17:14	07:10 18:03	07:02 19:55	06:00 20:43	19:43 (1) 20:05 (1)	05:17 21:27	05:14 21:40	05:49 21:10	06:36 20:11	07:22 19:04	07:14 17:00	08:02 16:22	
2	08:26 16:29	07:59 17:16	07:08 18:05	07:00 19:56	05:58 20:45	19:43 (1) 20:04 (1)	05:16 21:28	05:15 21:40	05:50 21:09	06:37 20:09	07:24 19:01	07:15 16:58	08:04 16:21	
3	08:25 16:30	07:58 17:18	07:06 18:07	06:57 19:58	05:56 20:46	19:44 (1) 20:04 (1)	05:15 21:29	05:15 21:39	05:52 21:07	06:39 20:06	07:26 18:59	07:17 16:57	08:05 16:21	
4	08:25 16:31	07:56 17:19	07:03 18:08	06:55 20:00	05:54 20:48	19:44 (1) 20:03 (1)	05:14 21:30	05:16 21:39	05:53 21:05	06:40 20:04	07:27 18:57	07:19 16:55	08:06 16:20	
5	08:25 16:33	07:55 17:21	07:01 18:10	06:53 20:01	05:52 20:49	19:45 (1) 20:01 (1)	05:14 21:31	05:17 21:39	05:55 21:04	20:01 (1) 20:06 (1)	06:42 20:02	07:29 18:55	07:20 16:53	08:08 16:20
6	08:25 16:34	07:53 17:23	06:59 18:12	06:51 20:03	05:51 20:51	19:47 (1) 20:01 (1)	05:13 21:31	05:18 21:38	05:56 21:02	19:57 (1) 20:08 (1)	06:44 20:00	07:30 18:53	07:22 16:52	08:09 16:20
7	08:25 16:35	07:51 17:25	06:57 18:14	06:49 20:04	05:49 20:52	19:48 (1) 19:58 (1)	05:13 21:32	05:19 21:38	05:58 21:00	19:56 (1) 20:11 (1)	06:45 19:58	07:32 18:50	07:24 16:50	08:10 16:19
8	08:24 16:36	07:50 17:26	06:55 18:15	06:46 20:06	05:47 20:54	05:12 21:33	05:19 21:37	05:59 20:58	05:59 17:20	19:54 (1) 20:11 (1)	06:47 19:55	07:34 18:48	07:26 16:48	08:11 16:19
9	08:24 16:38	07:48 17:28	06:53 18:17	06:44 20:08	05:46 20:56	05:12 21:34	05:20 21:36	06:01 20:57	06:01 19:20	19:54 (1) 20:13 (1)	06:48 19:53	07:35 18:46	07:27 16:47	08:12 16:19
10	08:23 16:39	07:46 17:30	06:51 18:19	06:42 20:09	05:44 20:57	05:11 21:35	05:21 21:36	06:02 20:55	06:02 21:20	19:52 (1) 20:13 (1)	06:50 19:51	07:37 18:44	07:29 16:45	08:13 16:18
11	08:23 16:40	07:45 17:32	06:48 18:20	06:40 20:11	05:42 20:59	05:11 21:35	05:22 21:35	06:04 20:53	06:04 22:00	19:52 (1) 20:14 (1)	06:51 19:49	07:38 18:42	07:31 16:44	08:14 16:18
12	08:22 16:42	07:43 17:34	06:46 18:22	06:38 20:13	05:41 21:00	05:11 21:36	05:23 21:34	06:05 20:51	06:05 23:00	19:51 (1) 20:14 (1)	06:53 19:46	07:40 18:40	07:32 16:42	08:15 16:18
13	08:21 16:43	07:41 17:35	06:44 18:24	06:36 20:14	05:39 21:02	05:10 21:37	05:24 21:33	06:07 20:49	06:07 23:00	19:50 (1) 20:13 (1)	06:54 19:44	07:42 18:38	07:34 16:41	08:16 16:18
14	08:21 16:45	07:39 17:37	06:42 18:25	06:33 20:16	05:38 21:03	05:10 21:37	05:25 21:33	06:08 20:48	06:08 23:00	19:51 (1) 20:14 (1)	06:56 19:42	07:43 18:35	07:36 16:40	08:17 16:18
15	08:20 16:46	07:37 17:39	06:40 18:27	06:31 20:17	05:36 21:05	05:10 21:38	05:27 21:32	06:10 20:46	06:10 23:00	19:50 (1) 20:13 (1)	06:57 19:40	07:45 18:33	07:37 16:38	08:18 16:18
16	08:19 16:48	07:36 17:41	06:37 18:29	06:29 20:19	05:35 21:06	05:10 21:38	05:28 21:31	06:11 20:44	06:11 23:00	19:50 (1) 20:13 (1)	06:59 19:37	07:47 18:31	07:39 16:37	08:19 16:18
17	08:18 16:49	07:34 17:42	06:35 18:30	06:27 20:21	05:33 21:07	05:10 21:39	05:29 21:30	06:13 20:42	06:13 22:00	19:50 (1) 20:12 (1)	07:01 19:35	07:48 18:29	07:41 16:36	08:20 16:19
18	08:18 16:51	07:32 17:44	06:33 18:32	06:25 20:22	05:32 21:09	05:10 21:39	05:30 21:29	06:14 20:40	06:14 21:00	19:51 (1) 20:12 (1)	07:02 19:33	07:50 18:27	07:42 16:34	08:21 16:19
19	08:17 16:52	07:30 17:46	06:31 18:34	06:23 20:24	05:31 21:10	05:10 21:40	05:31 21:28	06:16 20:38	06:16 19:20	19:51 (1) 20:10 (1)	07:04 19:31	07:52 18:25	07:44 16:33	08:21 16:19
20	08:16 16:54	07:28 17:48	06:28 18:35	06:21 20:25	19:53 (1) 19:59 (1)	05:29 21:12	05:32 21:20	06:17 20:36	06:17 17:00	19:52 (1) 20:09 (1)	07:05 19:28	07:53 18:23	07:46 16:32	08:22 16:20
21	08:15 16:55	07:26 17:49	06:26 18:37	06:19 20:27	19:50 (1) 20:01 (1)	05:28 21:13	05:34 21:25	06:19 20:34	06:19 14:00	19:53 (1) 20:07 (1)	07:07 19:26	07:55 18:21	07:47 16:31	08:23 16:20
22	08:14 16:57	07:24 17:51	06:24 18:38	06:17 20:29	19:48 (1) 20:02 (1)	05:27 21:14	05:35 21:24	06:20 20:32	06:20 10:00	19:55 (1) 20:05 (1)	07:08 19:24	07:57 18:19	07:49 16:30	08:23 16:20
23	08:12 16:59	07:22 17:53	06:22 18:40	06:15 20:30	19:46 (1) 20:04 (1)	05:26 21:16	05:36 21:23	06:22 20:30	06:22 4:00	19:58 (1) 20:02 (1)	07:10 19:22	07:58 18:17	07:50 16:29	08:24 16:21
24	08:11 17:00	07:20 17:55	06:20 18:42	06:13 20:32	19:45 (1) 20:05 (1)	05:24 21:17	05:38 21:22	06:24 20:28	06:24 19:00	07:11 19:19	08:00 18:15	08:00 16:28	07:52 16:28	08:24 16:22
25	08:10 17:02	07:18 17:56	06:17 18:43	06:11 20:33	19:44 (1) 20:06 (1)	05:23 21:18	05:39 21:20	06:25 20:26	06:25 19:00	07:13 19:17	07:02 17:13	07:53 16:27	08:24 16:22	08:24 16:22
26	08:09 17:04	07:16 17:58	06:15 18:45	06:09 20:35	19:43 (1) 20:06 (1)	05:22 21:20	05:40 21:19	06:27 20:23	06:27 19:00	07:14 19:15	07:03 17:11	07:55 16:26	08:25 16:23	08:25 16:23
27	08:08 17:05	07:14 18:00	06:13 18:47	06:07 20:37	19:43 (1) 20:06 (1)	05:21 21:21	05:42 21:18	06:28 20:21	06:28 19:00	07:16 19:13	07:05 17:09	07:56 16:25	08:25 16:24	08:25 16:24
28	08:06 17:07	07:12 18:02	06:11 18:48	06:05 20:38	19:42 (1) 20:06 (1)	05:20 21:22	05:43 21:16	06:30 20:19	06:30 19:00	07:18 19:10	07:07 17:07	07:58 16:24	08:25 16:24	08:25 16:24
29	08:05 17:09	07:08 19:50	06:03 20:40	06:03 20:40	19:43 (1) 20:06 (1)	05:19 21:23	05:44 21:25	06:31 20:17	06:31 19:00	07:19 19:08	07:08 17:06	07:59 16:23	08:25 16:25	08:25 16:25
30	08:04 17:11	07:06 19:51	06:01 20:41	06:01 20:41	19:43 (1) 20:06 (1)	05:18 21:24	05:46 21:23	06:33 20:15	06:33 19:00	07:21 19:06	07:10 17:04	08:01 16:23	08:26 16:26	08:26 16:26
31	08:02 17:12	07:04 19:53	06:00 20:41	06:00 20:41	19:43 (1) 20:06 (1)	05:17 21:25	05:47 21:12	06:34 20:13	06:34 19:00	07:12 17:02	07:08 16:23	08:26 16:27	08:26 16:27	08:26 16:27
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	480	492	496	450	380	333	271	250		
astr.max.mögl.Beschattung				207	122			332						
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0,40	0,44			0,46						
Reduktion Betriebsdauer				0,95	0,95			0,95						
Reduktion Windrichtung				0,53	0,53			0,53						
Gesamte Reduktion				0,20	0,22			0,23						
Met.wahrsch.Beschattung				42	27			77						

