

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Zusatzbelastung WEA: 3 - WEA 3

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Referenzjahr für Kalender 2022
Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:49 21:57	05:29 21:21	06:24 20:14	07:19 18:06-18:32/26 18:59	07:18 16:47	08:14 16:01
2	04:49 21:56	05:31 21:19	06:26 20:11	07:20 18:07-18:30/23 18:57	07:20 16:45	08:15 16:00
3	04:50 21:56	05:32 21:17	06:28 20:09	07:22 18:08-18:27/19 18:54	07:22 16:43	08:17 16:00
4	04:51 21:55	05:34 21:16	06:30 20:06	07:24 18:10-18:25/15 18:52	07:24 16:41	08:19 15:59
5	04:52 21:55	05:36 21:14	06:31 20:04	07:26 18:13-18:22/9 18:49	07:26 15:21-15:31/10 16:39	08:20 15:58
6	04:53 21:54	05:38 21:12	06:33 20:02	07:28 18:47	07:28 15:20-15:35/15 16:37	08:21 15:58
7	04:54 21:54	05:39 21:10	06:35 19:59	07:30 17:36-17:43/7 18:44	07:30 15:18-15:36/18 16:35	08:23 15:57
8	04:55 21:53	05:41 21:08	06:37 19:57	07:31 17:32-17:47/15 18:42	07:32 15:16-15:37/21 16:33	08:24 15:57
9	04:56 21:52	05:43 21:06	06:39 19:54	07:33 17:29-17:47/18 18:39	07:34 15:15-15:38/23 16:32	08:25 15:56
10	04:57 21:51	05:45 21:04	06:40 19:52	07:35 17:27-17:49/22 18:37	07:36 15:15-15:39/24 16:30	08:27 15:56
11	04:58 21:50	05:46 21:02	06:42 19:49	07:37 17:26-17:49/23 18:34	07:37 15:14-15:39/25 16:28	08:28 15:56
12	04:59 21:49	05:48 21:00	06:44 19:47	07:39 17:25-17:50/25 18:32	07:39 15:14-15:41/27 16:26	08:29 15:55
13	05:00 21:48	05:50 20:57	06:46 19:44	07:41 17:24-17:50/26 18:30	07:41 15:14-15:41/27 16:25	08:30 15:55
14	05:02 21:47	05:52 20:55	06:48 19:42	07:43 17:23-17:51/28 18:27	07:43 15:14-15:41/27 16:23	08:31 15:55
15	05:03 21:46	05:54 20:53	06:49 18:21-18:31/10 19:39	07:45 17:23-17:51/28 18:25	07:45 15:14-15:41/27 16:21	08:32 15:55
16	05:04 21:45	05:55 20:51	06:51 18:17-18:34/17 19:37	07:47 17:22-17:50/28 18:23	07:47 15:14-15:41/27 16:20	08:33 15:55
17	05:06 21:44	05:57 20:49	06:53 18:15-18:36/21 19:34	07:48 17:22-17:50/28 18:20	07:49 15:14-15:42/28 16:18	08:34 15:55
18	05:07 21:43	05:59 20:46	06:55 18:13-18:37/24 19:32	07:50 17:22-17:50/28 18:18	07:51 15:14-15:42/28 16:17	08:35 15:55
19	05:08 21:41	06:01 20:44	06:57 18:11-18:37/26 19:29	07:52 17:23-17:47/24 18:16	07:53 15:15-15:42/27 16:15	08:36 15:56
20	05:10 21:40	06:03 20:42	06:58 18:10-18:38/28 19:27	07:54 17:23-17:45/22 18:13	07:55 15:16-15:42/26 16:14	08:36 15:56
21	05:11 21:39	06:04 20:40	07:00 18:09-18:39/30 19:24	07:56 17:25-17:43/18 18:11	07:57 15:16-15:40/24 16:12	08:37 15:56
22	05:13 21:37	06:06 20:37	07:02 18:08-18:39/31 19:22	07:58 17:25-17:41/16 18:09	07:58 15:17-15:39/22 16:11	08:37 15:57
23	05:14 21:36	06:08 20:35	07:04 18:07-18:39/32 19:19	08:00 17:26-17:38/12 18:06	08:00 15:18-15:37/19 16:10	08:38 15:57
24	05:16 21:34	06:10 20:33	07:06 18:06-18:39/33 19:17	08:02 17:27-17:36/9 18:04	08:02 15:19-15:36/17 16:08	08:38 15:58
25	05:17 21:33	06:12 20:30	07:08 18:05-18:38/33 19:14	08:04 17:28-17:34/6 18:02	08:04 15:20-15:34/14 16:07	08:39 15:58
26	05:19 21:31	06:13 20:28	07:09 18:05-18:38/33 19:11	08:06 17:29-17:31/2 18:00	08:06 15:21-15:33/12 16:06	08:39 15:59
27	05:21 21:30	06:15 20:26	07:11 18:05-18:38/33 19:09	08:08 08:39-08:50/11 17:58	08:07 15:21-15:31/10 16:05	08:39 16:00
28	05:22 21:28	06:17 20:23	07:13 18:05-18:37/32 19:06	08:10 08:41-08:50/9 17:55	08:09 15:22-15:30/8 16:04	08:40 16:01
29	05:24 21:26	06:19 20:21	07:15 18:06-18:37/31 19:04	08:12 08:44-08:49/5 17:53	08:11 15:24-15:29/5 16:03	08:40 16:01
30	05:26 21:25	06:21 20:19	07:17 18:05-18:34/29 19:02	07:14 07:46-07:48/2 16:51	08:12 15:26-15:28/2 16:02	08:40 16:02
31	05:27 21:23	06:22 20:16		07:16 16:49		08:40 16:03
Sonnenscheinstunden	515	462	384	329	258	231
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	443	648	513	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

