

Schattenwurfanalyse  
für den Neubau und Betrieb von  
zehn Windenergieanlagen  
vom Typ

**E-160-EP5-E2 mit 166,6 m NH**

**für den Standort  
Hochsauerlandkreis – Westheim**

**Auftraggeber**

WestfalenWIND Planungs GmbH & Co. KG  
Vattmannstraße 6  
33100 Paderborn

**Auftragnehmer**

Lackmann Phymetric GmbH  
Vattmannstraße 6  
33100 Paderborn

Berichtnr.: LaPh-2021-44  
Datum: 05. März 2021

## Ergebnisüberblick

Am Standort Hochsauerlandkreis – Westheim plant die WestfalenWIND Planungs GmbH & Co. KG den Neubau und Betrieb von zehn Windenergieanlagen (WEA) vom Typ Enercon E160-EP5-E2. Alle WEAs werden mit einer Nabenhöhe von 166,6 m beantragt und weisen bei einem Rotordurchmesser von 160 m eine Gesamthöhe von 246,6 m sowie eine Nennleistung von 5.500 kW auf. Die WEAs werden für die folgenden Standorte beantragt:

<b>WEA 01</b>	Flur 4	Flurstück 37	UTM 32 E 32.492.778 N 5.707.241
<b>WEA 02</b>	Flur 4	Flurstück 48	UTM 32 E 32.492.810 N 5.706.622
<b>WEA 03</b>	Flur 4	Flurstück 38	UTM 32 E 32.493.123 N 5.707.503
<b>WEA 04</b>	Flur 4	Flurstück 37	UTM 32 E 32.493.078 N 5.707.007
<b>WEA 05</b>	Flur 4	Flurstück 05	UTM 32 E 32.493.487 N 5.706.581
<b>WEA 06</b>	Flur 4	Flurstück 46	UTM 32 E 32.493.829 N 5.707.089
<b>WEA 07</b>	Flur 4	Flurstück 46	UTM 32 E 32.494.159 N 5.706.828
<b>WEA 08</b>	Flur 4	Flurstück 46	UTM 32 E 32.494.546 N 5.707.129
<b>WEA 09</b>	Flur 4	Flurstück 46	UTM 32 E 32.494.163 N 5.707.307
<b>WEA 10</b>	Flur 4	Flurstück 38	UTM 32 E 32.493.437 N 5.707.236

Um eine erhebliche Belästigung durch Schattenwurf auf umliegende Immissionsorte zu vermeiden, wird in der vorliegenden Schattenwurfprognose der potentielle Schattenwurf der antragsgegenständlichen WEA untersucht. Die Berechnung wird mittels WindPro durchgeführt. Dabei wird auf Grundlage des Sonnenstands im Tages- und Jahresverlauf der Schattenwurf des WEA-Rotors simuliert. Dabei wird als worst-case Methode die astronomisch maximal mögliche Schattenwurfdauer berechnet. Als Richtwert wird gemäß [2] eine maximale Beschattungsdauer von 30 Stunden pro Jahr sowie 30 Minuten am Tag angenommen.

Als Vorbelastung werden die WEA in der Umgebung der neu geplanten Anlagen berücksichtigt. Die Immissionsorte (Rezeptoren) sind die nächst gelegenen Wohnbebauungen zur WEA. Es werden insgesamt 26 Immissionsorte betrachtet. Durch die neu geplante WEA ist an insgesamt 4 Immissionsorten zusätzlicher Schattenwurf zu erwarten. Unter Berücksichtigung der Vor- und Zusatzbelastung sind an den relevanten Immissionsorten im Einwirkungsbereich der Neuplanung die folgenden astronomisch maximal möglichen Schattenwurfzeiten zu verzeichnen:

Immissionsort	Astron. max. mögliche Beschattungsdauer	
	[Std/Jahr]	[Std/Tag]
IP_WA_Bachstr_25	66:21:00	00:36
IP_WA_Flesbergstr_62	65:28:00	00:42
IP_WA_Grüneaue_48	51:13:00	00:36

Die gültigen Grenzwerte für den periodischen Schattenwurf von 30 Stunden pro Jahr bzw. 30 Minuten pro Tag werden an allen drei Immissionspunkten in der Gesamtbelastung überschritten. An allen drei Immissionspunkten kommt es zu Überschreitungen beider Grenzwerte. Daher sind geeignete Maßnahmen, beispielsweise in Form einer Schattenabschaltung, zu ergreifen.

**Die geplante Neuanlagen (WEA 01, WEA 02, WEA 03, WEA 04, WEA 05) vom Typ Enercon E-160-EP5-E2 (Nabenhöhe: 166,6 m) sind daher mit einem Schattenwurfabschaltmodul auszustatten.**

Paderborn, den 05.03.2021

---

Dr.-Ing. Jan Lackmann

---

M.Sc. Bhavin Soni

# Inhaltsverzeichnis

Ergebnisüberblick	2
Inhaltsverzeichnis	4
Aufgabenbeschreibung	5
Projektübersicht	6
Grundlagen zum Nachweis von Schattenwurf	15
Eingangsparameter der Berechnung	16
Vorbelastung	17
Zusatzbelastung	24
Gesamtbelastung und Abschlussbetrachtung	28
Literaturverzeichnis	35
Anhang	36

## Aufgabenbeschreibung

Am Standort Hochsauerlandkreis – Westheim plant die WestfalenWIND Planungs GmbH & Co. KG den Neubau und Betrieb von zehn Windenergieanlagen (WEA) vom Typ Enercon E160-EP5-E2. Alle WEAs werden mit einer Nabenhöhe von 166,6 m beantragt und weisen bei einem Rotordurchmesser von 160 m eine Gesamthöhe von 246,6 m sowie eine Nennleistung von 5.500 kW auf. Die WEAs werden für die folgenden Standorte beantragt:

<b>WEA 01</b>	Flur 4	Flurstück 37	UTM 32 E 32.492.778 N 5.707.241
<b>WEA 02</b>	Flur 4	Flurstück 48	UTM 32 E 32.492.810 N 5.706.622
<b>WEA 03</b>	Flur 4	Flurstück 38	UTM 32 E 32.493.123 N 5.707.503
<b>WEA 04</b>	Flur 4	Flurstück 37	UTM 32 E 32.493.078 N 5.707.007
<b>WEA 05</b>	Flur 4	Flurstück 05	UTM 32 E 32.493.487 N 5.706.581
<b>WEA 06</b>	Flur 4	Flurstück 46	UTM 32 E 32.493.829 N 5.707.089
<b>WEA 07</b>	Flur 4	Flurstück 46	UTM 32 E 32.494.159 N 5.706.828
<b>WEA 08</b>	Flur 4	Flurstück 46	UTM 32 E 32.494.546 N 5.707.129
<b>WEA 09</b>	Flur 4	Flurstück 46	UTM 32 E 32.494.163 N 5.707.307
<b>WEA 10</b>	Flur 4	Flurstück 38	UTM 32 E 32.493.437 N 5.707.236

Bei dem Betrieb von Windenergieanlagen kann bei ausreichendem Sonnenschein durch den betriebsbedingt bewegten Rotor periodischer Schattenwurf entstehen, der im Sinne des BImSchG als Immission einzuordnen ist. [1] Lichtdurchlässige Bereiche von Wohnhäusern wie Wohn-, Schlaf- oder Büroräumen sowie an Gebäuden beginnende Außenflächen wie Terrassen oder Balkone können durch potentiellen periodischen Schattenwurf betroffen sein und gelten in diesem Bezug als schutzwürdige Räume. [2]

Periodischer Schattenwurf bei WEA tritt nur unter bestimmten Wetterbedingungen auf und ist damit abhängig von Sonnenstand, Sonneneinstrahlung sowie Windgeschwindigkeit. Des Weiteren sind Tages- und Nachtzeit, WEA-Ausrichtung und WEA- und Rezeptor-Standort entscheidende Faktoren.

Periodischer Schattenwurf kann bei Menschen ggf. das Wohlbefinden innerhalb der schutzwürdigen Räume beeinflussen. Um eine erhebliche Belästigung durch Schattenwurf auf umliegende Immissionsorte zu vermeiden, wird im Folgenden der potentielle Schattenwurf der antragsgegenständlichen WEA untersucht. Die Berechnung wird mittels WindPro durchgeführt, die auf Grundlage des Sonnenstands im Tages- und Jahresverlauf den Verlauf des Schattens des WEA-Rotors simuliert.

Auf Grundlage der Berechnungen wird die Einhaltung der Richtwerte von max. 30 min/Tag und 30 h/Jahr der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer überprüft und daran bewertet, ob ein Schattenwurfabschaltmodul an der betreffenden WEA installiert werden muss.

Die Immissionspunkte für die Berechnungen wurden an die nächstgelegenen Wohnhäuser gesetzt (nächstgelegene Hauswand zur WEA). Als Vorbelastung werden die WEA in der Umgebung der antragsgegenständlichen WEA in den Berechnungen berücksichtigt.

Die Berechnungsergebnisse des zu erwartenden Schattenwurfs sind im Folgenden dargestellt.

## Projektübersicht

In dem WindPro-Modell wird als **Zusatzbelastung** die antragsgegenständliche WEA mit folgenden Daten berücksichtigt.

WEA	Ost	Nord	Z [m]	Typ	Leistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]
WEA 01	492.778	5.707.241	357,5	E-160 EP5	5500	160	166,6
WEA 02	492.810	5.706.622	307,7	E-160 EP5	5500	160	166,6
WEA 03	493.123	5.707.503	324,5	E-160 EP5	5500	160	166,6
WEA 04	493.078	5.707.007	322,1	E-160 EP5	5500	160	166,6
WEA 05	493.487	5.706.581	301,9	E-160 EP5	5500	160	166,6
WEA 06	493.829	5.707.089	374,0	E-160 EP5	5500	160	166,6
WEA 07	494.159	5.706.828	374,2	E-160 EP5	5500	160	166,6
WEA 08	494.546	5.707.129	301,4	E-160 EP5	5500	160	166,6
WEA 09	494.163	5.707.307	319,1	E-160 EP5	5500	160	166,6
WEA 10	493.437	5.707.236	334,0	E-160 EP5	5500	160	166,6

Die Standorte der neu beantragten Anlagensind in Abbildung 1 dargestellt.

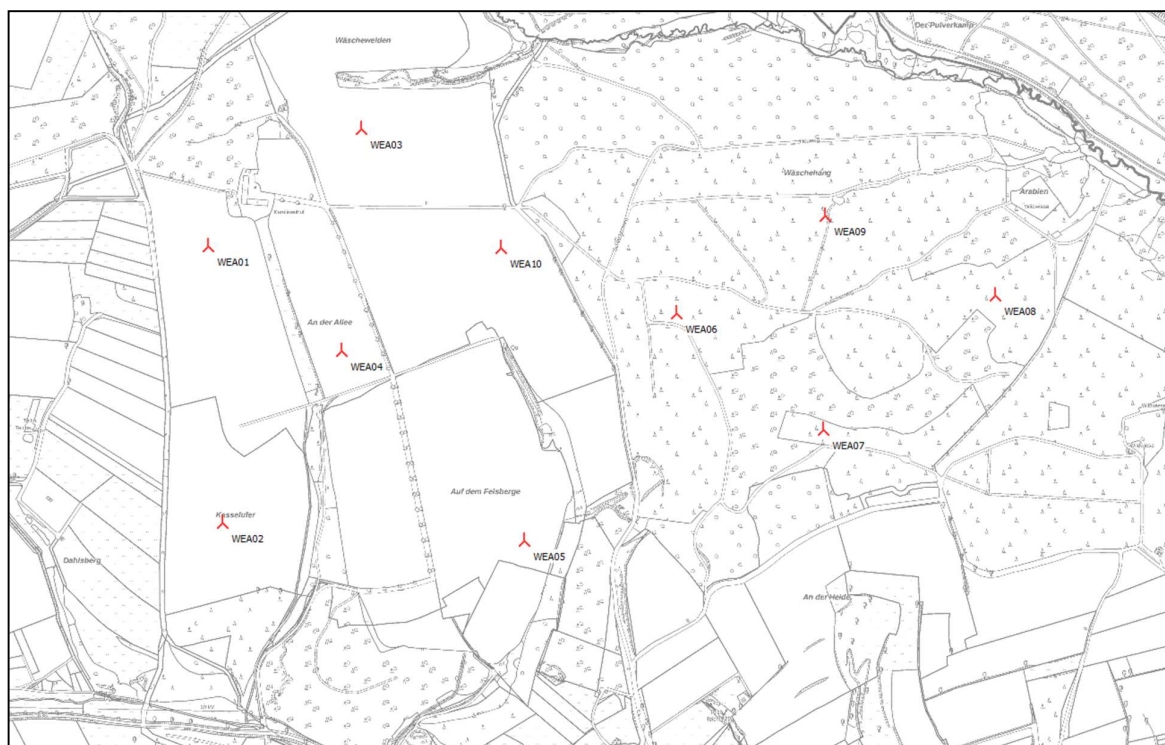


Abbildung 1 Übersicht Projekt Hochsauerlandkreis - Westheim, Standorte der Neuplanung

Als **Vorbelastung** werden die folgenden WEA berücksichtigt.