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

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

Projekt:

SW19001 Zell

Beschreibung:

Schattenwurfberechnung für den Standort Zell

Lizenzierter Anwender:

windtest grevenbroich gmbh

Frimmersdorfer Straße 73a

DE-41517 Grevenbroich

+49 2181 2278 0

lasma.pikuma@windtest-nrw.de

Berechnet:

22.04.2020 12:15/3.3.274



TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Zusatzbelastung:

- 1x ENERCON E-138, 3.500 kW, NH: 160 m

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: T - IP09 - Am Holzberg 100, 36304 Aلسfeld

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

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

544 505 505 504 380 870 542 1.458 1.675 787 321 221 8.312

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:26 16:28	08:01 17:14	07:10 18:03	07:02 19:55	06:00 20:43	20:04 (1) 20:15 (1)	05:17 21:26	05:14 21:40	05:49 21:10	20:15 (1) 20:29 (1)	06:36 20:11	07:22 19:04	08:02 17:00
2	08:26 16:29	07:59 17:16	07:08 18:05	07:00 19:56	05:58 20:45	20:03 (1) 20:17 (1)	05:16 21:28	05:15 21:40	05:50 21:09	20:13 (1) 20:30 (1)	06:37 20:08	07:24 19:01	16:22 16:21
3	08:25 16:30	07:58 17:18	07:06 18:07	06:57 19:58	05:56 20:46	20:03 (1) 20:19 (1)	05:15 21:29	05:15 21:39	05:52 21:07	20:12 (1) 20:30 (1)	06:39 20:06	07:26 18:59	16:21 16:21
4	08:25 16:31	07:56 17:19	07:03 18:08	06:55 20:00	05:54 20:48	20:02 (1) 20:20 (1)	05:14 21:30	05:16 21:39	05:53 21:05	20:12 (1) 20:31 (1)	06:40 20:04	07:27 18:57	16:21 16:20
5	08:25 16:33	07:55 17:21	07:01 18:10	06:53 20:01	05:52 20:49	20:01 (1) 20:21 (1)	05:14 21:31	05:17 21:39	05:55 21:04	20:12 (1) 20:31 (1)	06:42 20:02	07:29 18:55	16:20 16:20
6	08:25 16:34	07:53 17:23	06:59 18:12	06:51 20:03	05:51 20:51	20:02 (1) 20:21 (1)	05:13 21:31	05:18 21:38	05:56 21:02	20:11 (1) 20:30 (1)	06:44 20:00	07:30 18:53	16:22 16:20
7	08:24 16:35	07:51 17:25	06:57 18:14	06:49 20:04	05:49 20:52	20:01 (1) 20:21 (1)	05:13 21:32	05:19 21:38	05:58 21:00	20:11 (1) 20:31 (1)	06:45 19:58	07:32 18:50	16:20 16:19
8	08:24 16:36	07:50 17:26	06:55 18:15	06:46 20:06	05:47 20:54	20:02 (1) 20:21 (1)	05:12 21:33	05:19 21:37	05:59 20:58	20:11 (1) 20:30 (1)	06:47 19:55	07:33 18:48	16:19 16:19
9	08:24 16:38	07:48 17:28	06:53 18:17	06:44 20:08	05:46 20:56	20:02 (1) 20:20 (1)	05:12 21:34	05:20 21:36	06:01 20:57	20:12 (1) 20:29 (1)	06:48 19:53	07:35 18:46	16:18 16:18
10	08:23 16:39	07:46 17:30	06:51 18:19	06:42 20:09	05:44 20:57	20:02 (1) 20:19 (1)	05:11 21:35	05:21 21:36	06:02 20:55	20:11 (1) 20:27 (1)	06:50 19:51	07:37 18:44	16:18 16:18
11	08:23 16:40	07:45 17:32	06:48 18:20	06:40 20:11	05:42 20:59	20:03 (1) 20:19 (1)	05:11 21:35	05:22 21:35	06:04 20:53	20:12 (1) 20:26 (1)	06:51 19:49	07:38 18:42	16:14 16:18
12	08:22 16:42	07:43 17:34	06:46 18:22	06:38 20:12	05:41 21:00	20:05 (1) 20:18 (1)	05:11 21:36	05:23 21:34	06:05 20:51	20:13 (1) 20:23 (1)	06:53 19:46	07:40 18:40	16:15 16:18
13	08:21 16:43	07:41 17:35	06:44 18:24	06:36 20:14	05:39 21:02	20:05 (1) 20:17 (1)	05:10 21:37	05:24 21:33	06:07 20:49	20:13 (1) 20:21 (1)	06:54 19:44	07:42 18:38	16:16 16:18
14	08:21 16:45	07:39 17:37	06:42 18:25	06:33 20:16	05:38 21:03	20:07 (1) 20:15 (1)	05:10 21:37	05:25 21:32	06:08 20:47	20:16 (1) 20:20 (1)	06:56 19:42	07:43 18:35	16:17 16:18
15	08:20 16:46	07:37 17:39	06:40 18:27	06:31 20:17	05:36 21:05	05:10 21:38	05:27 21:32	05:27 21:32	06:10 20:46	05:27 19:40	07:45 18:33	07:37 16:38	16:18 16:18
16	08:19 16:48	07:36 17:41	06:37 18:29	06:29 20:19	05:35 21:06	05:10 21:38	05:28 21:31	05:28 21:31	06:11 20:44	06:59 19:37	07:47 18:31	07:39 16:37	16:19 16:18
17	08:18 16:49	07:34 17:42	06:35 18:30	06:27 20:21	05:33 21:07	05:10 21:39	05:29 21:30	05:29 21:30	06:13 20:42	07:00 19:35	07:48 18:29	07:41 16:36	16:20 16:19
18	08:17 16:51	07:32 17:44	06:33 18:32	06:25 20:22	05:32 21:09	05:10 21:39	05:30 21:29	05:30 21:29	06:14 20:40	07:02 19:33	07:50 18:27	07:42 16:34	16:21 16:19
19	08:17 16:52	07:30 17:46	06:31 18:34	06:23 20:24	05:31 21:10	05:10 21:40	05:31 21:28	05:31 21:28	06:16 20:38	07:04 19:31	07:51 18:25	07:44 16:33	16:21 16:19
20	08:16 16:54	07:28 17:48	06:28 18:35	06:21 20:25	05:29 21:12	05:10 21:40	05:32 21:26	05:32 21:26	06:17 20:36	07:05 19:28	07:53 18:23	07:46 16:32	16:22 16:20
21	08:15 16:55	07:26 17:49	06:26 18:37	06:19 20:27	05:28 21:13	05:10 21:40	05:34 21:25	05:34 21:25	06:19 20:34	07:07 19:26	07:55 18:21	07:47 16:31	16:23 16:20
22	08:14 16:57	07:24 17:51	06:24 18:38	06:17 20:29	05:27 21:14	05:10 21:40	05:35 21:24	05:35 21:24	06:20 20:32	07:08 19:24	07:57 18:19	07:49 16:30	16:23 16:20
23	08:12 16:59	07:22 17:53	06:22 18:40	06:15 20:30	05:26 21:16	05:11 21:41	05:36 21:23	05:36 21:23	06:22 20:30	07:10 19:22	07:58 18:17	07:50 16:29	16:24 16:21
24	08:11 17:00	07:20 17:55	06:20 18:42	06:13 20:32	05:24 21:17	05:11 21:41	05:38 21:22	05:38 21:22	06:24 20:28	07:11 19:19	08:00 18:15	07:52 16:28	16:24 16:22
25	08:10 17:02	07:18 17:56	06:17 18:43	06:11 20:33	05:23 21:18	05:11 21:41	05:39 21:20	05:39 21:20	06:25 20:26	07:13 19:17	07:02 17:13	07:53 16:27	16:24 16:22
26	08:09 17:04	07:16 17:58	06:15 18:45	06:09 20:35	05:22 21:20	05:12 21:41	05:40 21:19	05:40 21:19	06:27 20:23	07:14 19:15	07:03 17:11	07:55 16:26	16:25 16:23
27	08:08 17:05	07:14 18:00	06:13 18:47	06:07 20:37	05:21 21:21	05:12 21:41	05:42 21:17	05:42 21:17	06:28 20:21	07:16 19:13	07:05 17:09	07:56 16:25	16:25 16:24
28	08:06 17:07	07:12 18:02	06:11 18:48	06:05 20:38	05:20 21:22	20:10 (1) 20:11 (1)	05:20 21:16	05:20 21:16	06:30 20:19	07:18 19:10	07:05 17:07	07:58 16:24	16:25 16:24
29	08:05 17:09	07:08 19:50	06:03 20:40	06:03 20:40	05:19 21:23	20:07 (1) 20:13 (1)	05:19 21:40	05:44 21:15	06:30 20:23 (1)	07:19 20:17 (1)	07:08 17:06	07:59 16:23	16:25 16:25
30	08:04 17:11	07:06 19:51	06:01 20:41	06:01 20:41	05:18 21:24	20:05 (1) 20:14 (1)	05:18 21:40	05:46 21:13	06:33 20:26 (1)	07:21 19:06	07:10 17:04	08:01 16:23	16:26 16:26
31	08:02 17:12	07:04 19:53	06:04 20:41	06:04 20:41	05:17 21:25	05:17 21:25	05:47 21:12	05:47 21:12	06:34 20:28 (1)	07:19 20:13	07:12 17:02	08:01 16:27	16:26 16:27
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	480		492	496		380	333	271	250
astr.max.mögl.Beschattung				16	221			26		214			
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0,40	0,44			0,47		0,46			
Reduktion Betriebsdauer				0,95	0,95			0,95		0,95			
Reduktion Windrichtung				0,54	0,54			0,54		0,54			
Gesamte Reduktion				0,21	0,23			0,24		0,23			
Met.wahrsch.Beschattung				3	50			6		50			