Lizenzierter Anwender:
T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
DE-28717 Bremen
+49 (0) 421 79 400 600

Berechnet:
14.07.2022 12:52/3.5.552

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Zusatzbelastung WEA: 4 - WEA 4

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Referenzjahr für Kalender 2022
Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:40 12:57-13:54/57 10:27-10:43/16 16:05 14:40-15:11/31	08:10 16:56	07:11 16:46-17:17/31	06:55 18:50-19:18/28	05:45 19:32-20:00/28	04:54 21:41
2	08:40 12:58-13:55/57 10:28-10:42/14 16:06 14:41-15:12/31	08:08 16:58	07:09 16:46-17:16/30	06:53 18:51-19:17/26	05:43 19:33-19:59/26	04:53 21:42
3	08:40 12:59-13:56/57 10:30-10:41/11 16:07 14:42-15:13/31	08:06 17:00	07:07 16:46-17:16/30	06:50 18:50-19:16/26	05:41 19:34-19:57/23	04:52 21:43
4	08:39 12:59-13:56/57 10:31-10:40/9 16:08 14:42-15:13/31	08:04 17:02	07:04 16:46-17:15/29	06:48 18:52-19:15/23	05:39 19:35-19:56/21	04:51 21:44
5	08:39 13:00-13:56/56 10:34-10:39/5 16:09 14:43-15:14/31	08:03 17:04	07:02 16:47-17:14/27	06:45 18:52-19:13/21	05:37 19:37-19:54/17	04:50 21:46
6	08:39 13:00-13:56/56 16:11 14:43-15:14/31	08:01 17:06	07:00 16:48-17:13/25	06:43 18:54-19:11/17	05:35 19:39-19:52/13	04:49 21:47
7	08:38 13:02-13:57/55 16:12 14:44-15:14/30	07:59 17:08	06:57 16:49-17:12/23	06:41 18:56-19:09/13	05:33 19:42-19:48/6	04:49 21:48
8	08:38 13:02-13:57/55 16:13 14:44-15:14/30	07:57 17:11	06:55 16:51-17:09/18	06:38 19:01-19:03/2	05:31 21:00	04:48 21:49
9	08:37 13:02-13:57/55 16:15 14:45-15:14/29	07:55 17:13	06:52 16:53-17:07/14	06:36 20:06	05:29 21:02	04:47 21:50
10	08:36 13:03-13:57/54 16:16 14:45-15:15/30	07:53 17:15	06:50 07:16-07:32/16	06:33 20:10	05:27 21:06	04:47 21:50
11	08:36 13:03-13:58/55 16:18 14:46-15:15/29	07:51 17:17	06:47 17:45-17:48/3	06:31 20:12	05:25 21:08	04:46 21:51
12	08:35 13:04-13:58/54 16:19 14:46-15:15/29	07:49 17:19	06:45 17:43-17:50/7	06:28 20:14	05:23 21:09	04:46 21:52
13	08:34 13:04-13:58/54 16:21 14:47-15:15/28	07:47 17:21	06:43 17:42-17:52/10	06:26 20:15	05:21 21:11	04:45 21:53
14	08:33 13:05-13:58/53 16:23 14:48-15:15/27	07:45 17:23	06:40 17:41-17:54/13	06:24 19:44-19:51/7	05:19 21:13	04:45 21:54
15	08:32 13:06-13:58/52 16:24 14:49-15:15/26	07:43 17:25	06:38 17:40-17:56/16	06:21 19:41-19:54/13	05:18 21:15	04:45 21:54