WEA	Ost	Nord	Z [m]	Typ	Leistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]
990347	493.901	5.700.724	339,9	E-101-3.000	3.000	101	99
13 (M1)	489.262	5.706.966	399,4	E-126 EP4-4.200	4.200	127	135
3292.01	492.308	5.701.382	339,9	V112-3.3 GridStreame-3.300	3.300	112	119
3292.02	492.687	5.701.208	353,8	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126	137
3292.04	492.819	5.700.832	366	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126	137
3292.06	492.959	5.700.416	373,4	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126	137
3292.07	493.441	5.700.385	369,3	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126	137
3292.08	493.816	5.700.378	354,1	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126	137
Anlage	490.318	5.704.752	452,6	E-70 E4-2.000	2.000	71	64
Anlage 15	487.612	5.708.596	356	E-58/10.58-1.000	1.000	58	89
Anlage 3	487.199	5.709.690	347,5	V66-1.650/300	1.650	66	78
Anlage 31	487.659	5.707.332	379,1	E-66/18.70-1.800	1.800	70	98
Anlage 32	488.246	5.707.267	381	E-58/10.58-1.000	1.000	58	89
Anlage 33	489.022	5.707.300	389,6	E-66/18.70-1.800	1.800	70	98
Anlage 36	487.799	5.707.131	381,7	E-48-800	800	48	75,6
Anlage 37	488.594	5.707.508	382,1	E-53-800	800	53	73,3
Anlage 38	487.843	5.707.949	371,2	E-53-800	800	53	73,3
Anlage 39	486.759	5.708.783	353,6	E-82-2.000	2.000	82	98,3
D 01	488.625	5.709.738	354,5	E-101-3.000	3.000	101	149
D 02	488.945	5.708.387	376,7	E-115 TES-3.000	3.000	115,7	135,4
D 03	488.719	5.709.209	365,9	E-115 TES-3.000	3.000	115,7	135,4
E-66 06	488.044	5.704.711	429,7	E-66/18.70-1.800	1.800	70	98
E-66 07	487.590	5.704.375	433,9	E-66/18.70-1.800	1.800	70	98
E-70 E4 01	487.822	5.704.533	432,7	E-70 E4-2.000	2.000	71	98,2
He_E82_2	494.276	5.700.068	338,1	E-82 E2-2.300	2.300	82	138,4
He_N117_2	494.925	5.700.342	325,4	N117/2400-2.400	2.400	116,8	140,6
He_V80_1	494.538	5.700.929	355,1	V80-2.0MW-2.000	2.000	80	100
He_V80_2	494.197	5.700.641	357	V80-2.0MW-2.000	2.000	80	100
He_V80_3	494.622	5.700.630	362,3	V80-2.0MW-2.000	2.000	80	100
He_V80_4	494.320	5.700.364	359	V80-2.0MW-2.000	2.000	80	100
He_V80_5	494.056	5.700.118	359,8	V80-2.0MW-2.000	2.000	80	100
Hennerkes	488.044	5.704.026	450,9	E-40/5.40-500	500	40,3	50
Heu 1	487.230	5.709.739	347,8	N131/3300 DE-3.300	3.300	131	164
Heu 11	488.382	5.709.136	366,8	N149/5.X-5.700	5.700	149	164

Heu 12	487.995	5.708.375	359,6	N149/5.X-5.700	5.700	149	164
Heu 3	487.845	5.709.733	347,7	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149	164
Heu 4	488.126	5.709.344	362,5	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149	164
Heu 5	487.455	5.709.514	351,2	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149	164
Heu 6	487.651	5.709.117	358,6	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149	164
Heu 7	487.986	5.708.752	363,9	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149	164
Heu 8	488.429	5.708.414	365,6	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149	164
Heu 9	488.551	5.708.863	372	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149	164
HR 1	488.119	5.706.515	396,5	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160
HR 10	488.572	5.704.712	422,4	E-103 EP2-2.350	2.350	103	138,4
HR 12	489.890	5.705.598	422,8	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160
HR 2	488.596	5.706.432	411	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160
HR 3	489.239	5.706.502	404,4	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160
HR 4	488.940	5.705.950	423	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160
HR 5	489.427	5.706.092	418,9	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160
HR 6	489.341	5.705.519	431,5	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160
HR 7	488.852	5.705.195	426,9	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160
HR 8	489.078	5.704.835	425	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	130,3
HR 9	488.541	5.706.054	421	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160
ME 1	488.805	5.706.937	397,8	E-126 EP3-4.000	4.000	127	135
ME 10	488.509	5.707.988	371	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160
ME 11	488.126	5.708.050	369,7	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160
ME 12	487.700	5.708.176	367,9	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160
ME 13	487.396	5.708.450	360	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160
ME 13 neu	487.343	5.708.129	367,7	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160
ME 14	486.891	5.708.115	367	E-126 EP3-4.000	4.000	127	135
ME 16	487.133	5.708.778	348	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160
ME 17	487.559	5.707.825	374	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160
ME 18	488.584	5.707.684	376,9	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160
ME 2	488.279	5.706.973	389,9	E-126 EP3-4.000	4.000	127	135
ME 21	487.570	5.708.630	354,7	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160
ME 22	487.145	5.708.417	361,3	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160
ME 3	487.856	5.707.032	384,6	E-126 EP3-4.000	4.000	127	135
ME 4	487.180	5.707.808	372,3	E-126 EP3-4.000	4.000	127	135
ME 5	487.852	5.707.613	379	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160
ME 6	488.281	5.707.505	379	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160
ME 7	488.710	5.707.414	383,2	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160
ME 8	489.177	5.707.491	386,8	E-126 EP3-4.000	4.000	127	135
ME 8A	489.127	5.707.602	385,8	E-126 EP3-4.000	4.000	127	135
ME 8B	489.152	5.707.285	386,5	E-126 EP3-4.000	4.000	127	135
ME 9	488.875	5.707.885	378,6	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160
ME15	486.757	5.708.430	359,8	E-92 2,3 MW-2.350	2.350	92	138,4
M-E-40 1	487.642	5.709.325	355,3	E-40/5.40-500	500	40,3	65
SH-WEA 1	488.473	5.705.480	427,2	E-115 TES-3.000	3.000	115,7	149
SH-WEA 2	488.324	5.704.959	416,8	E-115 TES-3.000	3.000	115,7	149



V-150	491.859	5.701.710	326,8	V150-4.2-4.200	4.200	150	166
WEA 10	488.569	5.707.028	394,5	E-53-800	800	53	73,3
WEA 28	487.493	5.707.736	373,8	E-66/18.70-1.800	1.800	70	98
WKA E-40	488.044	5.704.026	450,9	E-40/5.40-500	500	40,3	65
WKA TW600	487.936	5.703.819	442,8	TW 600-600/200	600	43	50
WOHL 01_E126	487.947	5.705.515	412,2	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127	135
WOHL 02_E141	487.360	5.705.150	416,9	E-141 EP4-4.200	4.200	141	129
WOHL 03_E126	487.154	5.705.610	403,3	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127	135
WOHL 06_E126	486.781	5.705.033	406,1	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127	135
WOHL 07_E126	486.957	5.704.711	403,6	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127	135
WOHL 08_E126	487.893	5.705.099	411,5	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127	135
WOHL 09_E126	487.561	5.704.663	422,7	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127	135
WOHL 10_E115	487.074	5.704.353	415,9	E-115 TES-3.000	3.000	115,7	149

Als **Immissionsorte** werden die Rezeptoren in der folgenden Tabelle berücksichtigt. Jeder Rezeptor wird mit den Maßen (Breite 0,1m x Höhe 0,1m x Höhe über Grund 2m) sowie einer Fensterneigung von 0° im Gewächshausmodus angenommen. Die nahegelegenen Immissionsorte werden in den Abbildungen 2 - 7 dargestellt.

In Abbildung 7 ist der gesamte Projektinhalt in einer Übersicht dargestellt.

<b>Immissionsort</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Ost</b>	<b>Nord</b>	<b>Z [m]</b>
IP_Q (WA)	Christopherusweg 16, Marsberg	490.894	5.702.297	243,6
IP_Am Dresswinkel	Am Dresswinkel 23 Meerhof	490.926	5.707.324	421
IP_Am Großen Knappe_WX	Am Großen Knappe, Wrexen	498.990	5.706.076	223,3
IP_AmDresswinkel_45	Am Dresswinkel 45 Meerhof	490.951	5.707.641	410,3
IP_Bergstr_WX	Bergstraße, Wrexen	499.151	5.706.267	205,6
IP_GE_DM_3	Dörpeder Mark 3 Westheim	494.311	5.704.990	223,8
IP_HH_WA	Hesperinghausen - Birkenkamp	493.834	5.702.465	341,1
IP_N	Quinckeweg 10, Marsberg	491.689	5.703.342	237
IP_NB_7	Zum Nonnenbusch 7 Meerhof	491.103	5.707.946	404,9
IP_WA_Bachstr_25	Bachstr 25 Oesdorf	491.788	5.706.361	303,9
IP_WA_Ebentalweg	Ebentalweg	497.110	5.704.920	229,3
IP_WA_Felsbergstr_62	Felsbergstr 62 Oesdorf	491.695	5.706.630	333
IP_WA_Grüneaue_48	Grüne Aue 48 Oesdorf	491.787	5.706.498	313,1
IP_WA_Hardehauser_20	Hardehauser Str 20 Blankenrode	493.886	5.709.725	378,5
IP_WA_HoppenbergIII_60	Hoppenberg III, 60, Westheim	493.145	5.705.634	283,5
IP_WA_Mozartstr_17	Mozartstr 17 Meerhof	490.745	5.707.873	396,3
IP_WA_Mozartstr_8	Mozartstr 8 Meerhof	490.709	5.707.813	398,3
IP_WA_Schulkamp_1	Schulkamp 1 Blankenrode	493.647	5.709.706	376
IP_WR_Rosenstr_2	Rosenstr 2 Am Hoppenberg	493.730	5.705.137	240,8
IP_WR_Rosenstr_32	Rosenstr 32 Am Hoppenberg	493.457	5.705.349	255,9
IP_WR_Rosenstr_54	Rosenstr 54 Am Hoppenberg	493.278	5.705.541	271,1
IP_WR_Rosenstr_56	Rosenstr_Am Hoppenberg_56	493.185	5.705.603	280,5
IP_Z	Westheimerstr. 55, Marsberg	491.387	5.703.211	241,2
IP_Zur Egge_32	Zur Egge 32 Meerhof	491.227	5.706.718	421,3
NM_WR_9	Niedermarsberg, Am Oesterholz 9	490.371	5.702.549	277,9
ÎP_Ramserstr	Ramserstr, Wrexen	500.088	5.706.586	200,4