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

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

Projekt:
SW19001 Zell

Beschreibung:
Schattenwurfberechnung für den Standort Zell

Lizenziertes Anwender:
windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
lasma.pikuma@windtest-nrw.de
Berechnet:
22.04.2020 12:15/3.3.274



TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Zusatzbelastung:
- 1x ENERCON E-138, 3.500 kW, NH: 160 m

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: U - IP09/1 - Am Holzberg 31, 36304 Alsfeld-Liederbach

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
544 505 505 504 380 870 542 1.458 1.675 787 321 221 8.312
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:26	08:01	07:10	07:02	06:00	05:17	05:14	05:49	06:36	07:22	07:13	08:02
	16:28	17:14	18:03	19:55	20:43	21:26	21:40	21:10	20:11	19:04	17:00	16:22
2	08:26	07:59	07:08	07:00	05:58	05:16	05:15	05:50	06:37	07:24	07:15	08:04
	16:29	17:16	18:05	19:56	20:45	21:28	21:40	21:09	20:08	19:01	16:58	16:21
3	08:25	07:58	07:06	06:57	05:56	05:15	05:15	05:52	06:39	07:25	07:17	08:05
	16:30	17:18	18:07	19:58	20:46	21:29	21:39	21:07	20:06	18:59	16:57	16:21
4	08:25	07:56	07:03	06:55	05:54	05:14	05:16	05:53	06:40	07:27	07:19	08:06
	16:31	17:19	18:08	20:00	20:48	21:30	21:39	21:05	20:04	18:57	16:55	16:20
5	08:25	07:55	07:01	06:53	05:52	05:14	05:17	05:55	06:42	07:29	07:20	08:08
	16:33	17:21	18:10	20:01	20:49	21:30	21:39	21:04	20:02	18:55	16:53	16:20
6	08:25	07:53	06:59	06:51	05:51	05:13	05:18	05:56	06:44	07:30	07:22	08:09
	16:34	17:23	18:12	20:03	20:51	21:31	21:38	21:02	20:00	18:53	16:52	16:20
7	08:24	07:51	06:57	06:49	05:49	05:13	05:19	05:58	06:45	07:32	07:24	08:10
	16:35	17:25	18:14	20:04	20:52	21:32	21:38	21:00	19:58	18:50	16:50	16:19
8	08:24	07:50	06:55	06:46	05:47	05:12	05:19	05:59	06:47	07:33	07:25	08:11
	16:36	17:26	18:15	20:06	20:54	21:33	21:37	20:58	19:55	18:48	16:48	16:19
9	08:24	07:48	06:53	06:44	05:46	05:12	05:20	06:01	06:48	07:35	07:27	08:12
	16:38	17:28	18:17	20:08	20:56	21:34	21:36	20:57	19:53	18:46	16:47	16:19
10	08:23	07:46	06:51	06:42	05:44	05:11	05:21	06:02	06:50	07:37	07:29	08:13
	16:39	17:30	18:19	20:09	20:57	21:35	21:36	20:55	19:51	18:44	16:45	16:18
11	08:23	07:45	06:48	06:40	05:42	05:11	05:22	06:04	06:51	07:38	07:31	08:14
	16:40	17:32	18:20	20:11	20:59	21:35	21:35	20:53	19:49	18:42	16:44	16:18
12	08:22	07:43	06:46	06:38	05:41	05:11	05:23	06:05	06:53	07:40	07:32	08:15
	16:42	17:34	18:22	20:12	21:00	21:36	21:34	20:51	19:46	18:40	16:42	16:18
13	08:21	07:41	06:44	06:36	05:39	05:10	05:24	06:07	06:54	07:42	07:34	08:16
	16:43	17:35	18:24	20:14	21:02	21:37	21:33	20:49	19:44	18:38	16:41	16:18
14	08:21	07:39	06:42	06:33	05:38	05:10	05:25	06:08	06:56	07:43	07:36	08:17
	16:45	17:37	18:25	20:16	21:03	21:37	21:32	20:47	19:42	18:35	16:40	16:18
15	08:20	07:37	06:40	06:31	05:36	05:10	05:27	06:10	06:57	07:45	07:37	08:18
	16:46	17:39	18:27	20:17	21:05	21:38	21:32	20:46	19:40	18:33	16:38	16:18
16	08:19	07:36	06:37	06:29	05:35	05:10	05:28	06:11	06:59	07:47	07:39	08:19
	16:48	17:41	18:29	20:19	21:06	21:38	21:31	20:44	19:37	18:31	16:37	16:18
17	08:18	07:34	06:35	06:27	05:33	05:10	05:29	06:13	07:00	07:48	07:41	08:20
	16:49	17:42	18:30	20:21	21:07	21:39	21:30	20:42	19:35	18:29	16:36	16:19
18	08:17	07:32	06:33	06:25	05:32	05:10	05:30	06:14	07:02	07:50	07:42	08:21
	16:51	17:44	18:32	20:22	21:09	21:39	21:29	20:40	19:33	18:27	16:34	16:19
19	08:17	07:30	06:31	06:23	05:31	05:10	05:31	06:16	07:04	07:51	07:44	08:21
	16:52	17:46	18:34	20:24	21:10	21:40	21:27	20:38	19:31	18:25	16:33	16:19
20	08:16	07:28	06:28	06:21	05:29	05:10	05:32	06:17	07:05	07:53	07:46	08:22
	16:54	17:48	18:35	20:25	21:12	21:40	21:26	20:36	19:28	18:23	16:32	16:20
21	08:15	07:26	06:26	06:19	05:28	05:10	05:34	06:19	07:07	07:55	07:47	08:23
	16:55	17:49	18:37	20:27	21:13	21:40	21:25	20:34	19:26	18:21	16:31	16:20
22	08:14	07:24	06:24	06:17	05:27	05:10	05:35	06:20	07:08	07:56	07:49	08:23
	16:57	17:51	18:38	20:29	21:14	21:40	21:24	20:32	19:24	18:19	16:30	16:20
23	08:12	07:22	06:22	06:15	05:26	05:11	05:36	06:22	07:10	07:58	07:50	08:24
	16:59	17:53	18:40	20:30	21:16	21:40	21:23	20:30	19:22	18:17	16:29	16:21
24	08:11	07:20	06:20	06:13	05:24	05:11	05:38	06:24	07:11	08:00	07:52	08:24
	17:00	17:55	18:42	20:32	21:17	21:41	21:22	20:28	19:19	18:15	16:28	16:22
25	08:10	07:18	06:17	06:11	05:23	05:11	05:39	06:25	07:13	07:02	07:53	08:24
	17:02	17:56	18:43	20:33	21:18	21:41	21:20	20:26	19:17	18:13	16:27	16:22
26	08:09	07:16	06:15	06:09	05:22	05:12	05:40	06:27	07:14	07:03	07:55	08:25
	17:04	17:58	18:45	20:35	21:19	21:41	21:19	20:23	19:15	18:11	16:26	16:23
27	08:08	07:14	06:13	06:07	05:21	05:12	05:42	06:28	07:16	07:05	07:56	08:25
	17:05	18:00	18:47	20:37	21:21	21:41	21:17	20:21	19:13	18:09	16:25	16:24
28	08:06	07:12	06:11	06:05	05:20	05:12	05:43	06:30	07:18	07:07	07:58	08:25
	17:07	18:02	18:48	20:38	21:22	21:41	21:16	20:19	19:10	18:07	16:24	16:24
29	08:05	07:08	06:03	05:19	05:13	05:13	05:44	06:31	07:19	07:08	07:59	08:25
	17:09	19:50	20:40	21:23	21:40	21:15	20:17	19:08	18:06	17:06	16:23	16:25
30	08:04	07:06	06:01	05:18	05:14	05:14	05:46	06:33	07:21	07:10	08:01	08:26
	17:11	19:51	20:41	21:24	21:40	21:13	20:15	19:06	18:04	17:04	16:23	16:26
31	08:02	07:04	06:00	05:17	05:17	05:17	05:47	06:34	07:12	07:12	08:02	08:26
	17:12	19:53	20:41	21:25	21:40	21:12	20:13	19:06	18:04	17:02	16:23	16:27
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	480	492	496	450	380	333	271	250
astr. max. mögl. Beschattung												
Red. Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met. wahrsch. Beschattung												