16	08:32 13:07-13:58/51 16:26 14:50-15:15/25	07:41 17:27	06:35 17:39-17:57/18	06:19 19:38-19:55/17	05:16 21:16	04:45 21:55
17	08:31 13:08-13:58/50 16:28 14:52-15:15/23	07:39 17:29	06:33 17:40-18:00/20	06:16 19:37-19:57/20	05:14 21:18	04:45 21:55
18	08:29 13:08-13:58/50 16:29 14:52-15:14/22	07:36 16:57-17:05/8	06:30 17:39-17:59/20	06:14 19:36-19:59/23	05:13 21:20	04:44 21:56
19	08:28 13:10-13:58/48 16:31 14:54-15:13/19	07:34 16:54-17:06/12	06:28 17:40-17:59/19	06:12 19:34-20:00/26	05:11 21:21	04:44 21:56
20	08:27 13:11-13:58/47 16:33 14:56-15:13/17	07:32 16:52-17:09/17	06:25 17:40-17:57/17	06:09 19:33-20:02/29	05:09 21:23	04:44 21:57
21	08:26 13:11-13:57/46 16:35 14:57-15:11/14	07:30 16:51-17:11/20	06:23 17:42-17:56/14	06:07 19:33-20:03/30	05:08 21:25	04:45 21:57
22	08:25 13:13-13:57/44 16:37 15:01-15:09/8	07:28 16:49-17:12/23	06:20 17:43-17:53/10	06:05 19:32-20:03/31	05:06 21:26	04:45 21:57
23	08:23 13:14-13:56/42 16:39	07:25 16:48-17:15/27	06:18 17:57-18:11/14	06:03 19:32-20:03/31	05:05 21:28	04:45 21:57
24	08:22 13:15-13:55/40 16:41	07:23 16:48-17:17/29	06:15 17:55-18:13/18	06:00 19:31-20:03/32	05:03 21:29	04:45 21:57
25	08:21 13:17-13:54/37 16:42	07:21 16:47-17:17/30	06:13 17:54-18:15/21	05:58 19:31-20:03/32	05:02 21:31	04:46 21:57
26	08:19 13:18-13:53/35 16:44	07:18 16:47-17:18/31	06:10 17:53-18:17/24	05:56 19:31-20:02/31	05:01 21:32	04:46 21:57
27	08:18 13:20-13:51/31 16:46	07:16 16:46-17:17/31	07:08 18:52-19:19/27	05:54 19:31-20:02/31	04:59 21:34	04:46 21:57
28	08:16 13:23-13:50/27 16:48	07:14 16:46-17:17/31	07:05 18:51-19:19/28	05:51 19:31-20:02/31	04:58 21:35	04:47 21:57
29	08:15 13:25-13:48/23 16:50	07:11 16:45-17:16/30	07:03 18:51-19:20/29	05:49 19:31-20:01/30	04:57 21:37	04:47 21:57
30	08:13 13:29-13:45/16 16:52	07:09 16:44-17:15/29	07:00 18:50-19:19/29	05:47 19:32-20:00/28	04:56 21:38	04:48 21:57
31	08:11 16:54	07:07 16:43-17:14/27	06:58 18:50-19:19/29	05:45 19:32-20:00/28	04:55 21:39	04:48 21:57
Sonnenscheinstunden	247	271	365	420	495	513
Anzahl Minuten mit Schatten	2041	392	844	598	134	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

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Zusatzbelastung WEA: 4 - WEA 4