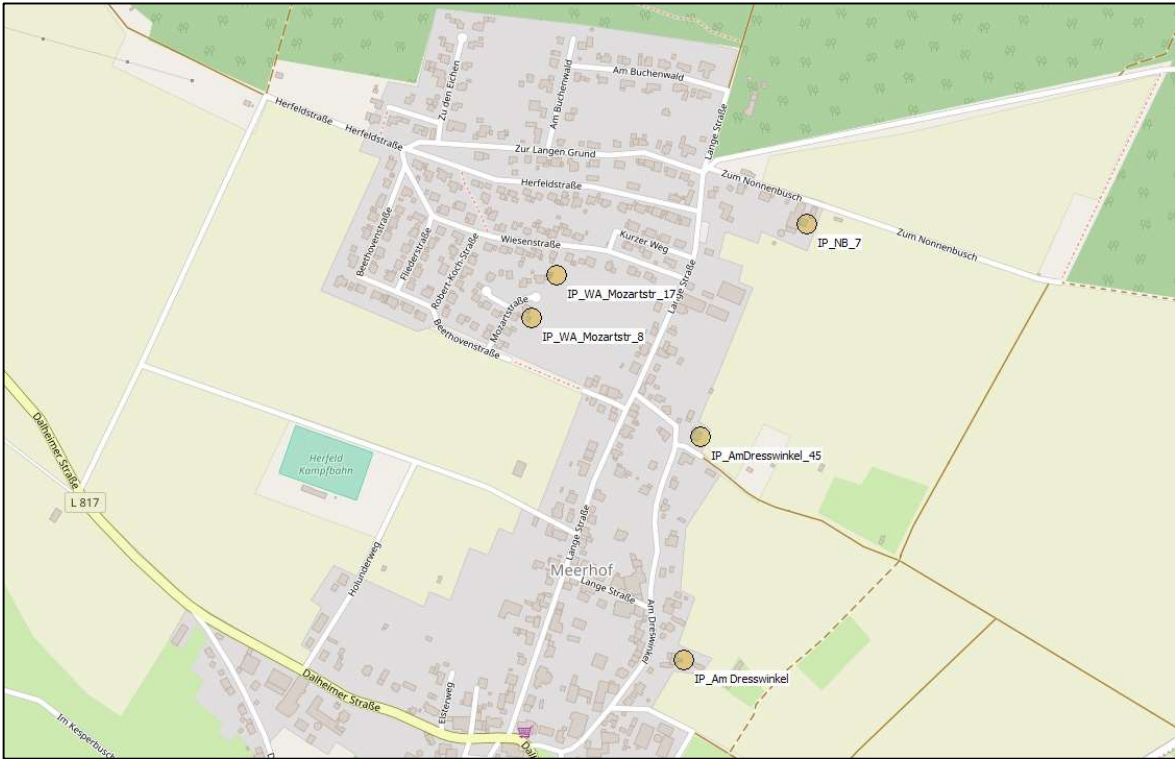


Abbildung 2 Schattenrezeptoren Meerhof

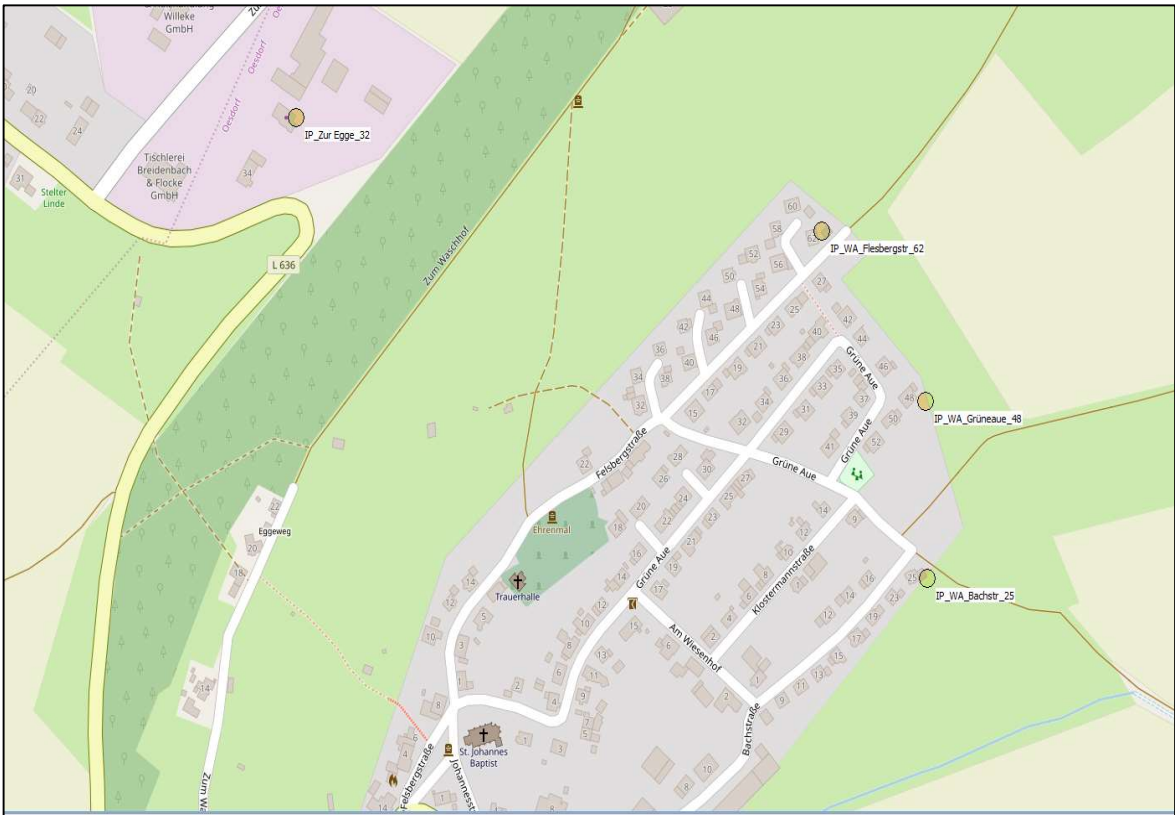


Abbildung 3 Schattenrezeptoren Oesdorf

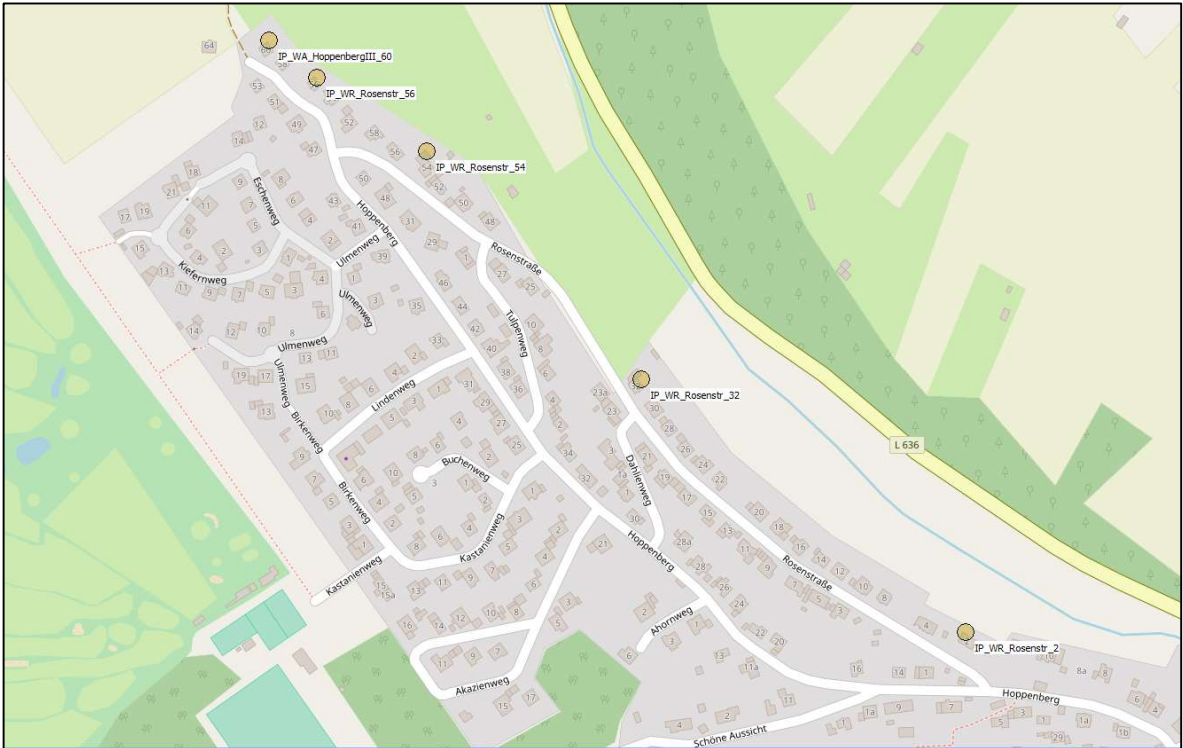


Abbildung 4 Schattenrezeptoren Westheim

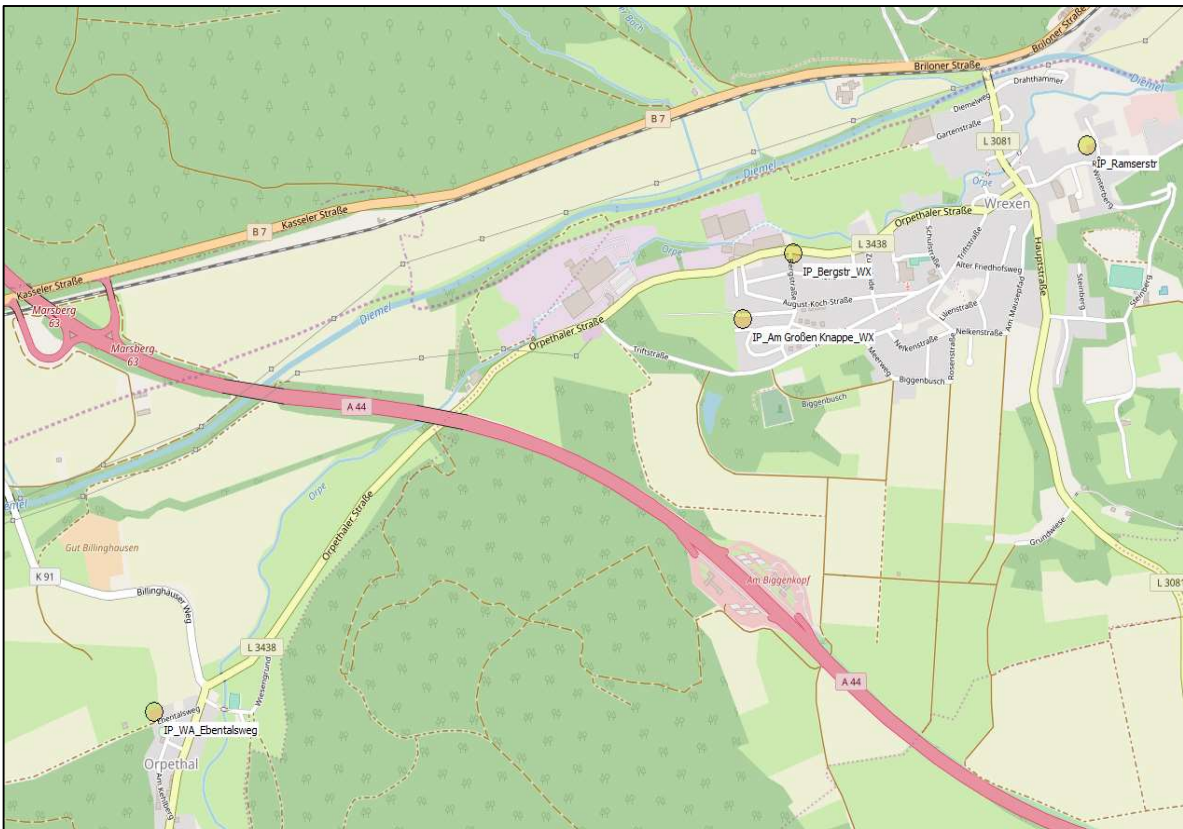
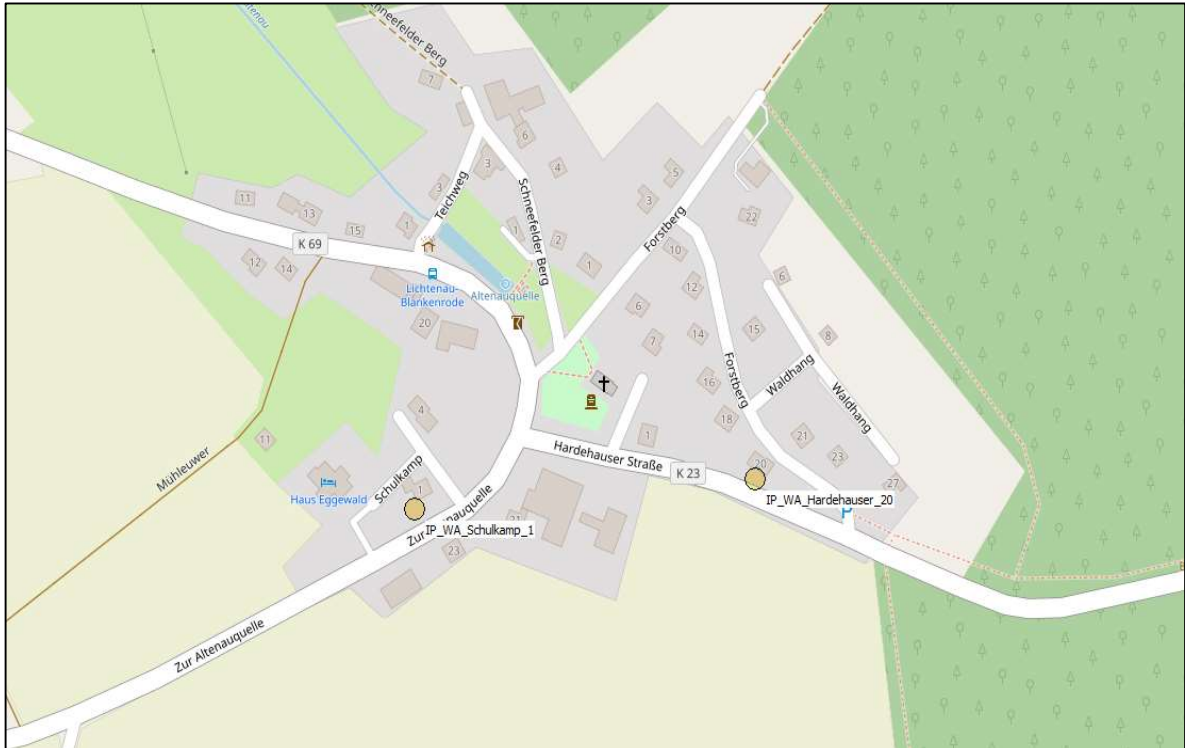
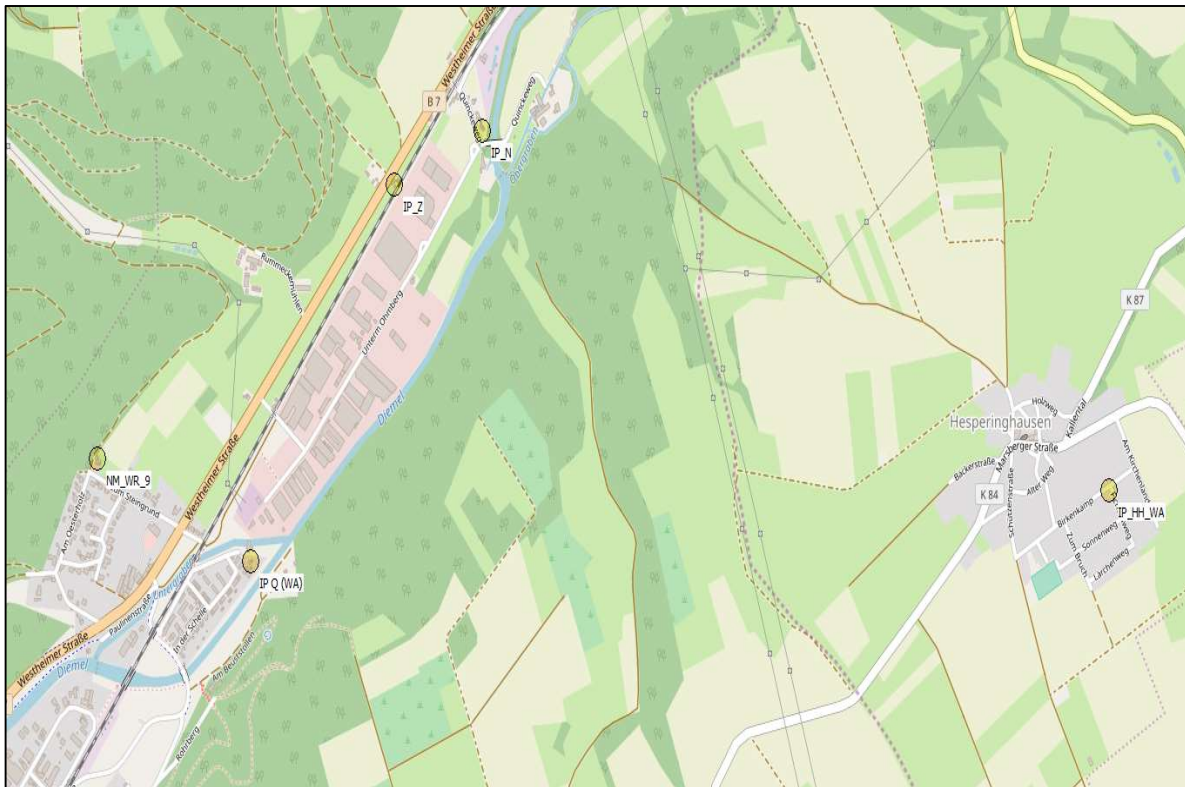