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

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

Projekt:
SW19001 Zell

Beschreibung:
Schattenwurfberechnung für den Standort Zell

Lizenziertes Anwender:
windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
lasma.pikuma@windtest-nrw.de
Berechnet:
22.04.2020 12:15/3.3.274



TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Zusatzbelastung:
- 1x ENERCON E-138, 3.500 kW, NH: 160 m

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: V - IP10 - Am Holzberg 45, 36304 Alsfeld-Liederbach

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
544 505 505 504 380 870 542 1.458 1.675 787 321 221 8.312
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:26	08:01	07:10	07:02	06:00	05:17	05:14	05:49	06:36	07:22	07:13	08:02
	16:28	17:14	18:03	19:55	20:43	21:26	21:40	21:10	20:11	19:04	17:00	16:22
2	08:26	07:59	07:08	07:00	05:58	05:16	05:15	05:50	06:37	07:24	07:15	08:04
	16:29	17:16	18:05	19:56	20:45	21:28	21:40	21:09	20:08	19:01	16:58	16:21
3	08:25	07:58	07:06	06:57	05:56	05:15	05:15	05:52	06:39	07:25	07:17	08:05
	16:30	17:18	18:07	19:58	20:46	21:29	21:39	21:07	20:06	18:59	16:57	16:21
4	08:25	07:56	07:03	06:55	05:54	05:14	05:16	05:53	06:40	07:27	07:19	08:06
	16:31	17:19	18:08	20:00	20:48	21:30	21:39	21:05	20:04	18:57	16:55	16:20
5	08:25	07:55	07:01	06:53	05:52	05:14	05:17	05:55	06:42	07:29	07:20	08:08
	16:33	17:21	18:10	20:01	20:49	21:30	21:39	21:04	20:02	18:55	16:53	16:20
6	08:25	07:53	06:59	06:51	05:51	05:13	05:18	05:56	06:44	07:30	07:22	08:09
	16:34	17:23	18:12	20:03	20:51	21:31	21:38	21:02	20:00	18:53	16:52	16:20
7	08:24	07:51	06:57	06:49	05:49	05:13	05:19	05:58	06:45	07:32	07:24	08:10
	16:35	17:25	18:14	20:04	20:52	21:32	21:38	21:00	19:58	18:50	16:50	16:19
8	08:24	07:50	06:55	06:46	05:47	05:12	05:19	05:59	06:47	07:33	07:25	08:11
	16:36	17:26	18:15	20:06	20:54	21:33	21:37	20:58	19:55	18:48	16:48	16:19
9	08:24	07:48	06:53	06:44	05:46	05:12	05:20	06:01	06:48	07:35	07:27	08:12
	16:38	17:28	18:17	20:08	20:56	21:34	21:36	20:57	19:53	18:46	16:47	16:19
10	08:23	07:46	06:51	06:42	05:44	05:11	05:21	06:02	06:50	07:37	07:29	08:13
	16:39	17:30	18:19	20:09	20:57	21:35	21:36	20:55	19:51	18:44	16:45	16:18
11	08:23	07:45	06:48	06:40	05:42	05:11	05:22	06:04	06:51	07:38	07:31	08:14
	16:40	17:32	18:20	20:11	20:59	21:35	21:35	20:53	19:49	18:42	16:44	16:18
12	08:22	07:43	06:46	06:38	05:41	05:11	05:23	06:05	06:53	07:40	07:32	08:15
	16:42	17:34	18:22	20:12	21:00	21:36	21:34	20:51	19:46	18:40	16:42	16:18
13	08:21	07:41	06:44	06:36	05:39	05:10	05:24	06:07	06:54	07:42	07:34	08:16
	16:43	17:35	18:24	20:14	21:02	21:37	21:33	20:49	19:44	18:38	16:41	16:18
14	08:21	07:39	06:42	06:33	05:38	05:10	05:25	06:08	06:56	07:43	07:36	08:17
	16:45	17:37	18:25	20:16	21:03	21:37	21:32	20:47	19:42	18:35	16:40	16:18
15	08:20	07:37	06:40	06:31	05:36	05:10	05:27	06:10	06:57	07:45	07:37	08:18
	16:46	17:39	18:27	20:17	21:05	21:38	21:32	20:46	19:40	18:33	16:38	16:18
16	08:19	07:36	06:37	06:29	05:35	05:10	05:28	06:11	06:59	07:47	07:39	08:19
	16:48	17:41	18:29	20:19	21:06	21:38	21:31	20:44	19:37	18:31	16:37	16:18
17	08:18	07:34	06:35	06:27	05:33	05:10	05:29	06:13	07:00	07:48	07:41	08:20
	16:49	17:42	18:30	20:21	21:07	21:39	21:30	20:42	19:35	18:29	16:36	16:19
18	08:17	07:32	06:33	06:25	05:32	05:10	05:30	06:14	07:02	07:50	07:42	08:21
	16:51	17:44	18:32	20:22	21:09	21:39	21:29	20:40	19:33	18:27	16:34	16:19
19	08:17	07:30	06:31	06:23	05:31	05:10	05:31	06:16	07:04	07:51	07:44	08:21
	16:52	17:46	18:34	20:24	21:10	21:40	21:27	20:38	19:31	18:25	16:33	16:19
20	08:16	07:28	06:28	06:21	05:29	05:10	05:32	06:17	07:05	07:53	07:46	08:22
	16:54	17:48	18:35	20:25	21:12	21:40	21:26	20:36	19:28	18:23	16:32	16:20
21	08:15	07:26	06:26	06:19	05:28	05:10	05:34	06:19	07:07	07:55	07:47	08:23
	16:55	17:49	18:37	20:27	21:13	21:40	21:25	20:34	19:26	18:21	16:31	16:20
22	08:14	07:24	06:24	06:17	05:27	05:10	05:35	06:20	07:08	07:56	07:49	08:23
	16:57	17:51	18:38	20:29	21:14	21:40	21:24	20:32	19:24	18:19	16:30	16:20
23	08:12	07:22	06:22	06:15	05:26	05:11	05:36	06:22	07:10	07:58	07:50	08:24
	16:59	17:53	18:40	20:30	21:16	21:40	21:23	20:30	19:22	18:17	16:29	16:21
24	08:11	07:20	06:20	06:13	05:24	05:11	05:38	06:24	07:11	08:00	07:52	08:24
	17:00	17:55	18:42	20:32	21:17	21:41	21:22	20:28	19:19	18:15	16:28	16:22
25	08:10	07:18	06:17	06:11	05:23	05:11	05:39	06:25	07:13	07:02	07:53	08:24
	17:02	17:56	18:43	20:33	21:18	21:41	21:20	20:26	19:17	18:13	16:27	16:22
26	08:09	07:16	06:15	06:09	05:22	05:12	05:40	06:27	07:14	07:03	07:55	08:25
	17:04	17:58	18:45	20:35	21:19	21:41	21:19	20:23	19:15	18:11	16:26	16:23
27	08:08	07:14	06:13	06:07	05:21	05:12	05:42	06:28	07:16	07:05	07:56	08:25
	17:05	18:00	18:47	20:37	21:21	21:41	21:17	20:21	19:13	18:09	16:25	16:24
28	08:06	07:12	06:11	06:05	05:20	05:12	05:43	06:30	07:18	07:07	07:58	08:25
	17:07	18:02	18:48	20:38	21:22	21:41	21:16	20:19	19:10	18:07	16:24	16:24
29	08:05	07:08	06:03	05:19	05:13	05:13	05:44	06:31	07:19	07:08	07:59	08:25
	17:09	19:50	20:40	21:23	21:40	21:15	20:17	19:08	18:06	17:06	16:23	16:25
30	08:04	07:06	06:01	05:18	05:14	05:14	05:46	06:33	07:21	07:10	08:01	08:26
	17:11	19:51	20:41	21:24	21:40	21:13	20:15	19:06	18:04	17:04	16:23	16:26
31	08:02	07:04	06:00	05:17	05:17	05:17	05:47	06:34	07:12	07:12	08:02	08:26
	17:12	19:53	20:43	21:25	21:41	21:12	20:13	19:04	18:02	17:02	16:23	16:27
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	480	492	496	450	380	333	271	250
astr. max. mögl. Beschattung												
Red. Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met. wahrsch. Beschattung												

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

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

Projekt:
SW19001 Zell

Beschreibung:
Schattenwurfberechnung für den Standort Zell

Lizenziertes Anwender:
windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
lasma.pikuma@windtest-nrw.de
Berechnet:
22.04.2020 12:15/3.3.274



TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Zusatzbelastung:
- 1x ENERCON E-138, 3.500 kW, NH: 160 m

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: W - IP10/1 - Romröder Str. 4, 36304 Alsfeld-Liederbach