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Referenzjahr für Kalender 2022
Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Jul	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:49 21:57	05:29 21:21	06:24 20:14	07:19 18:21-18:32/11 18:59 07:49-08:11/22	07:18 16:47	08:14 12:46-13:40/54 16:01 14:29-14:57/28
2	04:49 21:56	05:31 21:19	06:26 20:11	07:20 18:21-18:30/9 18:57 07:49-08:11/22	07:20 16:45	08:16 12:46-13:41/55 16:00 14:29-14:58/29
3	04:50 21:56	05:32 21:17	06:28 20:09	07:22 18:23-18:27/4 18:54 07:51-08:11/20	07:22 16:43	08:17 12:46-13:41/55 16:00 14:28-14:58/30
4	04:51 21:55	05:34 21:16	06:30 20:06	07:24 18:24-18:25/1 18:52 07:53-08:11/18	07:24 16:41	08:19 12:46-13:41/55 15:59 14:29-14:59/30
5	04:52 21:55	05:36 21:14	06:31 18:58-19:00/2 20:04	07:26 17:33-17:42/9 18:49 07:55-08:10/15	07:26 16:39	08:20 12:46-13:41/55 15:58 14:29-14:59/30
6	04:53 21:54	05:38 21:12	06:33 18:52-19:05/13 20:02	07:28 17:29-17:45/16 18:47 07:57-08:09/12	07:28 16:37	08:21 12:47-13:42/55 15:58 14:29-15:00/31
7	04:54 21:54	05:39 19:51-20:00/9 21:10	06:35 18:49-19:06/17 19:59	07:30 17:26-17:47/21 18:44 07:59-08:07/8	07:30 16:35	08:23 12:46-13:42/56 15:57 14:29-15:00/31
8	04:55 21:53	05:41 19:47-20:02/15 21:08	06:37 18:47-19:08/21 19:57	07:31 17:25-17:48/23 18:42 08:01-08:06/5	07:32 16:33	08:24 12:47-13:44/57 10:21-10:26/5 15:57 14:30-15:01/31
9	04:56 21:52	05:43 19:46-20:04/18 21:06	06:39 18:46-19:09/23 19:54	07:33 17:22-17:48/26 18:39	07:34 16:32	08:25 12:47-13:44/57 10:19-10:28/9 15:56 14:30-15:01/31
10	04:57 21:51	05:45 19:44-20:06/22 21:04	06:40 18:45-19:10/25 19:52	07:35 17:21-17:49/28 18:37	07:36 16:30	08:27 12:48-13:45/57 10:19-10:30/11 15:56 14:31-15:02/31
11	04:58 21:50	05:46 19:42-20:06/24 21:02	06:42 18:43-19:10/27 19:49	07:37 17:20-17:49/29 18:34	07:38 16:28	08:28 12:48-13:45/57 10:18-10:32/14 15:55 14:31-15:02/31
12	04:59 21:49	05:48 19:41-20:07/26 21:00	06:44 18:42-19:10/28 19:47	07:39 17:19-17:50/31 18:32	07:39 16:26	08:29 12:49-13:45/56 10:18-10:33/15 15:55 14:31-15:02/31
13	05:00 21:48	05:50 19:41-20:08/27 20:57	06:46 18:42-19:10/28 19:44	07:41 17:19-17:50/31 18:30	13:01-13:17/16 16:25	08:30 12:49-13:46/57 10:17-10:34/17 15:55 14:32-15:03/31
14	05:02 21:47	05:52 19:39-20:08/29 20:55	06:48 18:41-19:10/29 19:42	07:43 17:18-17:50/32 18:27 08:27-08:35/8	12:57-13:20/23 16:23	08:31 12:49-13:46/57 10:17-10:34/17 15:55 14:32-15:03/31
15	05:03 21:46	05:54 19:39-20:09/30 20:53	06:49 18:40-19:09/29 19:39	07:45 17:18-17:49/31 18:25 08:24-08:37/13	12:55-13:22/27 16:21	08:32 12:50-13:47/57 10:17-10:35/18 15:55 14:32-15:04/32
16	05:04 21:45	05:55 19:39-20:09/30 20:51	06:51 18:40-19:09/29 19:37	07:47 17:18-17:49/31 18:23 08:23-08:38/15	12:53-13:24/31 16:20	08:33 12:50-13:47/57 10:17-10:36/19 15:55 14:33-15:04/31
17	05:06 21:44	05:57 19:37-20:09/32 20:49	06:53 18:41-19:08/27 19:34	07:49 17:18-17:49/31 18:20 08:23-08:40/17	12:51-13:26/35 16:18	08:34 12:51-13:48/57 10:18-10:37/19 15:55 14:33-15:05/32