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
544 505 505 504 380 870 542 1.458 1.675 787 321 221 8.312
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:26	08:01	07:10	07:02	06:00	05:17	05:14	05:49	06:36	07:22	07:13	08:02
	16:28	17:14	18:03	19:55	20:43	21:26	21:40	21:10	20:11	19:04	17:00	16:22
2	08:26	07:59	07:08	07:00	05:58	05:16	05:15	05:50	06:37	07:24	07:15	08:04
	16:29	17:16	18:05	19:56	20:45	21:28	21:40	21:08	20:08	19:01	16:58	16:21
3	08:25	07:58	07:06	06:57	05:56	05:15	05:15	05:52	06:39	07:25	07:17	08:05
	16:30	17:18	18:07	19:58	20:46	21:29	21:39	21:07	20:06	18:59	16:57	16:21
4	08:25	07:56	07:03	06:55	05:54	05:14	05:16	05:53	06:40	07:27	07:19	08:06
	16:31	17:19	18:08	20:00	20:48	21:30	21:39	21:05	20:04	18:57	16:55	16:20
5	08:25	07:55	07:01	06:53	05:52	05:14	05:17	05:55	06:42	07:29	07:20	08:07
	16:33	17:21	18:10	20:01	20:49	21:30	21:39	21:04	20:02	18:55	16:53	16:20
6	08:25	07:53	06:59	06:51	05:51	05:13	05:18	05:56	06:44	07:30	07:22	08:09
	16:34	17:23	18:12	20:03	20:51	21:31	21:38	21:02	20:00	18:53	16:52	16:20
7	08:24	07:51	06:57	06:49	05:49	05:13	05:19	05:58	06:45	07:32	07:24	08:10
	16:35	17:25	18:14	20:04	20:52	21:32	21:38	21:00	19:58	18:50	16:50	16:19
8	08:24	07:50	06:55	06:46	05:47	05:12	05:19	05:59	06:47	07:33	07:25	08:11
	16:36	17:26	18:15	20:06	20:54	21:33	21:37	20:58	19:55	18:48	16:48	16:19
9	08:24	07:48	06:53	06:44	05:46	05:12	05:20	06:01	06:48	07:35	07:27	08:12
	16:38	17:28	18:17	20:08	20:56	21:34	21:36	20:57	19:53	18:46	16:47	16:19
10	08:23	07:46	06:51	06:42	05:44	05:11	05:21	06:02	06:50	07:37	07:29	08:13
	16:39	17:30	18:19	20:09	20:57	21:35	21:36	20:55	19:51	18:44	16:45	16:18
11	08:23	07:45	06:48	06:40	05:42	05:11	05:22	06:04	06:51	07:38	07:31	08:14
	16:40	17:32	18:20	20:11	20:59	21:35	21:35	20:53	19:49	18:42	16:44	16:18
12	08:22	07:43	06:46	06:38	05:41	05:11	05:23	06:05	06:53	07:40	07:32	08:15
	16:42	17:34	18:22	20:12	21:00	21:36	21:34	20:51	19:46	18:40	16:42	16:18
13	08:21	07:41	06:44	06:36	05:39	05:10	05:24	06:07	06:54	07:42	07:34	08:16
	16:43	17:35	18:24	20:14	21:02	21:37	21:33	20:49	19:44	18:38	16:41	16:18
14	08:21	07:39	06:42	06:33	05:38	05:10	05:25	06:08	06:56	07:43	07:36	08:17
	16:45	17:37	18:25	20:16	21:03	21:37	21:32	20:47	19:42	18:35	16:40	16:18
15	08:20	07:37	06:40	06:31	05:36	05:10	05:27	06:10	06:57	07:45	07:37	08:18
	16:46	17:39	18:27	20:17	21:05	21:38	21:32	20:46	19:40	18:33	16:38	16:18
16	08:19	07:36	06:37	06:29	05:35	05:10	05:28	06:11	06:59	07:47	07:39	08:19
	16:48	17:41	18:29	20:19	21:06	21:38	21:31	20:44	19:37	18:31	16:37	16:18
17	08:18	07:34	06:35	06:27	05:33	05:10	05:29	06:13	07:00	07:48	07:41	08:20
	16:49	17:42	18:30	20:21	21:07	21:39	21:30	20:42	19:35	18:29	16:36	16:19
18	08:17	07:32	06:33	06:25	05:32	05:10	05:30	06:14	07:02	07:50	07:42	08:21
	16:51	17:44	18:32	20:22	21:09	21:39	21:29	20:40	19:33	18:27	16:34	16:19
19	08:17	07:30	06:31	06:23	05:31	05:10	05:31	06:16	07:04	07:51	07:44	08:21
	16:52	17:46	18:34	20:24	21:10	21:40	21:27	20:38	19:31	18:25	16:33	16:19
20	08:16	07:28	06:28	06:21	05:29	05:10	05:32	06:17	07:05	07:53	07:46	08:22
	16:54	17:48	18:35	20:25	21:12	21:40	21:26	20:36	19:28	18:23	16:32	16:20
21	08:15	07:26	06:26	06:19	05:28	05:10	05:34	06:19	07:07	07:55	07:47	08:23
	16:55	17:49	18:37	20:27	21:13	21:40	21:25	20:34	19:26	18:21	16:31	16:20
22	08:13	07:24	06:24	06:17	05:27	05:10	05:35	06:20	07:08	07:56	07:49	08:23
	16:57	17:51	18:38	20:29	21:14	21:40	21:24	20:32	19:24	18:19	16:30	16:20
23	08:12	07:22	06:22	06:15	05:26	05:11	05:36	06:22	07:10	07:58	07:50	08:24
	16:59	17:53	18:40	20:30	21:16	21:40	21:23	20:30	19:22	18:17	16:29	16:21
24	08:11	07:20	06:20	06:13	05:24	05:11	05:38	06:24	07:11	08:00	07:52	08:24
	17:00	17:55	18:42	20:32	21:17	21:41	21:22	20:28	19:19	18:15	16:28	16:22
25	08:10	07:18	06:17	06:11	05:23	05:11	05:39	06:25	07:13	07:02	07:53	08:24
	17:02	17:56	18:43	20:33	21:18	21:41	21:20	20:26	19:17	18:13	16:27	16:22
26	08:09	07:16	06:15	06:09	05:22	05:12	05:40	06:27	07:14	07:03	07:55	08:25
	17:04	17:58	18:45	20:35	21:19	21:41	21:19	20:23	19:15	18:11	16:26	16:23
27	08:08	07:14	06:13	06:07	05:21	05:12	05:42	06:28	07:16	07:05	07:56	08:25
	17:05	18:00	18:47	20:37	21:21	21:41	21:17	20:21	19:13	18:09	16:25	16:24
28	08:06	07:12	06:11	06:05	05:20	05:12	05:43	06:30	07:18	07:07	07:58	08:25
	17:07	18:02	18:48	20:38	21:22	21:41	21:16	20:19	19:10	18:07	16:24	16:24
29	08:05	07:08	06:03	05:19	05:13	05:13	05:44	06:31	07:19	07:08	07:59	08:25
	17:09	19:50	20:40	21:23	21:40	21:15	20:17	19:08	18:06	17:06	16:23	16:25
30	08:04	07:06	06:01	05:18	05:14	05:14	05:46	06:33	07:21	07:10	08:01	08:26
	17:11	19:51	20:41	21:24	21:40	21:13	20:15	19:06	18:04	17:04	16:23	16:26
31	08:02	07:04	06:00	05:17	05:17	05:17	05:47	06:34	07:12	07:12	08:02	08:26
	17:12	19:53	20:41	21:25	21:40	21:12	20:13	19:06	18:04	17:02	16:23	16:27
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	480	492	496	450	380	333	271	250
astr. max. mögl. Beschattung												
Red. Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met. wahrsch. Beschattung												

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

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

Projekt:
SW19001 Zell

Beschreibung:
Schattenwurfberechnung für den Standort Zell

Lizenziertes Anwender:
windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
lasma.pikuma@windtest-nrw.de
Berechnet:
22.04.2020 12:15/3.3.274



TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Zusatzbelastung:
- 1x ENERCON E-138, 3.500 kW, NH: 160 m

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: X - IP10/2 - An der Huth 3, 36304 Alsfeld-Liederbach

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
544 505 505 504 380 870 542 1.458 1.675 787 321 221 8.312
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:26	08:01	07:10	07:02	06:00	05:17	05:14	05:49	06:36	07:22	07:13	08:02
	16:28	17:14	18:03	19:55	20:43	21:26	21:40	21:10	20:11	19:04	17:00	16:22
2	08:26	07:59	07:08	07:00	05:58	05:16	05:15	05:50	06:37	07:24	07:15	08:04
	16:29	17:16	18:05	19:56	20:45	21:28	21:40	21:08	20:08	19:01	16:58	16:21
3	08:25	07:58	07:06	06:57	05:56	05:15	05:15	05:52	06:39	07:25	07:17	08:05
	16:30	17:18	18:07	19:58	20:46	21:29	21:39	21:07	20:06	18:59	16:57	16:21
4	08:25	07:56	07:03	06:55	05:54	05:14	05:16	05:53	06:40	07:27	07:19	08:06
	16:31	17:19	18:08	20:00	20:48	21:30	21:39	21:05	20:04	18:57	16:55	16:20
5	08:25	07:55	07:01	06:53	05:52	05:14	05:17	05:55	06:42	07:29	07:20	08:08
	16:33	17:21	18:10	20:01	20:49	21:30	21:39	21:04	20:02	18:55	16:53	16:20
6	08:25	07:53	06:59	06:51	05:51	05:13	05:18	05:56	06:44	07:30	07:22	08:09
	16:34	17:23	18:12	20:03	20:51	21:31	21:38	21:02	20:00	18:53	16:52	16:20
7	08:24	07:51	06:57	06:49	05:49	05:13	05:19	05:58	06:45	07:32	07:24	08:10
	16:35	17:25	18:14	20:04	20:52	21:32	21:38	21:00	19:58	18:50	16:50	16:19
8	08:24	07:50	06:55	06:46	05:47	05:12	05:19	05:59	06:47	07:33	07:25	08:11
	16:36	17:26	18:15	20:06	20:54	21:33	21:37	20:58	19:55	18:48	16:48	16:19
9	08:24	07:48	06:53	06:44	05:46	05:12	05:20	06:01	06:48	07:35	07:27	08:12
	16:38	17:28	18:17	20:08	20:56	21:34	21:36	20:57	19:53	18:46	16:47	16:19
10	08:23	07:46	06:51	06:42	05:44	05:11	05:21	06:02	06:50	07:37	07:29	08:13
	16:39	17:30	18:19	20:09	20:57	21:35	21:36	20:55	19:51	18:44	16:45	16:18
11	08:23	07:45	06:48	06:40	05:42	05:11	05:22	06:04	06:51	07:38	07:31	08:14
	16:40	17:32	18:20	20:11	20:59	21:35	21:35	20:53	19:49	18:42	16:44	16:18
12	08:22	07:43	06:46	06:38	05:41	05:11	05:23	06:05	06:53	07:40	07:32	08:15
	16:42	17:34	18:22	20:12	21:00	21:36	21:34	20:51	19:46	18:40	16:42	16:18
13	08:21	07:41	06:44	06:36	05:39	05:10	05:24	06:07	06:54	07:42	07:34	08:16
	16:43	17:35	18:24	20:14	21:02	21:37	21:33	20:49	19:44	18:38	16:41	16:18
14	08:21	07:39	06:42	06:33	05:38	05:10	05:25	06:08	06:56	07:43	07:36	08:17
	16:45	17:37	18:25	20:16	21:03	21:37	21:32	20:47	19:42	18:35	16:40	16:18
15	08:20	07:37	06:40	06:31	05:36	05:10	05:27	06:10	06:57	07:45	07:37	08:18
	16:46	17:39	18:27	20:17	21:05	21:38	21:32	20:46	19:40	18:33	16:38	16:18
16	08:19	07:36	06:37	06:29	05:35	05:10	05:28	06:11	06:59	07:47	07:39	08:19
	16:48	17:41	18:29	20:19	21:06	21:38	21:31	20:44	19:37	18:31	16:37	16:18
17	08:18	07:34	06:35	06:27	05:33	05:10	05:29	06:13	07:00	07:48	07:41	08:20
	16:49	17:42	18:30	20:21	21:07	21:39	21:30	20:42	19:35	18:29	16:36	16:19
18	08:17	07:32	06:33	06:25	05:32	05:10	05:30	06:14	07:02	07:50	07:42	08:21
	16:51	17:44	18:32	20:22	21:09	21:39	21:29	20:40	19:33	18:27	16:34	16:19
19	08:17	07:30	06:31	06:23	05:31	05:10	05:31	06:16	07:04	07:51	07:44	08:21
	16:52	17:46	18:34	20:24	21:10	21:40	21:27	20:38	19:31	18:25	16:33	16:19
20	08:16	07:28	06:28	06:21	05:29	05:10	05:32	06:17	07:05	07:53	07:46	08:22
	16:54	17:48	18:35	20:25	21:12	21:40	21:26	20:36	19:28	18:23	16:32	16:20
21	08:15	07:26	06:26	06:19	05:28	05:10	05:34	06:19	07:07	07:55	07:47	08:23
	16:55	17:49	18:37	20:27	21:13	21:40	21:25	20:34	19:26	18:21	16:31	16:20
22	08:14	07:24	06:24	06:17	05:27	05:10	05:35	06:20	07:08	07:56	07:49	08:23
	16:57	17:51	18:38	20:29	21:14	21:40	21:24	20:32	19:24	18:19	16:30	16:20
23	08:12	07:22	06:22	06:15	05:26	05:11	05:36	06:22	07:10	07:58	07:50	08:24
	16:59	17:53	18:40	20:30	21:16	21:40	21:23	20:30	19:22	18:17	16:29	16:21
24	08:11	07:20	06:20	06:13	05:24	05:11	05:38	06:24	07:11	08:00	07:52	08:24
	17:00	17:55	18:42	20:32	21:17	21:41	21:22	20:28	19:19	18:15	16:28	16:22
25	08:10	07:18	06:17	06:11	05:23	05:11	05:39	06:25	07:13	07:02	07:53	08:24
	17:02	17:56	18:43	20:33	21:18	21:41	21:20	20:26	19:17	18:13	16:27	16:22
26	08:09	07:16	06:15	06:09	05:22	05:12	05:40	06:27	07:14	07:03	07:55	08:25
	17:04	17:58	18:45	20:35	21:19	21:41	21:19	20:23	19:15	18:11	16:26	16:23
27	08:08	07:14	06:13	06:07	05:21	05:12	05:42	06:28	07:16	07:05	07:56	08:25
	17:05	18:00	18:47	20:37	21:21	21:41	21:17	20:21	19:13	18:09	16:25	16:24
28	08:06	07:12	06:11	06:05	05:20	05:12	05:43	06:30	07:18	07:07	07:58	08:25
	17:07	18:02	18:48	20:38	21:22	21:41	21:16	20:19	19:10	18:07	16:24	16:24
29	08:05	07:08	06:03	05:19	05:13	05:13	05:44	06:31	07:19	07:08	07:59	08:25
	17:09	19:50	20:40	21:23	21:40	21:15	20:17	19:08	18:06	17:06	16:23	16:25
30	08:04	07:06	06:01	05:18	05:14	05:14	05:46	06:33	07:21	07:10	08:01	08:26
	17:11	19:51	20:41	21:24	21:40	21:13	20:15	19:06	18:04	17:04	16:23	16:26
31	08:02	07:04	06:00	05:17	05:17	05:17	05:47	06:34	07:12	07:12	08:02	08:26
	17:12	19:53	20:43	21:25	21:41	21:12	20:13	19:04	18:02	17:02	16:23	16:27
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	480	492	496	450	380	333	271	250
astr. max. mögl. Beschattung												
Red. Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met. wahrsch. Beschattung												

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

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

Projekt:
SW19001 Zell

Beschreibung:
Schattenwurfberechnung für den Standort Zell

Lizenziertes Anwender:
windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
lasma.pikuma@windtest-nrw.de
Berechnet:
22.04.2020 12:15/3.3.274



TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Zusatzbelastung:
- 1x ENERCON E-138, 3.500 kW, NH: 160 m

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: Y - IP10/3 - An der Huth 6, 36304 Alsfeld-Liederbach