18	05:07 21:43	05:59 19:37-20:09/32 20:47	06:55 18:41-19:06/25 19:32	07:50 17:18-17:48/30 18:18 08:22-08:40/18	12:50-13:27/37 16:17	08:35 12:51-13:48/57 10:18-10:38/20 15:55 14:34-15:05/31
19	05:08 21:42	06:01 19:37-20:09/32 20:44	06:57 18:41-19:02/21 19:29	07:52 17:18-17:47/29 18:16 08:23-08:40/17	12:50-13:30/40 16:15	08:36 12:52-13:49/57 10:19-10:39/20 15:56 14:35-15:06/31
20	05:10 21:40	06:03 19:37-20:09/32 20:42	06:58 18:41-19:00/19 19:27	07:54 17:19-17:45/26 18:13 08:25-08:40/15	12:49-13:31/42 16:14	08:36 12:52-13:49/57 10:18-10:39/21 15:56 14:35-15:06/31
21	05:11 21:39	06:04 19:37-20:08/31 20:40	07:00 18:43-18:58/15 19:24	07:56 17:21-17:43/22 18:11 08:27-08:40/13	12:48-13:32/44 16:12 14:36-14:44/8	08:37 12:53-13:50/57 10:19-10:40/21 15:56 14:35-15:07/32
22	05:13 21:37	06:06 19:37-20:08/31 20:37	07:02 18:30-18:38/8 19:22 18:44-18:55/11	07:58 17:22-17:41/19 18:09 08:29-08:39/10	12:48-13:33/45 16:11 14:33-14:47/14	08:38 12:53-13:50/57 10:20-10:41/21 15:57 14:35-15:07/32
23	05:14 21:36	06:08 19:37-20:08/31 20:35	07:04 18:27-18:40/13 19:19 18:47-18:53/6	08:00 17:23-17:38/15 18:06 08:31-08:38/7	12:47-13:34/47 16:10 14:32-14:49/17	08:38 12:54-13:51/57 10:20-10:41/21 15:57 14:36-15:08/32
24	05:16 21:34	06:10 19:37-20:05/28 20:33	07:06 18:24-18:41/17 19:17	08:02 17:25-17:36/11 18:04 08:33-08:37/4	12:47-13:35/48 16:08 14:31-14:50/19	08:38 12:54-13:51/57 10:20-10:41/21 15:58 14:37-15:08/31
25	05:17 21:33	06:12 19:38-20:03/25 20:30	07:08 18:23-18:42/19 19:14 08:01-08:04/3	17:28-17:33/5 18:02	12:46-13:36/50 16:07 14:30-14:52/22	08:39 12:55-13:52/57 10:21-10:42/21 15:58 14:38-15:09/31
26	05:19 21:31	06:13 19:39-20:01/22 20:28	07:09 18:22-18:42/20 19:12 07:56-08:08/12	08:06 18:00	12:46-13:37/51 16:06 14:30-14:53/23	08:39 12:55-13:52/57 10:22-10:42/20 15:59 14:38-15:09/31
27	05:21 21:30	06:15 19:39-19:58/19 20:26	07:11 18:22-18:42/20 19:09 07:54-08:10/16	08:08 17:58	12:46-13:37/51 16:05 14:29-14:54/25	08:39 12:55-13:53/58 10:22-10:42/20 16:00 14:38-15:10/32
28	05:22 21:28	06:17 19:40-19:56/16 20:23	07:13 18:21-18:40/19 19:06 07:53-08:11/18	08:10 17:55	12:45-13:37/52 16:04 14:28-14:54/26	08:40 12:56-13:53/57 10:23-10:42/19 16:01 14:39-15:10/31
29	05:24 21:26	06:19 19:42-19:54/12 20:21	07:15 18:21-18:38/17 19:04 07:52-08:12/20	08:12 17:53	12:45-13:38/53 16:03 14:28-14:55/27	08:40 12:56-13:53/57 10:24-10:42/18 16:01 14:39-15:10/31
30	05:26 21:25	06:21 19:45-19:52/7 20:19	07:17 18:20-18:34/14 19:02 07:51-08:12/21	07:14 16:51	12:46-13:39/53 16:02 14:28-14:56/28	08:40 12:57-13:54/57 10:25-10:42/17 16:02 14:40-15:11/31
31	05:27 21:23	06:22 20:16	07:16 16:49	07:16 16:49	07:16 16:49	08:40 12:58-13:55/57 10:26-10:43/17 16:03 14:40-15:11/31
Sonnenscheinstunden	515	462	384	329	258	231
Anzahl Minuten mit Schatten	0	580	632	780	954	3133

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

SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Zusatzbelastung