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
544 505 505 504 380 870 542 1.458 1.675 787 321 221 8.312
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:26	08:01	07:10	07:02	06:00	05:17	05:14	05:49	06:36	07:22	07:13	08:02
	16:28	17:14	18:03	19:55	20:43	21:26	21:40	21:10	20:11	19:04	17:00	16:22
2	08:26	07:59	07:08	07:00	05:58	05:16	05:15	05:50	06:37	07:24	07:15	08:04
	16:29	17:16	18:05	19:56	20:45	21:28	21:40	21:08	20:08	19:01	16:58	16:21
3	08:25	07:58	07:06	06:57	05:56	05:15	05:15	05:52	06:39	07:25	07:17	08:05
	16:30	17:18	18:07	19:58	20:46	21:29	21:39	21:07	20:06	18:59	16:57	16:21
4	08:25	07:56	07:03	06:55	05:54	05:14	05:16	05:53	06:40	07:27	07:19	08:06
	16:31	17:19	18:08	20:00	20:48	21:30	21:39	21:05	20:04	18:57	16:55	16:20
5	08:25	07:55	07:01	06:53	05:52	05:14	05:17	05:55	06:42	07:29	07:20	08:08
	16:33	17:21	18:10	20:01	20:49	21:30	21:39	21:04	20:02	18:55	16:53	16:20
6	08:25	07:53	06:59	06:51	05:51	05:13	05:18	05:56	06:44	07:30	07:22	08:09
	16:34	17:23	18:12	20:03	20:51	21:31	21:38	21:02	20:00	18:53	16:52	16:20
7	08:24	07:51	06:57	06:49	05:49	05:13	05:19	05:58	06:45	07:32	07:24	08:10
	16:35	17:25	18:14	20:04	20:52	21:32	21:38	21:00	19:58	18:50	16:50	16:19
8	08:24	07:50	06:55	06:46	05:47	05:12	05:19	05:59	06:47	07:33	07:25	08:11
	16:36	17:26	18:15	20:06	20:54	21:33	21:37	20:58	19:55	18:48	16:48	16:19
9	08:24	07:48	06:53	06:44	05:46	05:12	05:20	06:01	06:48	07:35	07:27	08:12
	16:38	17:28	18:17	20:08	20:56	21:34	21:36	20:57	19:53	18:46	16:47	16:19
10	08:23	07:46	06:51	06:42	05:44	05:11	05:21	06:02	06:50	07:37	07:29	08:13
	16:39	17:30	18:19	20:09	20:57	21:35	21:36	20:55	19:51	18:44	16:45	16:18
11	08:23	07:45	06:48	06:40	05:42	05:11	05:22	06:04	06:51	07:38	07:31	08:14
	16:40	17:32	18:20	20:11	20:59	21:35	21:35	20:53	19:49	18:42	16:44	16:18
12	08:22	07:43	06:46	06:38	05:41	05:11	05:23	06:05	06:53	07:40	07:32	08:15
	16:42	17:34	18:22	20:12	21:00	21:36	21:34	20:51	19:46	18:40	16:42	16:18
13	08:21	07:41	06:44	06:36	05:39	05:10	05:24	06:07	06:54	07:42	07:34	08:16
	16:43	17:35	18:24	20:14	21:02	21:37	21:33	20:49	19:44	18:38	16:41	16:18
14	08:21	07:39	06:42	06:33	05:38	05:10	05:25	06:08	06:56	07:43	07:36	08:17
	16:45	17:37	18:25	20:16	21:03	21:37	21:32	20:47	19:42	18:35	16:40	16:18
15	08:20	07:37	06:40	06:31	05:36	05:10	05:27	06:10	06:57	07:45	07:37	08:18
	16:46	17:39	18:27	20:17	21:05	21:38	21:32	20:46	19:40	18:33	16:38	16:18
16	08:19	07:36	06:37	06:29	05:35	05:10	05:28	06:11	06:59	07:47	07:39	08:19
	16:48	17:41	18:29	20:19	21:06	21:38	21:31	20:44	19:37	18:31	16:37	16:18
17	08:18	07:34	06:35	06:27	05:33	05:10	05:29	06:13	07:00	07:48	07:41	08:20
	16:49	17:42	18:30	20:21	21:07	21:39	21:30	20:42	19:35	18:29	16:36	16:19
18	08:17	07:32	06:33	06:25	05:32	05:10	05:30	06:14	07:02	07:50	07:42	08:21
	16:51	17:44	18:32	20:22	21:09	21:39	21:29	20:40	19:33	18:27	16:34	16:19
19	08:17	07:30	06:31	06:23	05:31	05:10	05:31	06:16	07:04	07:51	07:44	08:21
	16:52	17:46	18:34	20:24	21:10	21:40	21:27	20:38	19:31	18:25	16:33	16:19
20	08:16	07:28	06:28	06:21	05:29	05:10	05:32	06:17	07:05	07:53	07:46	08:22
	16:54	17:48	18:35	20:25	21:12	21:40	21:26	20:36	19:28	18:23	16:32	16:20
21	08:15	07:26	06:26	06:19	05:28	05:10	05:34	06:19	07:07	07:55	07:47	08:23
	16:55	17:49	18:37	20:27	21:13	21:40	21:25	20:34	19:26	18:21	16:31	16:20
22	08:14	07:24	06:24	06:17	05:27	05:10	05:35	06:20	07:08	07:56	07:49	08:23
	16:57	17:51	18:38	20:29	21:14	21:40	21:24	20:32	19:24	18:19	16:30	16:20
23	08:12	07:22	06:22	06:15	05:26	05:11	05:36	06:22	07:10	07:58	07:50	08:24
	16:59	17:53	18:40	20:30	21:16	21:40	21:23	20:30	19:22	18:17	16:29	16:21
24	08:11	07:20	06:20	06:13	05:24	05:11	05:38	06:24	07:11	08:00	07:52	08:24
	17:00	17:55	18:42	20:32	21:17	21:41	21:22	20:28	19:19	18:15	16:28	16:22
25	08:10	07:18	06:17	06:11	05:23	05:11	05:39	06:25	07:13	07:02	07:53	08:24
	17:02	17:56	18:43	20:33	21:18	21:41	21:20	20:26	19:17	18:13	16:27	16:22
26	08:09	07:16	06:15	06:09	05:22	05:12	05:40	06:27	07:14	07:03	07:55	08:25
	17:04	17:58	18:45	20:35	21:19	21:41	21:19	20:23	19:15	18:11	16:26	16:23
27	08:08	07:14	06:13	06:07	05:21	05:12	05:42	06:28	07:16	07:05	07:56	08:25
	17:05	18:00	18:47	20:37	21:21	21:41	21:17	20:21	19:13	18:09	16:25	16:24
28	08:06	07:12	06:11	06:05	05:20	05:12	05:43	06:30	07:18	07:07	07:58	08:25
	17:07	18:02	18:48	20:38	21:22	21:41	21:16	20:19	19:10	18:07	16:24	16:24
29	08:05	07:08	06:03	05:19	05:13	05:13	05:44	06:31	07:19	07:08	07:59	08:25
	17:09	19:50	20:40	21:23	21:40	21:15	20:17	19:08	18:06	17:06	16:23	16:25
30	08:04	07:06	06:01	05:18	05:14	05:14	05:46	06:33	07:21	07:10	08:01	08:26
	17:11	19:51	20:41	21:24	21:40	21:13	20:15	19:06	18:04	17:04	16:23	16:26
31	08:02	07:04	06:00	05:17	05:17	05:17	05:47	06:34	07:12	07:12	08:02	08:26
	17:12	19:53	20:43	21:25	21:41	21:12	20:13	19:04	18:02	17:02	16:23	16:27
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	480	492	496	450	380	333	271	250
astr. max. mögl. Beschattung												
Red. Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met. wahrsch. Beschattung												

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

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

Projekt:
SW19001 Zell

Beschreibung:
Schattenwurfberechnung für den Standort Zell

Lizenzierter Anwender:
windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
lasma.pikuma@windtest-nrw.de
Berechnet:
22.04.2020 12:15/3.3.274



TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Zusatzbelastung:
- 1x ENERCON E-138, 3.500 kW, NH: 160 m

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: ZusatzbelastungWEA: 1 - ENERCON E-138 EP3 TES 3500 138.3 !-! NH: 160,0 m (Ges:229,1 m) (28)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
544 505 505 504 380 870 542 1.458 1.675 787 321 221 8.312
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:26 16:28	08:01 17:14	07:10 18:03	07:02 18:59-19:28/29	06:00 19:42-20:15/33	05:17 05:49-06:12/23
2	08:26 16:29	07:59 17:16	07:08 18:05	07:00 19:00-19:29/29	05:58 19:43-20:17/34	05:16 05:49-06:13/24
3	08:26 16:30	07:58 17:18	07:06 18:07	06:57 19:00-19:29/29	05:56 19:44-20:19/35	05:15 05:48-06:12/24
4	08:25 16:31	07:56 17:19	07:04 18:09	06:55 19:01-19:29/28	05:54 19:44-20:20/36	05:14 05:47-06:12/25
5	08:25 16:33	07:55 17:21	07:01 18:10	06:53 19:04-19:30/26	05:52 19:45-20:21/36	05:14 05:48-06:13/25
6	08:25 16:34	07:53 17:23	06:59 18:12	06:51 19:10-19:29/19	05:51 20:02-20:21/19	05:13 05:45-06:13/28
7	08:25 16:35	07:52 17:25	06:57 18:14	06:49 19:10-19:29/19	05:49 20:01-20:21/20	05:13 05:45-06:13/28
8	08:24 16:36	07:50 17:27	06:55 18:15	06:46 19:09-19:27/18	05:47 20:02-20:21/19	05:12 05:45-06:14/29
9	08:24 16:38	07:48 17:28	06:53 18:17	06:44 19:10-19:26/16	05:46 20:02-20:20/18	05:12 05:44-06:14/30
10	08:23 16:39	07:46 17:30	06:51 18:19	06:42 19:11-19:25/14	05:44 20:02-20:19/17	05:11 05:44-06:14/30
11	08:23 16:40	07:45 17:32	06:48 18:20	06:40 19:13-19:23/10	05:42 20:03-20:19/16	05:11 05:44-06:14/30
12	08:22 16:42	07:43 17:34	06:46 18:22	06:38 20:13	05:41 20:05-20:18/13	05:11 05:43-06:14/31
13	08:22 16:43	07:41 17:35	06:44 18:24	06:36 20:14	05:39 20:05-20:17/12	05:10 05:43-06:14/31
14	08:21 16:45	07:39 17:37	06:42 18:25	06:34 20:16	05:38 20:07-20:15/8	05:10 05:43-06:14/31
15	08:20 16:46	07:38 17:39	06:40 18:27	06:31 20:17	05:36 21:05	05:10 05:43-06:15/32
16	08:19 16:48	07:36 17:41	06:37 18:29	06:29 20:19	05:35 21:06	05:10 05:43-06:15/32
17	08:18 16:49	07:34 17:43	06:35 18:30	06:27 20:21	05:33 21:08	05:10 05:43-06:15/32
18	08:18 16:51	07:32 17:44	06:33 18:32	06:25 20:22	05:32 21:09	05:10 05:43-06:15/32
19	08:17 16:52	07:30 17:46	06:31 18:34	06:23 20:24	05:31 21:10	05:10 05:44-06:15/31
20	08:16 16:54	07:28 17:48	06:29 18:35	06:21 20:26	05:29 21:12	05:10 05:44-06:15/31
21	08:15 16:55	07:26 17:50	06:26 18:37	06:19 20:27	05:28 21:13	05:10 05:45-06:16/31
22	08:14 16:57	07:24 17:51	06:24 18:39	06:17 20:29	05:27 21:14	05:10 05:45-06:16/31
23	08:13 16:59	07:22 17:53	06:22 18:40	06:15 20:30	05:26 21:16	05:11 05:45-06:16/31
24	08:11 17:00	07:20 17:55	06:20 18:42	06:13 20:32	05:24 21:17	05:11 05:44-06:16/32
25	08:10 17:02	07:18 17:57	06:17 18:43	06:11 20:34	05:23 21:18	05:11 05:45-06:17/32
26	08:09 17:04	07:16 17:58	06:15 18:45	06:09 20:35	05:22 21:20	05:12 05:45-06:17/32
27	08:08 17:05	07:14 18:00	06:13 18:47	06:07 20:37	05:21 21:21	05:12 05:46-06:18/32
28	08:06 17:07	07:12 18:02	06:11 18:48	06:05 20:38	05:20 21:22	05:12 05:46-06:18/32
29	08:05 17:09		07:08 18:59-19:19/20	06:03 20:40	05:19 21:23	05:13 05:47-06:18/31
30	08:04 17:11		07:06 19:52 07:46-08:12/26	06:01 20:42	05:18 21:24	05:14 05:47-06:18/31
31	08:02 17:12		07:04 19:53 07:45-08:13/28		05:17 21:26	
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	480	492
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	520	892	475	894

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:
SW19001 Zell

Beschreibung:
Schattenwurfberechnung für den Standort Zell

Lizenzierter Anwender:
windtest grevenbroich gmbh
Frimmersdorfer Straße 73a
DE-41517 Grevenbroich
+49 2181 2278 0
lasma.pikuma@windtest-nrw.de
Berechnet:
22.04.2020 12:15/3.3.274



TurboWind Energie GmbH
Vahrenwalder Str. 245-247
30179 Hannover

Zusatzbelastung:
- 1x ENERCON E-138, 3.500 kW, NH: 160 m

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: ZusatzbelastungWEA: 1 - ENERCON E-138 EP3 TES 3500 138.3 !-! NH: 160,0 m (Ges:229,1 m) (28)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [GIESSEN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,28 2,77 3,62 5,55 6,87 6,24 7,46 6,68 4,78 2,83 1,59 1,12

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
544 505 505 504 380 870 542 1.458 1.675 787 321 221 8.312
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Juli		August		September		Oktober		November/Dezember	
1	05:14	05:48-06:19/31	05:49	20:15-20:29/14	06:36	19:12-19:22/10	07:22	18:07-18:27/20	07:14	08:02
	21:40		21:10		20:11	07:49-07:59/10	19:04		17:00	16:22
2	05:15	05:48-06:18/30	05:50	20:13-20:30/17	06:37	19:10-19:24/14	07:24	18:06-18:27/21	07:15	08:04
	21:40		21:09		20:09	07:46-08:02/16	19:02		16:58	16:22
3	05:16	05:49-06:19/30	05:52	20:12-20:30/18	06:39	19:08-19:24/16	07:26	18:05-18:27/22	07:17	08:05
	21:40		21:07		20:06	07:44-08:03/19	18:59		16:57	16:21
4	05:16	05:50-06:19/29	05:53	20:12-20:31/19	06:41	19:07-19:25/18	07:27	18:05-18:27/22	07:19	08:06
	21:39		21:05		20:04	07:43-08:05/22	18:57		16:55	16:20
5	05:17	05:51-06:19/28	05:55	20:12-20:31/19	06:42	19:06-19:25/19	07:29	18:05-18:26/21	07:20	08:08
	21:39		21:04	20:01-20:06/5	20:02	07:41-08:05/24	18:55		16:53	16:20
6	05:18	05:51-06:19/28	05:56	20:11-20:30/19	06:44	19:06-19:25/19	07:30	18:05-18:26/21	07:22	08:09
	21:38		21:02	19:57-20:08/11	20:00	07:40-08:06/26	18:53		16:52	16:20
7	05:19	05:53-06:19/26	05:58	19:56-20:31/35	06:45	18:59-19:25/26	07:32	18:06-18:24/18	07:24	08:10
	21:38		21:00		19:58	07:39-08:06/27	18:51		16:50	16:19
8	05:20	05:55-06:20/25	05:59	19:54-20:30/36	06:47	18:57-19:25/28	07:34	18:06-18:21/15	07:26	08:11
	21:37		20:59		19:55	07:39-08:06/27	18:48		16:48	16:19
9	05:20	05:55-06:20/25	06:01	19:54-20:29/35	06:48	18:54-19:23/29	07:35	18:08-18:19/11	07:27	08:12
	21:36		20:57		19:53	07:38-08:06/28	18:46		16:47	16:19
10	05:21	05:56-06:20/24	06:02	19:52-20:27/35	06:50	18:53-19:23/30	07:37	18:09-18:16/7	07:29	08:13
	21:36		20:55		19:51	07:38-08:06/28	18:44		16:45	16:18
11	05:22	05:57-06:20/23	06:04	19:52-20:26/34	06:51	18:51-19:21/30	07:38		07:31	08:15
	21:35		20:53		19:49	07:37-08:05/28	18:42		16:44	16:18
12	05:23	05:58-06:20/22	06:05	19:50-20:23/33	06:53	18:51-19:19/28	07:40		07:32	08:16
	21:34		20:51		19:46	07:38-08:05/27	18:40		16:42	16:18
13	05:24	05:59-06:20/21	06:07	19:46-20:21/35	06:54	19:11-19:15/4 07:37-08:04/27	07:42		07:34	08:17
	21:33		20:49		19:44	18:50-19:10/20	18:38		16:41	16:18
14	05:26	06:00-06:20/20	06:08	20:16-20:20/4	06:56	18:50-19:10/20	07:43		07:36	08:17
	21:33		20:48	19:45-20:14/29	19:42	07:38-08:03/25	18:36		16:40	16:18
15	05:27	06:02-06:19/17	06:10	19:43-20:13/30	06:58	18:50-19:09/19	07:45		07:37	08:18
	21:32		20:46		19:40	07:38-08:01/23	18:33		16:38	16:18
16	05:28	06:02-06:19/17	06:11	19:43-20:13/30	06:59	18:50-19:09/19	07:47		07:39	08:19
	21:31		20:44		19:37	07:40-08:00/20	18:31		16:37	16:18
17	05:29	06:03-06:18/15	06:13	19:42-20:12/30	07:01	18:50-19:07/17	07:48		07:41	08:20
	21:30		20:42		19:35	07:40-07:57/17	18:29		16:36	16:19
18	05:30	06:04-06:17/13	06:14	19:42-20:12/30	07:02	18:52-19:06/14	07:50		07:42	08:21
	21:29		20:40		19:33	07:43-07:55/12	18:27		16:34	16:19
19	05:31	06:05-06:16/11	06:16	19:41-20:10/29	07:04	18:53-19:03/10	07:52		07:44	08:21
	21:28		20:38		19:31		18:25		16:33	16:19
20	05:33	06:06-06:15/9	06:17	19:41-20:09/28	07:05		07:53		07:46	08:22
	21:27		20:36		19:28		18:23		16:32	16:20
21	05:34	06:09-06:13/4	06:19	19:40-20:07/27	07:07		07:55		07:47	08:23
	21:25		20:34		19:26		18:21		16:31	16:20
22	05:35		06:21	19:41-20:05/24	07:08		07:57		07:49	08:23
	21:24		20:32		19:24		18:19		16:30	16:20
23	05:36		06:22	19:40-20:02/22	07:10		07:58		07:50	08:24
	21:23		20:30		19:22		18:17		16:29	16:21
24	05:38		06:24	19:40-20:00/20	07:11		08:00		07:52	08:24
	21:22		20:28		19:19		18:15		16:28	16:22
25	05:39		06:25	19:41-19:59/18	07:13		07:02		07:54	08:25
	21:20		20:26		19:17		17:13		16:27	16:22
26	05:40		06:27	19:42-19:56/14	07:15		07:03		07:55	08:25
	21:19		20:24		19:15		17:11		16:26	16:23
27	05:42		06:28	19:43-19:55/12	07:16	18:14-18:21/7	07:05		07:57	08:25
	21:18		20:21		19:13		17:09		16:25	16:24
28	05:43		06:30	19:45-19:52/7	07:18	18:12-18:24/12	07:07		07:58	08:25
	21:16		20:19		19:10		17:08		16:24	16:24
29	05:45	20:19-20:23/4	06:31		07:19	18:10-18:26/16	07:08		08:00	08:26
	21:15		20:17		19:08		17:06		16:23	16:25
30	05:46	20:17-20:26/9	06:33		07:21	18:08-18:26/18	07:10		08:01	08:26
	21:13		20:15		19:06		17:04		16:23	16:26
31	05:47	20:15-20:28/13	06:34	19:17-19:19/2			07:12			08:26
	21:12		20:13				17:02			16:27
Sonnenscheinstunden	496		450		380		333		271	250
Anzahl Minuten mit Schatten	474		721		849		178		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