Abbildung 5 Schattenrezeptoren Wrexen und Orpethal





**Abbildung 6:** Schattenrezeptoren Blankenrode



**Abbildung 7:** Schattenrezeptoren Neidermarsberg (Marsberg) und Hesperinghausen (Diemelstadt)



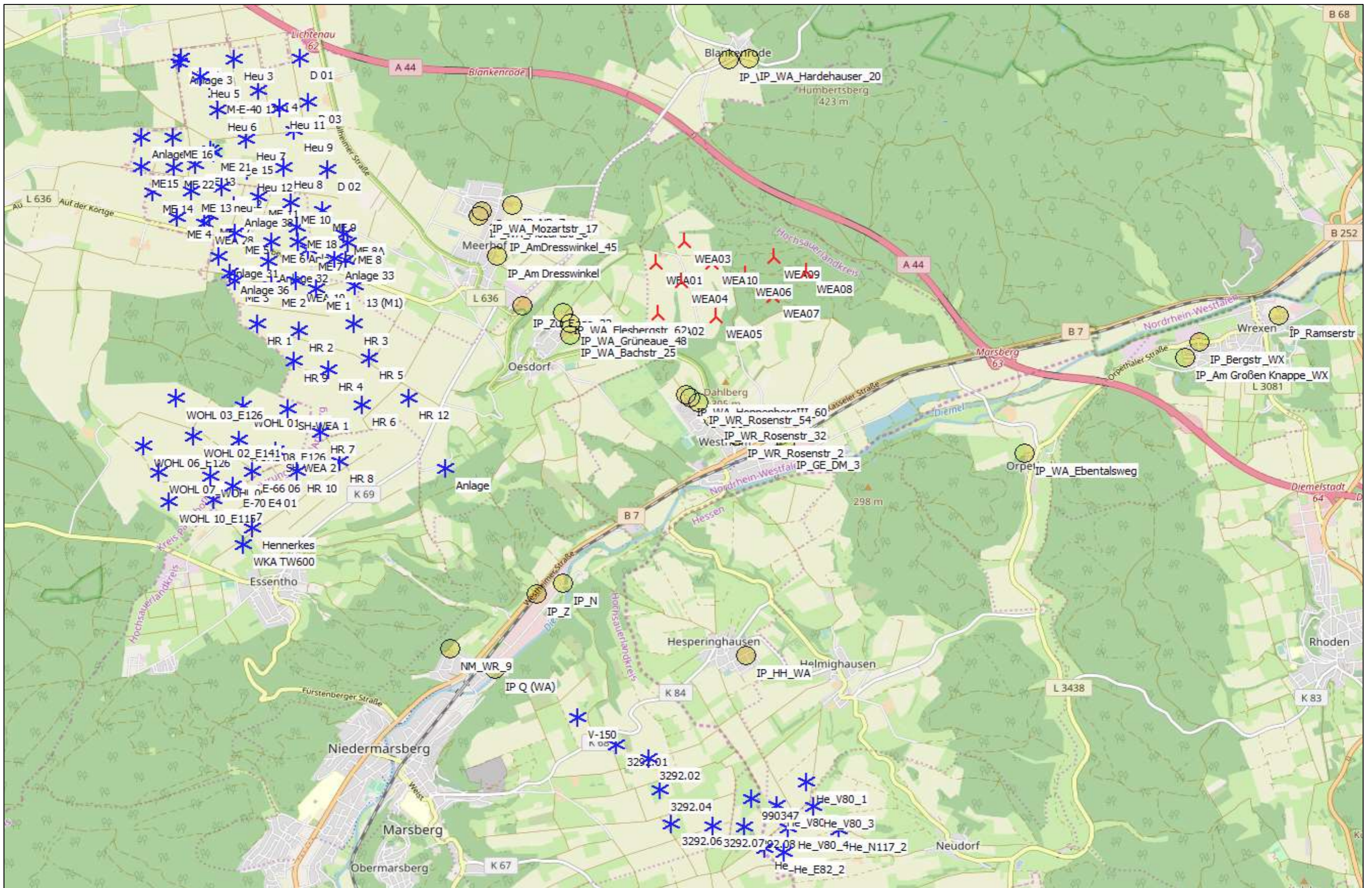


Abbildung 8 Berücksichtigte Vorbelastung (blau) sowie Neuanlagen in Hochsauerlandkreis - Westheim (rot) und Immissionsorten (gelb)

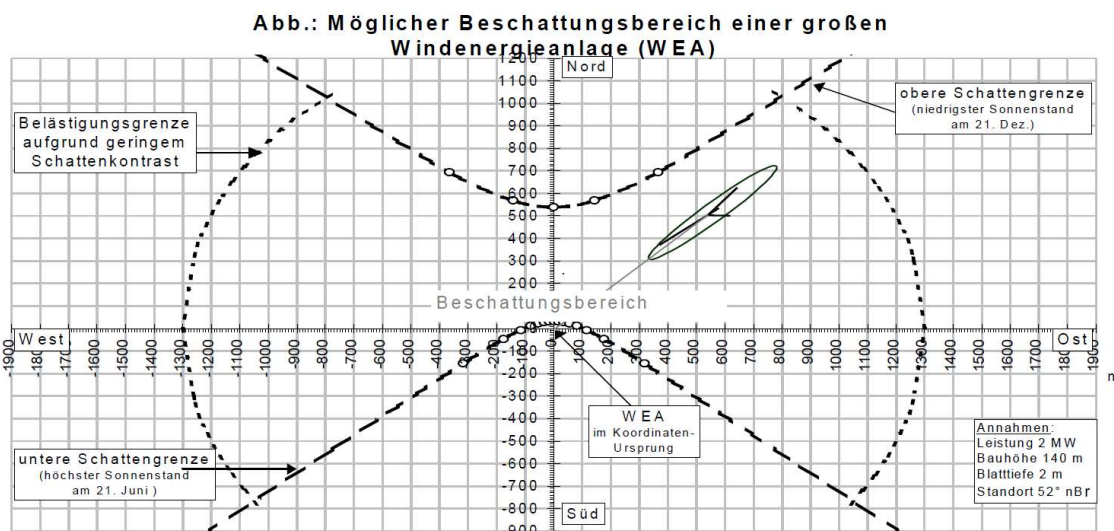


## Grundlagen zum Nachweis von Schattenwurf

Wenn eine Windkraftanlage den Flächenwinkel zwischen einem Objekt und der Sonne kreuzt, wirkt sich das als Schattenwurf auf das Objekt oder einen Betrachter aus. Dabei ist zwischen dem Schattenwurf, der von dem Turm der WEA, und dem, der vom bewegten Rotor ausgeht, zu unterscheiden. Der Schattenwurf des Turms oder der WEA bei Stillstand ist gleichzusetzen mit dem Schattenwurf von jedem anderen nicht bewegten Objekt, von dem kein besonderer Effekt ausgeht. Von dem periodischen Schlagschatten des bewegten Rotors bei Betrieb der WEA ist hingegen von einer Belästigung an den betroffenen Immissionsorten auszugehen. Dieser periodische Schlagschatten wird in der vorliegenden Schattenwurfprognose untersucht. [2]

Periodischer Schlagschatten lässt sich in Kernschatten und Halbschatten unterteilen. Beim Kernschatten wird die Sonne durch das Rotorblatt aus Sicht des Immissionsortes vollständig verdeckt, bei Halbschatten hingegen nur teilweise. Eine Unterscheidung zwischen Kern- und Halbschatten ist für die Schattenwurfprognose nicht von Bedeutung. [2]

Der mögliche Beschattungsbereich einer WEA weist gewöhnlich die Schattengrenzen auf, die in der folgenden Abbildung dargestellt sind. [2] Im Osten und Westen der Anlage fallen die Schattengrenzen aufgrund des Sonnenstands deutlich weiter als im Norden der Anlage aus. Im Süden WEA ist über das Jahr hinweg kein Schattenwurf zu verzeichnen.



Die Untersuchung und Bewertung von periodischem Schattenwurf von WEA erfolgt gemäß den Hinweisen zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise) des Länderausschusses für Immissionsschutz (2020). Die Hinweise sind bundesweit in Genehmigungsverfahren von Windenergieanlagen bindend. Gemäß den Hinweisen sind folgende Richtwerte bei periodischem Schattenwurf von WEA einzuhalten:

- Schattenwurf von max. 30 Stunden pro Jahr und 30 Minuten am Tag
- Schattenwurf bei Sonnenständen unter 3° nicht zu berücksichtigen
- Einwirkungsbereich des Schattens endet bei 20% Verdeckungsgrad

## Eingangsparameter der Berechnung

Die Berechnungen der vorliegenden Schattenwurfprognose wurden mittels WindPro und der Berechnungsmethode „Shadow“ durchgeführt. Die Rezeptoren (Immissionsorte) wurden als Terrasse von 0,1 m Breite, 0,1 m Höhe und 2 m Abstand vom Boden modelliert. Der Schattenrezeptor wird im „Gewächshausmodus“ waagrecht angeordnet, wodurch gewährleistet wird, dass der Schattenwurf jeder WEA im Umfeld berücksichtigt wird.

Der Sonnenstand bildet die Grundlage für die Berechnung des Schattenwurfes. Der Sonnenstand ist von der Erdrotation, der elliptischen Umlaufbahn der Erde um die Sonne und der Neigung der Erdachse während der unterschiedlichen Jahreszeiten abhängig. Es wird der Schattenverlauf des Rotors jeder betrachteten Windkraftanlage über den Zeitraum eines Jahres in 1-Minuten-Schritten unter Berücksichtigung des Sonnenverlaufs berechnet. Die betrachteten Objekte werden nach ihrer Lage in der Schattenellipse des Rotors beurteilt. [3]

Die Berechnung beruht dabei auf folgenden Daten und Zusammenhängen [3]:

- Positionen der Windkraftanlagen mit X, Y, und Z - Koordinaten
- Nabenhöhe und Rotordurchmesser der Windkraftanlage
- Position des Immissionspunktes, Koordinaten, seine Größe, Ausrichtung, Neigung und Höhe über Grund
- Geographische Koordinaten der Standorte mit Bezug zur Zeitzone und Zeitverschiebung während der Sommerzeit
- Mathematisches Modell zur Berechnung des genauen Sonnenverlaufes unter Berücksichtigung der Zeitkorrektur durch die elliptische Form der Erdkreisbahn um die Sonne
- Daten über mittlere Rotorblatttiefe der WEA, welche über die Reichweite des Schattenwurfs einer WEA entscheidet

Es wird ein Verdeckungskriterium von 20 % zur Ermittlung der Schattenreichweite angesetzt. Hierbei wird mit den Blattdaten des Herstellers ermittelt, wann die Sonnenscheibe zu 20 % verdeckt ist. Erst dann kann von wahrnehmbarem Schattenwurf ausgegangen werden. Wenn keine Blattdaten des Herstellers in WindPro hinterlegt sind, wird ein maximaler Beschattungsbereich von 2.500 m angenommen. [2, 3]

In den Berechnungen wird die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer betrachtet. Dieses stellt die worst-case Methode dar, indem die Beschattungsdauer berechnet wird, bei der die Sonne theoretisch während der gesamten Zeit zwischen Sonnenaufgang und -untergang durchgehend bei wolkenlosem Himmel scheint, die Rotorfläche senkrecht zur Sonneneinstrahlung steht und die WEA in Betrieb ist. [3]

Über eine vereinfachte Sichtbarkeitsanalyse wird unter Berücksichtigung der Orographie (hinterlegtes Höhenmodell) mittels WindPro bestimmt, inwiefern eine Sichtbeziehung zwischen der WEA und dem Immissionsort besteht. Sobald eine Sichtbeziehung mindestens zur oberen Spitze des WEA-Blattes besteht, wird der Rezeptor in vollem Umfang in den Berechnungen berücksichtigt. [3]

In den Berechnungsergebnissen werden die ISO-Zeitlinien dargestellt, welche die Flächen mit gleicher Schattendauer um die Windkraftanlagen haben.



## Vorbelastung

Gemäß der Berechnung des Schattenwurfs (worst-case Szenario) ist unter Berücksichtigung der Vorbelastung der umliegenden WEAs ist an keinem Immissionsort Schattenwurf zu erwarten:

Immissionsort	Astron. max. mögliche Beschattungsdauer	
	[Std/Jahr]	[Std/Tag]
IP Q (WA)	15:30	00:30
IP_Am Dresswinkel	03:30	00:16
IP_Am Großen Knappe_WX	00:00	00:00
IP_AmDresswinkel_45	03:28	00:16
IP_Bergstr_WX	00:00	00:00
IP_GE_DM_3	00:00	00:00
IP_HH_WA	13:55	00:19
IP_N	00:00	00:00
IP_NB_7	02:34	00:13
IP_WA_Bachstr_25	00:00	00:00
IP_WA_Ebentalweg	00:00	00:00
IP_WA_Flesbergstr_62	00:00	00:00
IP_WA_Grüneaue_48	00:00	00:00
IP_WA_Hardehauser_20	00:00	00:00
IP_WA_HoppenbergIII_60	00:00	00:00
IP_WA_Mozartstr_17	21:12	00:23
IP_WA_Mozartstr_8	22:19	00:24
IP_WA_Schulkamp_1	00:00	00:00
IP_WR_Rosenstr_2	00:00	00:00
IP_WR_Rosenstr_32	00:00	00:00
IP_WR_Rosenstr_54	00:00	00:00
IP_WR_Rosenstr_56	00:00	00:00
IP_Z	00:00	00:00
IP_Zur Egge_32	02:07	00:12
NM_WR_9	07:34	00:20
îP_Ramserstr	00:00	00:00

Das Hauptergebnis der Vorbelastung ist im Folgenden dargestellt.

Projekt:  
20191014\_Westheim

Lizenzierter Anwender:  
Westfalenwind Planungs GmbH & Co. KG  
Vattmannstr. 6  
DE-33100 Paderborn  
052516825818  
Lasse Tigges / l.tigges@westfalenwind.de  
Berechnet:  
05.03.2021 16:10/3.4.388

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Vorbelastung

**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

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

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der  
Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf  
den folgenden Annahmen:  
Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: Westheim\_EMDGrid\_1.wpg (1  
Hindernisse in Berechnung verwendet  
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m  
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
UTM (north)-WGS84 Zone: 32

### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durch-messer	Naben-höhe	Schattendaten	
					Ak-tuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
13 (M1)	489.262	5.706.966	399,4	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-126 EP4-4.200	4.200	127,0	135,0	2.108	11,6
3292.01	492.308	5.701.382	339,9	VESTAS V112...	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3.300	3.300	112,0	119,0	1.709	13,1
3292.02	492.687	5.701.208	353,8	VESTAS V126...	Ja	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	137,0	1.718	12,8
3292.04	492.819	5.700.832	366,0	VESTAS V126...	Ja	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	137,0	1.718	12,8
3292.06	492.959	5.700.416	373,4	VESTAS V126...	Ja	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	137,0	1.718	12,8
3292.07	493.441	5.700.385	369,3	VESTAS V126...	Ja	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	137,0	1.718	12,8
3292.08	493.816	5.700.378	354,1	VESTAS V126...	Ja	VESTAS	V126-3.3 GridStreame-3.300	3.300	126,0	137,0	1.718	12,8
990347	493.901	5.700.724	339,9	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	99,0	2.216	14,5
Anlage	490.318	5.704.752	452,6	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	64,0	1.644	20,0
Anlage 15	487.612	5.708.596	356,0	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-58/10.58-1.000	1.000	58,0	89,0	1.346	24,0
Anlage 3	487.199	5.709.690	347,5	VESTAS V66 ...	Nein	VESTAS	V66-1.650/300	1.650	66,0	76,0	1.238	19,0
Anlage 31	487.659	5.707.332	379,1	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
Anlage 32	488.246	5.707.267	381,0	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-58/10.58-1.000	1.000	58,0	89,0	1.346	24,0
Anlage 33	489.022	5.707.300	389,6	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
Anlage 36	487.799	5.707.131	381,7	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	75,6	1.047	30,0
Anlage 37	488.594	5.707.508	382,1	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-53-800	800	53,0	73,3	996	29,0
Anlage 38	487.843	5.707.949	371,2	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-53-800	800	53,0	73,3	996	29,0
Anlage 39	486.759	5.708.783	353,6	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	98,3	1.550	19,5
D 01	488.625	5.709.738	354,5	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
D 02	488.945	5.708.387	376,7	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-115 TES-3.000	3.000	115,7	135,4	2.067	12,8
D 03	488.719	5.709.209	365,9	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-115 TES-3.000	3.000	115,7	135,4	2.067	12,8
E-66 06	488.044	5.704.711	429,7	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
E-66 07	487.590	5.704.375	433,9	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
E-70 E4 01	487.822	5.704.533	432,7	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	98,2	1.643	20,0
Hennerkes	488.044	5.704.026	450,9	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	50,0	898	38,0
Heu 1	487.230	5.709.739	347,8	NORDEX N13...	Ja	NORDEX	N131/3300 DE-3.300	3.300	131,0	164,0	1.719	10,9
Heu 11	488.382	5.709.136	366,8	NORDEX N14...	Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	164,0	1.805	10,7
Heu 12	487.995	5.708.375	359,6	NORDEX N14...	Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	164,0	1.805	10,7
Heu 3	487.845	5.709.733	347,7	NORDEX N14...	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
Heu 4	488.126	5.709.344	362,5	NORDEX N14...	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
Heu 5	487.455	5.709.514	351,2	NORDEX N14...	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
Heu 6	487.651	5.709.117	358,6	NORDEX N14...	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
Heu 7	487.986	5.708.752	363,9	NORDEX N14...	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
Heu 8	488.429	5.708.414	365,6	NORDEX N14...	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
Heu 9	488.551	5.708.863	372,0	NORDEX N14...	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
He_E82_2	494.276	5.700.068	338,1	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
He_N117_2	494.925	5.700.342	325,4	NORDEX N11...	Ja	NORDEX	N117/2400-2.400	2.400	116,8	140,6	1.486	11,8
He_V80_1	494.538	5.700.929	355,1	VESTAS V80-...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	1.581	16,7
He_V80_2	494.197	5.700.641	357,0	VESTAS V80-...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	1.581	16,7
He_V80_3	494.622	5.700.630	362,3	VESTAS V80-...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	1.581	16,7

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
20191014\_Westheim

Lizenzierter Anwender:  
Westfalenwind Planungs GmbH & Co. KG  
Vattmannstr. 6  
DE-33100 Paderborn  
052516825818  
Lasse Tigges / l.tigges@westfalenwind.de  
Berechnet:  
05.03.2021 16:10/3.4.388

## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: V vorbelastung

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[m]		[m]	[U/min]	
He_V80_4	494.320	5.700.364	359,0	VESTAS V80-...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	1.581	16,7
He_V80_5	494.056	5.700.118	359,8	VESTAS V80-...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	1.581	16,7
HR 1	488.119	5.706.515	396,5	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
HR 10	488.572	5.704.712	422,4	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-103 EP2-2.350	2.350	103,0	138,4	1.660	15,0
HR 12	489.890	5.705.598	422,8	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
HR 2	488.596	5.706.432	411,0	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
HR 3	489.239	5.706.502	404,4	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
HR 4	488.940	5.705.950	423,0	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
HR 5	489.427	5.706.092	418,9	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
HR 6	489.341	5.705.519	431,5	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
HR 7	488.852	5.705.195	426,9	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
HR 8	489.078	5.704.835	425,0	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	130,3	1.681	13,0
HR 9	488.541	5.706.054	421,0	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
M-E-40 1	487.642	5.709.325	355,3	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	897	38,0
ME 1	488.805	5.706.937	397,8	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-126 EP3-4.000	4.000	127,0	135,0	1.746	12,4
ME 10	488.509	5.707.988	371,0	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
ME 11	488.126	5.708.050	369,7	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
ME 12	487.700	5.708.176	367,9	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
ME 13	487.396	5.708.450	360,0	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
ME 13 neu	487.343	5.708.129	367,7	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
ME 14	486.891	5.708.115	367,0	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-126 EP3-4.000	4.000	127,0	135,0	1.746	12,4
ME 16	487.133	5.708.778	348,0	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
ME 17	487.559	5.707.825	374,0	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
ME 18	488.584	5.707.684	376,9	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
ME 2	488.279	5.706.973	389,9	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-126 EP3-4.000	4.000	127,0	135,0	1.746	12,4
ME 21	487.570	5.708.630	354,7	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
ME 22	487.145	5.708.417	361,3	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
ME 3	487.856	5.707.032	384,6	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-126 EP3-4.000	4.000	127,0	135,0	1.746	12,4
ME 4	487.180	5.707.808	372,3	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-126 EP3-4.000	4.000	127,0	135,0	1.746	12,4
ME 5	487.852	5.707.613	379,0	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
ME 6	488.281	5.707.505	379,0	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
ME 7	488.710	5.707.414	383,2	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
ME 8	489.177	5.707.491	386,8	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-126 EP3-4.000	4.000	127,0	135,0	1.746	12,4
ME 8A	489.127	5.707.602	385,8	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-126 EP3-4.000	4.000	127,0	135,0	1.746	12,4
ME 8B	489.152	5.707.285	386,5	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-126 EP3-4.000	4.000	127,0	135,0	1.746	12,4
ME 9	488.875	5.707.885	378,6	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
ME15	486.757	5.708.430	359,8	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-92 2,3 MW-2.350	2.350	92,0	138,4	1.513	16,0
SH-WEA 1	488.473	5.705.480	427,2	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-115 TES-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,8
SH-WEA 2	488.324	5.704.959	416,8	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-115 TES-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,8
V-150	491.859	5.701.710	326,8	VESTAS V150...	Ja	VESTAS	V150-4.2-4.200	4.200	150,0	166,0	1.901	10,4
WEA 10	488.569	5.707.028	394,5	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-53-800	800	53,0	73,3	996	29,0
WEA 28	487.493	5.707.736	373,8	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
WKA E-40	488.044	5.704.026	450,9	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	897	38,0
WKA TW600	487.936	5.703.819	442,8	TACKE TW 6...	Nein	TACKE	TW 600-600/200	600	43,0	50,0	2.500	27,0
WOHL 01_E126	487.947	5.705.515	412,2	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	2.108	11,6
WOHL 02_E141	487.360	5.705.150	416,9	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-141 EP4-4.200	4.200	141,0	129,0	1.835	10,6
WOHL 03_E126	487.154	5.705.610	403,3	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	2.108	11,6
WOHL 06_E126	486.781	5.705.033	406,1	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	2.108	11,6
WOHL 07_E126	486.957	5.704.711	403,6	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	2.108	11,6
WOHL 08_E126	487.893	5.705.099	411,5	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	2.108	11,6
WOHL 09_E126	487.561	5.704.663	422,7	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	2.108	11,6
WOHL 10_E115	487.074	5.704.353	415,9	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-115 TES-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,8

### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe	Neigung des	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI)	ü.Gr.
			[m]	[m]	[m]	ü.Gr.	°		[m]	
IP Q (WA)	490.894	5.702.297	243,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	
IP_Am Dresswinkel	490.926	5.707.324	421,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	
IP_Am Großen Knappe_WX	498.990	5.706.076	223,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	
IP_AmDresswinkel_45	490.951	5.707.641	410,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	
IP_Bergstr_WX	499.151	5.706.267	205,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	
IP_GE_DM_3	494.311	5.704.990	223,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	
IP_HH_WA	493.834	5.702.465	341,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	

(Fortsetzung nächste Seite)...

windPRO 3.4.388 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

05.03.2021 17:04 / 2



Projekt:  
20191014\_Westheim

Lizenzierter Anwender:  
Westfalenwind Planungs GmbH & Co. KG  
Vattmannstr. 6  
DE-33100 Paderborn  
052516825818  
Lasse Tigges / l.tigges@westfalenwind.de  
Berechnet:  
05.03.2021 16:10/3.4.388

## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: V orbelastung

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP_N	491.689	5.703.342	237,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP_NB_7	491.103	5.707.946	404,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP_WA_Bachstr_25	491.788	5.706.361	303,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP_WA_Ebentalweg	497.110	5.704.920	229,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP_WA_Flesbergstr_62	491.695	5.706.630	333,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP_WA_Grüneaue_48	491.787	5.706.498	313,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP_WA_Hardehauser_20	493.886	5.709.725	378,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP_WA_HoppenbergIII_60	493.145	5.705.634	283,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP_WA_Mozartstr_17	490.745	5.707.873	396,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP_WA_Mozartstr_8	490.709	5.707.813	398,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP_WA_Schulkamp_1	493.647	5.709.706	376,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP_WR_Rosenstr_2	493.730	5.705.137	240,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP_WR_Rosenstr_32	493.457	5.705.349	255,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP_WR_Rosenstr_54	493.278	5.705.541	271,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP_WR_Rosenstr_56	493.185	5.705.603	280,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP_Z	491.387	5.703.211	241,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP_Zur_Egge_32	491.227	5.706.718	421,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
NM_WR_9	490.371	5.702.549	277,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
ÎP_Ramsersstr	500.088	5.706.586	200,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

### Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
	[h/a]	[d/a]	[h/d]
IP Q (WA)	15:30	40	0:30
IP_Am Dresswinkel	3:30	20	0:16
IP_Am Großen Knappe_WX	0:00	0	0:00
IP_AmDresswinkel_45	3:28	20	0:16
IP_Bergstr_WX	0:00	0	0:00
IP_GE_DM_3	0:00	0	0:00
IP_HH_WA	13:55	52	0:19
IP_N	0:00	0	0:00
IP_NB_7	2:34	18	0:13
IP_WA_Bachstr_25	0:00	0	0:00
IP_WA_Ebentalweg	0:00	0	0:00
IP_WA_Flesbergstr_62	0:00	0	0:00
IP_WA_Grüneaue_48	0:00	0	0:00
IP_WA_Hardehauser_20	0:00	0	0:00
IP_WA_HoppenbergIII_60	0:00	0	0:00
IP_WA_Mozartstr_17	21:12	101	0:23
IP_WA_Mozartstr_8	22:19	102	0:24
IP_WA_Schulkamp_1	0:00	0	0:00
IP_WR_Rosenstr_2	0:00	0	0:00
IP_WR_Rosenstr_32	0:00	0	0:00
IP_WR_Rosenstr_54	0:00	0	0:00
IP_WR_Rosenstr_56	0:00	0	0:00
IP_Z	0:00	0	0:00
IP_Zur_Egge_32	2:07	16	0:12
NM_WR_9	7:34	29	0:20
ÎP_Ramsersstr	0:00	0	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal
		[h/a]
13 (M1) ENERCON E-126 EP4 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (135)		17:47
3292.01 VESTAS V112-3.3 GridStreame 3300 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (1)		0:00
3292.02 VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 137,0 m (TOT: 200,0 m) (2)		13:55
3292.04 VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 137,0 m (TOT: 200,0 m) (3)		0:00
3292.06 VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 137,0 m (TOT: 200,0 m) (4)		0:00
3292.07 VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 137,0 m (TOT: 200,0 m) (5)		0:00
3292.08 VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O! hub: 137,0 m (TOT: 200,0 m) (6)		0:00
990347 ENERCON E-101 3000 101.0 !-! hub: 99,0 m (TOT: 149,5 m) (7)		0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

windPRO 3.4.388 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

05.03.2021 17:04 / 3



Projekt:  
20191014\_Westheim

Lizenzierter Anwender:  
Westfalenwind Planungs GmbH & Co. KG  
Vattmannstr. 6  
DE-33100 Paderborn  
052516825818  
Lasse Tigges / l.tigges@westfalenwind.de  
Berechnet:  
05.03.2021 16:10/3.4.388

## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: V vorbelastung

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
Anlage	ENERCON E-70 E4 2000 71.0 !O! hub: 64,0 m (TOT: 99,5 m) (128)	0:00
Anlage 15	ENERCON E-58/10,58 1000 58.0 !O! hub: 89,0 m (TOT: 118,0 m) (127)	0:00
Anlage 3	VESTAS V66 1650-300 66.0 !O! hub: 78,0 m (TOT: 111,0 m) (132)	0:00
Anlage 31	ENERCON E-66/18,70 1800 70.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 133,0 m) (129)	0:00
Anlage 32	ENERCON E-58/10,58 1000 58.0 !O! hub: 89,0 m (TOT: 118,0 m) (143)	0:00
Anlage 33	ENERCON E-66/18,70 1800 70.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 133,0 m) (142)	0:00
Anlage 36	ENERCON E-48 800 48.0 !O! hub: 75,6 m (TOT: 99,6 m) (131)	0:00
Anlage 37	ENERCON E-53 800 53.0 !-! hub: 73,3 m (TOT: 99,8 m) (146)	0:00
Anlage 38	ENERCON E-53 800 53.0 !-! hub: 73,3 m (TOT: 99,8 m) (145)	0:00
Anlage 39	ENERCON E-82 2000 82.0 !O! hub: 98,3 m (TOT: 139,3 m) (144)	0:00
D 01	ENERCON E-101 3000 101.0 !-! hub: 149,0 m (TOT: 199,5 m) (148)	0:00
D 02	ENERCON E-115 TES 3000 115.7 !O! hub: 135,4 m (TOT: 193,3 m) (134)	4:33
D 03	ENERCON E-115 TES 3000 115.7 !O! hub: 135,4 m (TOT: 193,3 m) (133)	0:00
E-66 06	ENERCON E-66/18,70 1800 70.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 133,0 m) (13)	0:00
E-66 07	ENERCON E-66/18,70 1800 70.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 133,0 m) (15)	0:00
E-70 E4 01	ENERCON E-70 E4 2000 71.0 !O! hub: 98,2 m (TOT: 133,7 m) (14)	0:00
Hennerkes	ENERCON E-40/5,40 500 40.3 !O! hub: 50,0 m (TOT: 70,2 m) (130)	0:00
Heu 1	NORDEX N131/3300 DE 3300 131.0 !-! hub: 164,0 m (TOT: 229,5 m) (160)	0:00
Heu 11	NORDEX N149/5.X 5700 149.0 !O! hub: 164,0 m (TOT: 238,5 m) (169)	0:00
Heu 12	NORDEX N149/5.X 5700 149.0 !O! hub: 164,0 m (TOT: 238,5 m) (168)	0:00
Heu 3	NORDEX N149/4,0-4,5 4500 149.0 !O! hub: 164,0 m (TOT: 238,5 m) (164)	0:00
Heu 4	NORDEX N149/4,0-4,5 4500 149.0 !O! hub: 164,0 m (TOT: 238,5 m) (163)	0:00
Heu 5	NORDEX N149/4,0-4,5 4500 149.0 !O! hub: 164,0 m (TOT: 238,5 m) (162)	0:00
Heu 6	NORDEX N149/4,0-4,5 4500 149.0 !O! hub: 164,0 m (TOT: 238,5 m) (167)	0:00
Heu 7	NORDEX N149/4,0-4,5 4500 149.0 !O! hub: 164,0 m (TOT: 238,5 m) (161)	0:00
Heu 8	NORDEX N149/4,0-4,5 4500 149.0 !O! hub: 164,0 m (TOT: 238,5 m) (165)	0:00
Heu 9	NORDEX N149/4,0-4,5 4500 149.0 !O! hub: 164,0 m (TOT: 238,5 m) (166)	0:00
He_E82_2	ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! hub: 138,4 m (TOT: 179,4 m) (68)	0:00
He_N117_2	NORDEX N117/2400 2400 116.8 !O! hub: 140,6 m (TOT: 199,0 m) (58)	0:00
He_V80_1	VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O! hub: 100,0 m (TOT: 140,0 m) (66)	0:00
He_V80_2	VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O! hub: 100,0 m (TOT: 140,0 m) (65)	0:00
He_V80_3	VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O! hub: 100,0 m (TOT: 140,0 m) (64)	0:00
He_V80_4	VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O! hub: 100,0 m (TOT: 140,0 m) (63)	0:00
He_V80_5	VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O! hub: 100,0 m (TOT: 140,0 m) (62)	0:00
HR 1	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (113)	0:00
HR 10	ENERCON E-103 EP2 2350 103.0 !-! hub: 138,4 m (TOT: 189,9 m) (126)	0:00
HR 12	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (112)	0:00
HR 2	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (110)	0:00
HR 3	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (122)	0:00
HR 4	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (123)	0:00
HR 5	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (111)	0:00
HR 6	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (109)	0:00
HR 7	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (121)	0:00
HR 8	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 130,3 m (TOT: 199,5 m) (114)	0:00
HR 9	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (115)	0:00
M-E-40 1	ENERCON E-40/5,40 500 40.3 !O! hub: 65,0 m (TOT: 85,2 m) (31)	0:00
ME 1	ENERCON E-126 EP3 4000 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (141)	0:00
ME 10	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (155)	0:00
ME 11	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (154)	0:00
ME 12	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (152)	0:00
ME 13	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (159)	0:00
ME 13 neu	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (117)	0:00
ME 14	ENERCON E-126 EP3 4000 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (138)	0:00
ME 16	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (151)	0:00
ME 17	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (120)	0:00
ME 18	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (116)	0:00
ME 2	ENERCON E-126 EP3 4000 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (136)	0:00
ME 21	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (119)	0:00
ME 22	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (118)	0:00
ME 3	ENERCON E-126 EP3 4000 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (137)	0:00
ME 4	ENERCON E-126 EP3 4000 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (140)	0:00
ME 5	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (150)	0:00
ME 6	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (156)	0:00
ME 7	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (157)	0:00
ME 8	ENERCON E-126 EP3 4000 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (139)	7:02
ME 8A	ENERCON E-126 EP3 4000 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (125)	6:44

(Fortsetzung nächste Seite)...

windPRO 3.4.388 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

05.03.2021 17:04 / 4



Projekt:  
20191014\_Westheim

Lizenziertes Anwender:  
**Westfalenwind Planungs GmbH & Co. KG**  
Vattmannstr. 6  
DE-33100 Paderborn  
052516825818  
Lasse Tigges / l.tigges@westfalenwind.de  
Berechnet:  
05.03.2021 16:10/3.4.388

## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: Vorbelastung

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
ME 88	ENERCON E-126 EP3 4000 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (124)	6:08
ME 9	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (153)	0:00
ME15	ENERCON E-92 2,3 MW 2350 92.0 !-! hub: 138,4 m (TOT: 184,4 m) (158)	0:00
SH-WEA 1	ENERCON E-115 TES 3000 115.7 !O! hub: 149,0 m (TOT: 206,9 m) (34)	0:00
SH-WEA 2	ENERCON E-115 TES 3000 115.7 !O! hub: 149,0 m (TOT: 206,9 m) (35)	0:00
V-150	VESTAS V150-4.2 4200 150.0 !O! hub: 166,0 m (TOT: 241,0 m) (170)	22:39
WEA 10	ENERCON E-53 800 53.0 !-! hub: 73,3 m (TOT: 99,8 m) (147)	0:00
WEA 28	ENERCON E-66/18,70 1800 70.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 133,0 m) (149)	0:00
WKA E-40	ENERCON E-40/5.40 500 40.3 !O! hub: 65,0 m (TOT: 85,2 m) (17)	0:00
WKA TW600	TACKE TW 600 600-200 43.0 !O! hub: 50,0 m (TOT: 71,5 m) (16)	0:00
WOHL 01_E126	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (69)	0:00
WOHL 02_E141	ENERCON E-141 EP4 4200 141.0 !-! hub: 129,0 m (TOT: 199,5 m) (77)	0:00
WOHL 03_E126	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (78)	0:00
WOHL 06_E126	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (76)	0:00
WOHL 07_E126	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (75)	0:00
WOHL 08_E126	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (70)	0:00
WOHL 09_E126	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (71)	0:00
WOHL 10_E115	ENERCON E-115 TES 3000 115.7 !O! hub: 149,0 m (TOT: 206,9 m) (72)	0:00

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.

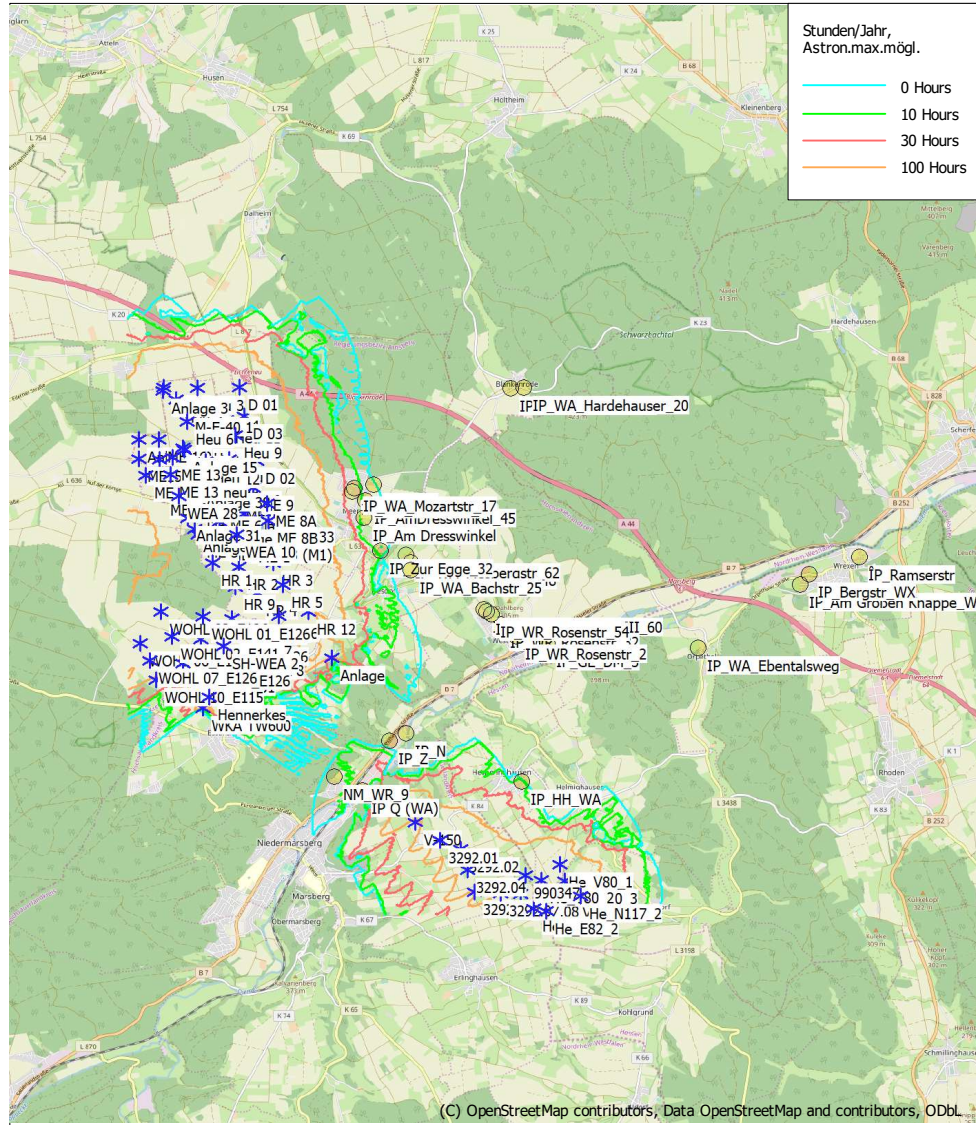


Projekt:  
20191014\_Westheim

Lizenzierter Anwender:  
**Westfalenwind Planungs GmbH & Co. KG**  
Vattmannstr. 6  
DE-33100 Paderborn  
052516825818  
Lasse Tigges / l.tigges@westfalenwind.de  
Berechnet:  
05.03.2021 16:10/3.4.388

### SHADOW - Karte

Berechnung: Vorbelastung



Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:100.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 493.324 Nord: 5.706.500  
 \* Existierende WEA    Schattenrezeptor  
 Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: Westheim\_EMDGrid\_1.wpg (1)

## Zusatzbelastung

Gemäß der Berechnung der Zusatzbelastung ist unter Berücksichtigung der E-160-EP5-E2 an vier Immissionsorten zusätzlicher Schattenwurf zu erwarten. An den übrigen Immissionsorten ist nach worst-case Szenario kein Schattenwurf durch die Neuplanung zu verzeichnen. Die 22 Immissionsorte liegen damit nicht im Einwirkungsbereich der Neuplanung und werden in der folgenden Gesamtbelastungsrechnung nicht berücksichtigt.

Immissionsort	Astron. max. mögliche Beschattungsdauer	
	[Std/Jahr]	[Std/Tag]
IP Q (WA)	00:00	00:00
IP_Am Dresswinkel	00:00	00:00
IP_Am Großen Knappe_WX	00:00	00:00
IP_AmDresswinkel_45	00:00	00:00
IP_Bergstr_WX	00:00	00:00
IP_GE_DM_3	00:00	00:00
IP_HH_WA	00:00	00:00
IP_N	00:00	00:00
IP_NB_7	00:00	00:00
IP_WA_Bachstr_25	66:21:00	00:36
IP_WA_Ebentalweg	00:00	00:00
IP_WA_Flesbergstr_62	65:28:00	00:42
IP_WA_Grüneaue_48	51:13:00	00:36
IP_WA_Hardehauser_20	00:00	00:00
IP_WA_HoppenbergIII_60	00:00	00:00
IP_WA_Mozartstr_17	00:00	00:00
IP_WA_Mozartstr_8	00:00	00:00
IP_WA_Schulkamp_1	00:00	00:00
IP_WR_Rosenstr_2	00:00	00:00
IP_WR_Rosenstr_32	00:00	00:00
IP_WR_Rosenstr_54	00:00	00:00
IP_WR_Rosenstr_56	00:00	00:00
IP_Z	00:00	00:00
IP_Zur Egge_32	09:14	00:21
NM_WR_9	00:00	00:00
IP_Ramserstr	00:00	00:00

Es wurden 26 Immissionspunkte untersucht. Die gültigen Grenzwerte für den bewegten Schattenwurf von 30 Stunden pro Jahr oder 30 Minuten pro Tag werden an den Immissionspunkten IP\_WA\_Bachstr\_25, IP\_WA\_Flesbergstr\_62 und IP\_WA\_Grüneaue\_48 in der Zusatzbelastung überschritten. An den übrigen Immissionspunkten verursacht die Neuplanung keine Grenzwertüberschreitungen.



Das Hauptergebnis mit der dazugehörigen Karte ist im Folgenden dargestellt.

Projekt:  
20191014\_Westheim

Lizenzierter Anwender:  
Westfalenwind Planungs GmbH & Co. KG  
Vattmannstr. 6  
DE-33100 Paderborn  
052516825818  
Lasse Tigges / l.tigges@westfalenwind.de  
Berechnet:  
04.03.2021 12:41/3.4.388

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

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: Westheim\_EMDGrid\_1.wpg  
Hindernisse in Berechnung verwendet  
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m  
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
UTM (north)-WGS84 Zone: 32

#### WEA

WEA	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotorhöhe	Nabenhöhe	Schattendaten	
											Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
WEA01	492.778	5.707.241	357,5	ENERCON E-160 EP5 E2...Ja	ENERCON	E-160 EP5 E2-5.500	5.500	160,0	166,6	1.777	9,4	
WEA02	492.810	5.706.622	307,7	ENERCON E-160 EP5 E2...Ja	ENERCON	E-160 EP5 E2-5.500	5.500	160,0	166,6	1.777	9,4	
WEA03	493.123	5.707.503	324,5	ENERCON E-160 EP5 E2...Ja	ENERCON	E-160 EP5 E2-5.500	5.500	160,0	166,6	1.777	9,4	
WEA04	493.078	5.707.007	322,1	ENERCON E-160 EP5 E2...Ja	ENERCON	E-160 EP5 E2-5.500	5.500	160,0	166,6	1.777	9,4	
WEA05	493.487	5.706.581	301,9	ENERCON E-160 EP5 E2...Ja	ENERCON	E-160 EP5 E2-5.500	5.500	160,0	166,6	1.777	9,4	
WEA06	493.829	5.707.089	374,0	ENERCON E-160 EP5 E2...Ja	ENERCON	E-160 EP5 E2-5.500	5.500	160,0	166,6	1.777	9,4	
WEA07	494.159	5.706.828	374,2	ENERCON E-160 EP5 E2...Ja	ENERCON	E-160 EP5 E2-5.500	5.500	160,0	166,6	1.777	9,4	
WEA08	494.546	5.707.129	301,4	ENERCON E-160 EP5 E2...Ja	ENERCON	E-160 EP5 E2-5.500	5.500	160,0	166,6	1.777	9,4	
WEA09	494.163	5.707.307	319,1	ENERCON E-160 EP5 E2...Ja	ENERCON	E-160 EP5 E2-5.500	5.500	160,0	166,6	1.777	9,4	
WEA10	493.437	5.707.236	334,0	ENERCON E-160 EP5 E2...Ja	ENERCON	E-160 EP5 E2-5.500	5.500	160,0	166,6	1.777	9,4	

#### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.	
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]	
	IP Q (WA)	490.894	5.702.297	243,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP_Am Dresswinkel	490.926	5.707.324	421,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP_Am Großen Knappe_WX	498.990	5.706.076	223,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP_AmDresswinkel_45	490.951	5.707.641	410,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP_Bergstr_WX	499.151	5.706.267	205,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP_GE_DM_3	494.311	5.704.990	223,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP_HH_WA	493.834	5.702.465	341,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP_N	491.689	5.703.342	237,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP_NB_7	491.103	5.707.946	404,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP_WA_Bachstr_25	491.788	5.706.361	303,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP_WA_Ebentalsweg	497.110	5.704.920	229,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP_WA_Flesbergstr_62	491.695	5.706.630	333,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP_WA_Grüneaue_48	491.787	5.706.498	313,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP_WA_Hardehauser_20	493.886	5.709.725	378,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP_WA_HoppenbergIII_60	493.145	5.705.634	283,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP_WA_Mozartstr_17	490.745	5.707.873	396,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP_WA_Mozartstr_8	490.709	5.707.813	398,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP_WA_Schulkamp_1	493.647	5.709.706	376,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP_WR_Rosenstr_2	493.730	5.705.137	240,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP_WR_Rosenstr_32	493.457	5.705.349	255,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP_WR_Rosenstr_54	493.278	5.705.541	271,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP_WR_Rosenstr_56	493.185	5.705.603	280,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
20191014\_Westheim

Lizenzierter Anwender:  
Westfalenwind Planungs GmbH & Co. KG  
Vattmannstr. 6  
DE-33100 Paderborn  
052516825818  
Lasse Tigges / l.tigges@westfalenwind.de  
Berechnet:  
04.03.2021 12:41/3.4.388

## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: Zusatzbelastung

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP_Z	491.387	5.703.211	241,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP_Zur Egge_32	491.227	5.706.718	421,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
NM_WR_9	490.371	5.702.549	277,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
ÎP_Ramsenstr	500.088	5.706.586	200,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

### Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
IP Q (WA)	0:00	0	0:00
IP_Am Dresswinkel	0:00	0	0:00
IP_Am Großen Knappe_WX	0:00	0	0:00
IP_AmDresswinkel_45	0:00	0	0:00
IP_Bergstr_WX	0:00	0	0:00
IP_GE_DM_3	0:00	0	0:00
IP_HH_WA	0:00	0	0:00
IP_N	0:00	0	0:00
IP_NB_7	0:00	0	0:00
IP_WA_Bachstr_25	66:21	154	0:36
IP_WA_Ebentalweg	0:00	0	0:00
IP_WA_Flesbergstr_62	65:28	143	0:42
IP_WA_Grüneaue_48	51:13	130	0:36
IP_WA_Hardehauser_20	0:00	0	0:00
IP_WA_HoppenbergIII_60	0:00	0	0:00
IP_WA_Mozartstr_17	0:00	0	0:00
IP_WA_Mozartstr_8	0:00	0	0:00
IP_WA_Schulkamp_1	0:00	0	0:00
IP_WR_Rosenstr_2	0:00	0	0:00
IP_WR_Rosenstr_32	0:00	0	0:00
IP_WR_Rosenstr_54	0:00	0	0:00
IP_WR_Rosenstr_56	0:00	0	0:00
IP_Z	0:00	0	0:00
IP_Zur Egge_32	9:14	50	0:21
NM_WR_9	0:00	0	0:00
ÎP_Ramsenstr	0:00	0	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
WEA01	ENERCON E-160 EP5 E2 5500 160.0 !O! hub: 166,6 m (TOT: 246,6 m) (65)	27:24
WEA02	ENERCON E-160 EP5 E2 5500 160.0 !O! hub: 166,6 m (TOT: 246,6 m) (56)	69:18
WEA03	ENERCON E-160 EP5 E2 5500 160.0 !O! hub: 166,6 m (TOT: 246,6 m) (57)	19:17
WEA04	ENERCON E-160 EP5 E2 5500 160.0 !O! hub: 166,6 m (TOT: 246,6 m) (58)	62:04
WEA05	ENERCON E-160 EP5 E2 5500 160.0 !O! hub: 166,6 m (TOT: 246,6 m) (59)	15:17
WEA06	ENERCON E-160 EP5 E2 5500 160.0 !O! hub: 166,6 m (TOT: 246,6 m) (60)	0:00
WEA07	ENERCON E-160 EP5 E2 5500 160.0 !O! hub: 166,6 m (TOT: 246,6 m) (61)	0:00
WEA08	ENERCON E-160 EP5 E2 5500 160.0 !O! hub: 166,6 m (TOT: 246,6 m) (62)	0:00
WEA09	ENERCON E-160 EP5 E2 5500 160.0 !O! hub: 166,6 m (TOT: 246,6 m) (63)	0:00
WEA10	ENERCON E-160 EP5 E2 5500 160.0 !O! hub: 166,6 m (TOT: 246,6 m) (64)	0:00

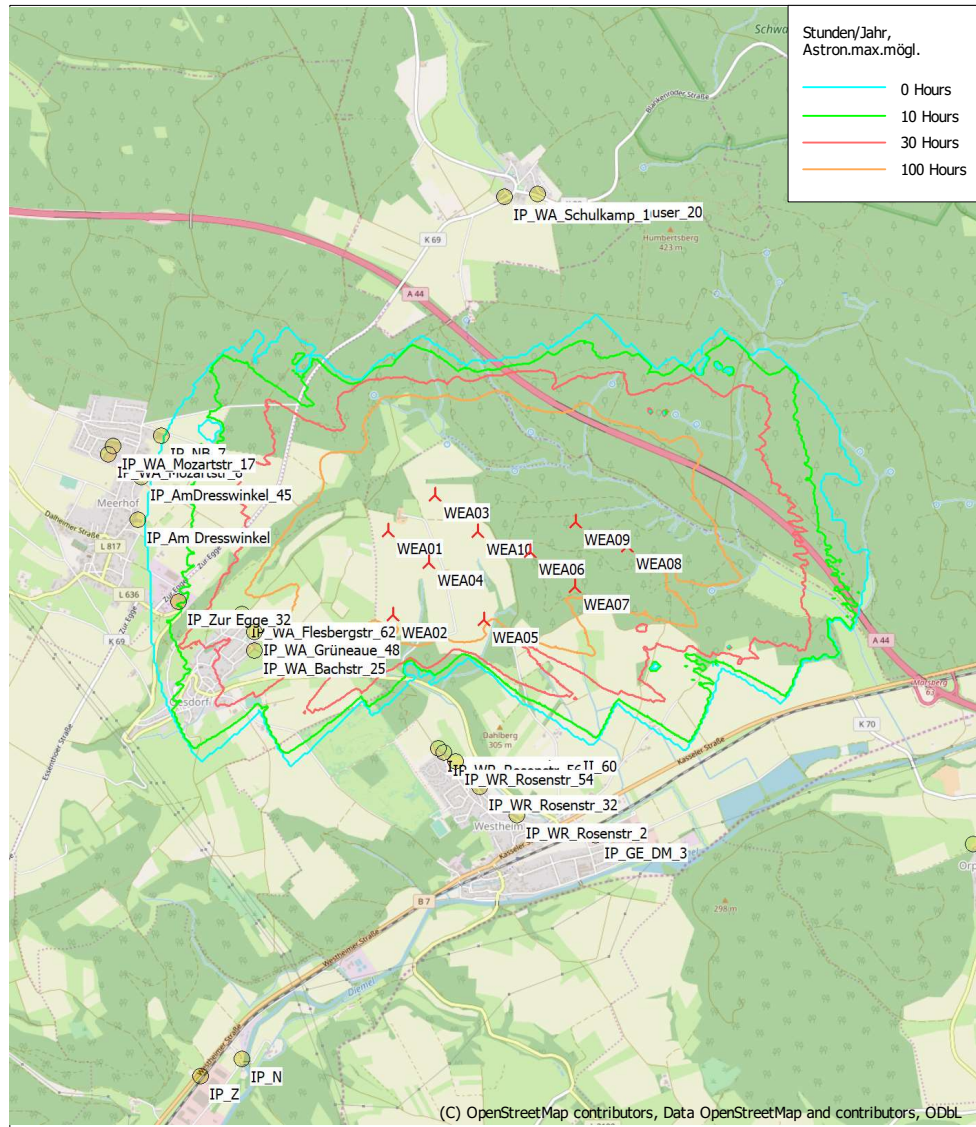
Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.

Projekt:  
20191014\_Westheim

Lizenzierter Anwender:  
Westfalenwind Planungs GmbH & Co. KG  
Vattmannstr. 6  
DE-33100 Paderborn  
052516825818  
Lasse Tigges / l.tigges@westfalenwind.de  
Berechnet:  
04.03.2021 12:41/3.4.388

### SHADOW - Karte

Berechnung: Zusatzbelastung



Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:40.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 493.550 Nord: 5.706.995  
 ▲ Neue WEA    ● Schattenrezeptor  
 Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: Westheim\_EMDGrid\_1.wpg (1)

## Gesamtbelastung und Abschlussbetrachtung

Die Gesamtbelastungsrechnung unter Berücksichtigung der Vor- und Zusatzbelastung wurde an den relevanten Immissionsorten im Einwirkungsbereich der Neuplanung durchgeführt. An den betrachteten Immissionsorten ist die folgende astronomisch max. mögliche Beschattungsdauer zu erwarten:

Immissionsort	Astron. max. mögliche Beschattungsdauer	
	[Std/Jahr]	[Std/Tag]
IP_WA_Bachstr_25	66:21:00	00:36
IP_WA_Flesbergstr_62	65:28:00	00:42
IP_WA_Grüneaue_48	51:13:00	00:36
IP_Zur Egge_32	11:21	00:21

Es wurden vier Immissionspunkte untersucht. Die gültigen Grenzwerte für den periodischen Schattenwurf von 30 Stunden pro Jahr bzw. 30 Minuten pro Tag werden an drei Immissionspunkten in der Gesamtbelastung überschritten: IP\_WA\_Bachstr\_25, IP\_WA\_Flesbergstr\_62 und IP\_WA\_Grüneaue\_48. An der übrig Immissionspunkt verursacht die Gesamtbelastung keine Grenzwertüberschreitung. An alle drei Immissionspunkten kommen sie zu Überschreitungen beider Grenzwerte. Daher sind geeignete Maßnahmen, beispielsweise in Form einer Schattenabschaltung, zu ergreifen.

Die Richtwerte an den Immissionspunkten werden in dem Maße überschritten, da die Schattenwurfabschaltungen der bestehenden WEA in den Berechnungen nicht berücksichtigt werden.

**Die geplante Neuanlagen (WEA 01, WEA 02, WEA 03, WEA 04, WEA 05) vom Typ Enercon E-160-EP5-E2 (Nabenhöhe: 166,6 m) sind daher mit einem Schattenwurfabschaltmodul auszustatten.**

Das Hauptergebnis mit der dazugehörigen Karte ist im Folgenden dargestellt. Die kalendarischen Daten und Grafiken sind übersichtshalber im Anhang dargestellt.

Projekt:  
**20191014\_Westheim**

Lizenzierter Anwender:  
**Westfalenwind Planungs GmbH & Co. KG**  
 Vattmannstr. 6  
 DE-33100 Paderborn  
 052516825818  
 Lasse Tigges / l.tigges@westfalenwind.de  
 Berechnet:  
 05.03.2021 16:38/3.4.388

## SHADOW - Hauptergebnis

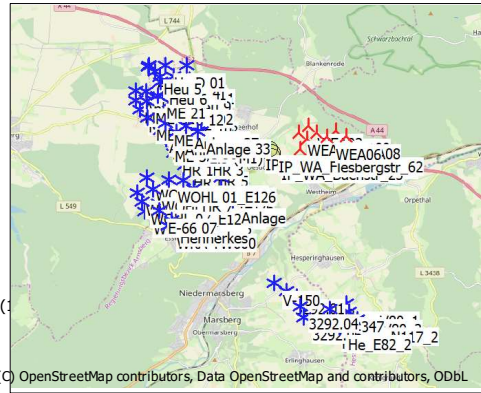
### Berechnung: Gesamtbelastung Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der  
 Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf  
 den folgenden Annahmen:  
 Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: Westheim\_EMDGrid\_1.wpg  
 Hindernisse in Berechnung verwendet  
 Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m  
 Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
 UTM (north)-WGS84 Zone: 32



### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Nennleistung	Rotor-durchmesser	Naben-höhe	Schattendaten		
					Ak-tuell	Hersteller				Typ	Beschatt-Bereich	U/min
	[m]						[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
13 (M1)	489.262	5.706.966	399,4	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-126 EP4-4.200	4.200	127,0	135,0	2.108	11,6
3292.01	492.308	5.701.382	339,9	VESTAS V112...	Ja	VESTAS	V112-3.3 GridStream-3.300	3.300	112,0	119,0	1.709	13,1
3292.02	492.687	5.701.208	353,8	VESTAS V126...	Ja	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	137,0	1.718	12,8
3292.04	492.819	5.700.832	366,0	VESTAS V126...	Ja	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	137,0	1.718	12,8
3292.06	492.959	5.700.416	373,4	VESTAS V126...	Ja	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	137,0	1.718	12,8
3292.07	493.441	5.700.385	369,3	VESTAS V126...	Ja	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	137,0	1.718	12,8
3292.08	493.816	5.700.378	354,1	VESTAS V126...	Ja	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	137,0	1.718	12,8
990347	493.901	5.700.724	339,9	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	99,0	2.216	14,5
Anlage	490.318	5.704.752	452,6	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	64,0	1.644	20,0
Anlage 15	487.612	5.708.596	356,0	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-58/10.58-1.000	1.000	58,0	89,0	1.346	24,0
Anlage 3	487.199	5.709.690	347,5	VESTAS V66 ...	Nein	VESTAS	V66-1.650/300	1.650	66,0	78,0	1.238	19,0
Anlage 31	487.659	5.707.332	379,1	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
Anlage 32	488.246	5.707.267	381,0	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-58/10.58-1.000	1.000	58,0	89,0	1.346	24,0
Anlage 33	489.022	5.707.300	389,6	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
Anlage 36	487.799	5.707.131	381,7	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	75,6	1.047	30,0
Anlage 37	488.594	5.707.508	382,1	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-53-800	800	53,0	73,3	996	29,0
Anlage 38	487.843	5.707.949	371,2	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-53-800	800	53,0	73,3	996	29,0
Anlage 39	486.759	5.708.783	353,6	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	98,3	1.550	19,5
D 01	488.625	5.709.738	354,5	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
D 02	488.945	5.708.387	376,7	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-115 TES-3.000	3.000	115,7	135,4	2.067	12,8
D 03	488.719	5.709.209	365,9	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-115 TES-3.000	3.000	115,7	135,4	2.067	12,8
E-66 06	488.044	5.704.711	429,7	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
E-66 07	487.590	5.704.375	433,9	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
E-70 E4 01	487.822	5.704.533	432,7	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	98,2	1.643	20,0
Hennerkes	488.044	5.704.026	450,9	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	50,0	898	38,0
Heu 1	487.230	5.709.739	347,8	NORDEX N13...	Ja	NORDEX	N131/3300 DE-3.300	3.300	131,0	164,0	1.719	10,9
Heu 11	488.382	5.709.136	366,8	NORDEX N14...	Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	164,0	1.805	10,7
Heu 12	487.995	5.708.375	359,6	NORDEX N14...	Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	164,0	1.805	10,7
Heu 3	487.845	5.709.733	347,7	NORDEX N14...	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
Heu 4	488.126	5.709.344	362,5	NORDEX N14...	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
Heu 5	487.455	5.709.514	351,2	NORDEX N14...	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
Heu 6	487.651	5.709.117	358,6	NORDEX N14...	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
Heu 7	487.986	5.708.752	363,9	NORDEX N14...	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
Heu 8	488.429	5.708.414	365,6	NORDEX N14...	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
Heu 9	488.551	5.708.863	372,0	NORDEX N14...	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
He_E82_2	494.276	5.700.068	338,1	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
He_N117_2	494.925	5.700.342	325,4	NORDEX N11...	Ja	NORDEX	N117/2400-2.400	2.400	116,8	140,6	1.486	11,8
He_V80_1	494.538	5.700.929	355,1	VESTAS V80-...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	1.581	16,7
He_V80_2	494.197	5.700.641	357,0	VESTAS V80-...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	1.581	16,7

(Fortsetzung nächste Seite)...





Projekt:  
20191014\_Westheim

Lizenzierter Anwender:  
Westfalenwind Planungs GmbH & Co. KG  
Vattmannstr. 6  
DE-33100 Paderborn  
052516825818  
Lasse Tigges / l.tigges@westfalenwind.de  
Berechnet:  
05.03.2021 16:38/3.4.388

## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: Gesamtbelastung

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Naben-höhe	Schattendaten	
					Ak-tuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]				[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
He_V80_3	494.622	5.700.630	362,3	VESTAS V80-...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	1.581	16,7
He_V80_4	494.320	5.700.364	359,0	VESTAS V80-...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	1.581	16,7
He_V80_5	494.056	5.700.118	359,8	VESTAS V80-...	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	1.581	16,7
HR 1	488.119	5.706.515	396,5	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
HR 10	488.572	5.704.712	422,4	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-103 EP2-2.350	2.350	103,0	138,4	1.660	15,0
HR 12	489.890	5.705.598	422,8	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
HR 2	488.596	5.706.432	411,0	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
HR 3	489.239	5.706.502	404,4	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
HR 4	488.940	5.705.950	423,0	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
HR 5	489.427	5.706.092	418,9	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
HR 6	489.341	5.705.519	431,5	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
HR 7	488.852	5.705.195	426,9	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
HR 8	489.078	5.704.835	425,0	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	130,3	1.681	13,0
HR 9	488.541	5.706.054	421,0	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
M-E-40 1	487.642	5.709.325	355,3	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	897	38,0
ME 1	488.805	5.706.937	397,8	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-126 EP3-4.000	4.000	127,0	135,0	1.746	12,4
ME 10	488.509	5.707.988	371,0	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
ME 11	488.126	5.708.050	369,7	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
ME 12	487.700	5.708.176	367,9	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
ME 13	487.396	5.708.450	360,0	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
ME 13 neu	487.343	5.708.129	367,7	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
ME 14	486.891	5.708.115	367,0	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-126 EP3-4.000	4.000	127,0	135,0	1.746	12,4
ME 16	487.133	5.708.778	348,0	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
ME 17	487.559	5.707.825	374,0	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
ME 18	488.584	5.707.684	376,9	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
ME 2	488.279	5.706.973	389,9	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-126 EP3-4.000	4.000	127,0	135,0	1.746	12,4
ME 21	487.570	5.708.630	354,7	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
ME 22	487.145	5.708.417	361,3	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
ME 3	487.856	5.707.032	384,6	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-126 EP3-4.000	4.000	127,0	135,0	1.746	12,4
ME 4	487.180	5.707.808	372,3	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-126 EP3-4.000	4.000	127,0	135,0	1.746	12,4
ME 5	487.852	5.707.613	379,0	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
ME 6	488.281	5.707.505	379,0	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
ME 7	488.710	5.707.414	383,2	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
ME 8	489.177	5.707.491	386,8	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-126 EP3-4.000	4.000	127,0	135,0	1.746	12,4
ME 8A	489.127	5.707.602	385,8	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-126 EP3-4.000	4.000	127,0	135,0	1.746	12,4
ME 8B	489.152	5.707.285	386,5	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-126 EP3-4.000	4.000	127,0	135,0	1.746	12,4
ME 9	488.875	5.707.885	378,6	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
ME15	486.757	5.708.430	359,8	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-92 2,3 MW-2.350	2.350	92,0	138,4	1.513	16,0
SH-WEA 1	488.473	5.705.480	427,2	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-115 TES-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,8
SH-WEA 2	488.324	5.704.959	416,8	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-115 TES-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,8
V-150	491.859	5.701.710	326,8	VESTAS V150...	Ja	VESTAS	V150-4.2-4.200	4.200	150,0	166,0	1.901	10,4
WEA 10	488.569	5.707.028	394,5	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-53-800	800	53,0	73,3	996	29,0
WEA 28	487.493	5.707.736	373,8	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0
WEA01	492.778	5.707.241	357,5	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E2-5.500	5.500	160,0	166,6	1.777	9,4
WEA02	492.810	5.706.622	307,7	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E2-5.500	5.500	160,0	166,6	1.777	9,4
WEA03	493.123	5.707.503	324,5	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E2-5.500	5.500	160,0	166,6	1.777	9,4
WEA04	493.078	5.707.007	322,1	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E2-5.500	5.500	160,0	166,6	1.777	9,4
WEA05	493.487	5.706.581	301,9	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E2-5.500	5.500	160,0	166,6	1.777	9,4
WEA06	493.829	5.707.089	374,0	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E2-5.500	5.500	160,0	166,6	1.777	9,4
WEA07	494.159	5.706.828	374,2	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E2-5.500	5.500	160,0	166,6	1.777	9,4
WEA08	494.546	5.707.129	301,4	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E2-5.500	5.500	160,0	166,6	1.777	9,4
WEA09	494.163	5.707.307	319,1	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E2-5.500	5.500	160,0	166,6	1.777	9,4
WEA10	493.437	5.707.236	334,0	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E2-5.500	5.500	160,0	166,6	1.777	9,4
WKA E-40	488.044	5.704.026	450,9	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	897	38,0
WKA TW600	487.936	5.703.819	442,8	TACKE TW 6...	Nein	TACKE	TW 600-600/200	600	43,0	50,0	2.500	27,0
WOHL 01_E126	487.947	5.705.515	412,2	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	2.108	11,6
WOHL 02_E141	487.360	5.705.150	416,9	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-141 EP4-4.200	4.200	141,0	129,0	1.835	10,6
WOHL 03_E126	487.154	5.705.610	403,3	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	2.108	11,6
WOHL 06_E126	486.781	5.705.033	406,1	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	2.108	11,6
WOHL 07_E126	486.957	5.704.711	403,6	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	2.108	11,6
WOHL 08_E126	487.893	5.705.099	411,5	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	2.108	11,6
WOHL 09_E126	487.561	5.704.663	422,7	ENERCON E-...	Nein	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	2.108	11,6
WOHL 10_E115	487.074	5.704.353	415,9	ENERCON E-...	Ja	ENERCON	E-115 TES-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,8

Projekt:  
20191014\_Westheim

Lizenzierter Anwender:  
Westfalenwind Planungs GmbH & Co. KG  
Vattmannstr. 6  
DE-33100 Paderborn  
052516825818  
Lasse Tigges / l.tigges@westfalenwind.de  
Berechnet:  
05.03.2021 16:38/3.4.388

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung

### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP_WA_Bachstr_25	491.788	5.706.361	303,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP_WA_Flesbergstr_62	491.695	5.706.630	333,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP_WA_Grüneaue_48	491.787	5.706.498	313,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP_Zur_Egge_32	491.227	5.706.718	421,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

### Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
	[h/a]	[d/a]	[h/d]
IP_WA_Bachstr_25	66:21	154	0:36
IP_WA_Flesbergstr_62	65:28	143	0:42
IP_WA_Grüneaue_48	51:13	130	0:36
IP_Zur_Egge_32	11:21	66	0:21

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
13 (M1) ENERCON E-126 EP4 4200 127.0 !O!	hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (135)	2:07
3292.01 VESTAS V112-3.3 GridStreame 3300 112.0 !O!	hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (1)	0:00
3292.02 VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O!	hub: 137,0 m (TOT: 200,0 m) (2)	0:00
3292.04 VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O!	hub: 137,0 m (TOT: 200,0 m) (3)	0:00
3292.06 VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O!	hub: 137,0 m (TOT: 200,0 m) (4)	0:00
3292.07 VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O!	hub: 137,0 m (TOT: 200,0 m) (5)	0:00
3292.08 VESTAS V126-3.3 GridStreame 3300 126.0 !O!	hub: 137,0 m (TOT: 200,0 m) (6)	0:00
990347 ENERCON E-101 3000 101.0 !-!	hub: 99,0 m (TOT: 149,5 m) (7)	0:00
Anlage ENERCON E-70 E4 2000 71.0 !O!	hub: 64,0 m (TOT: 99,5 m) (128)	0:00
Anlage 15 ENERCON E-58/10,58 1000 58.0 !O!	hub: 89,0 m (TOT: 118,0 m) (127)	0:00
Anlage 3 VESTAS V66 1650-300 66.0 !O!	hub: 78,0 m (TOT: 111,0 m) (132)	0:00
Anlage 31 ENERCON E-66/18,70 1800 70.0 !O!	hub: 98,0 m (TOT: 133,0 m) (129)	0:00
Anlage 32 ENERCON E-58/10,58 1000 58.0 !O!	hub: 89,0 m (TOT: 118,0 m) (143)	0:00
Anlage 33 ENERCON E-66/18,70 1800 70.0 !O!	hub: 98,0 m (TOT: 133,0 m) (142)	0:00
Anlage 36 ENERCON E-48 800 48.0 !O!	hub: 75,6 m (TOT: 99,6 m) (131)	0:00
Anlage 37 ENERCON E-53 800 53.0 !-!	hub: 73,3 m (TOT: 99,8 m) (146)	0:00
Anlage 38 ENERCON E-53 800 53.0 !-!	hub: 73,3 m (TOT: 99,8 m) (145)	0:00
Anlage 39 ENERCON E-82 2000 82.0 !O!	hub: 98,3 m (TOT: 139,3 m) (144)	0:00
D 01 ENERCON E-101 3000 101.0 !-!	hub: 149,0 m (TOT: 199,5 m) (148)	0:00
D 02 ENERCON E-115 TES 3000 115.7 !O!	hub: 135,4 m (TOT: 193,3 m) (134)	0:00
D 03 ENERCON E-115 TES 3000 115.7 !O!	hub: 135,4 m (TOT: 193,3 m) (133)	0:00
E-66 06 ENERCON E-66/18,70 1800 70.0 !O!	hub: 98,0 m (TOT: 133,0 m) (13)	0:00
E-66 07 ENERCON E-66/18,70 1800 70.0 !O!	hub: 98,0 m (TOT: 133,0 m) (15)	0:00
E-70 E4 01 ENERCON E-70 E4 2000 71.0 !O!	hub: 98,2 m (TOT: 133,7 m) (14)	0:00
Hennerkes ENERCON E-40/5,40 500 40.3 !O!	hub: 50,0 m (TOT: 70,2 m) (130)	0:00
Heu 1 NORDEX N131/3300 DE 3300 131.0 !-!	hub: 164,0 m (TOT: 229,5 m) (160)	0:00
Heu 11 NORDEX N149/5.X 5700 149.0 !O!	hub: 164,0 m (TOT: 238,5 m) (169)	0:00
Heu 12 NORDEX N149/5.X 5700 149.0 !O!	hub: 164,0 m (TOT: 238,5 m) (168)	0:00
Heu 3 NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O!	hub: 164,0 m (TOT: 238,5 m) (164)	0:00
Heu 4 NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O!	hub: 164,0 m (TOT: 238,5 m) (163)	0:00
Heu 5 NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O!	hub: 164,0 m (TOT: 238,5 m) (162)	0:00
Heu 6 NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O!	hub: 164,0 m (TOT: 238,5 m) (167)	0:00
Heu 7 NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O!	hub: 164,0 m (TOT: 238,5 m) (161)	0:00
Heu 8 NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O!	hub: 164,0 m (TOT: 238,5 m) (165)	0:00
Heu 9 NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O!	hub: 164,0 m (TOT: 238,5 m) (166)	0:00
He_E82_2 ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O!	hub: 138,4 m (TOT: 179,4 m) (68)	0:00
He_N117_2 NORDEX N117/2400 2400 116.8 !O!	hub: 140,6 m (TOT: 199,0 m) (58)	0:00
He_V80_1 VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O!	hub: 100,0 m (TOT: 140,0 m) (66)	0:00
He_V80_2 VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O!	hub: 100,0 m (TOT: 140,0 m) (65)	0:00
He_V80_3 VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O!	hub: 100,0 m (TOT: 140,0 m) (64)	0:00
He_V80_4 VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O!	hub: 100,0 m (TOT: 140,0 m) (63)	0:00
He_V80_5 VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O!	hub: 100,0 m (TOT: 140,0 m) (62)	0:00
HR 1 ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O!	hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (113)	0:00
HR 10 ENERCON E-103 EP2 2350 103.0 !-!	hub: 138,4 m (TOT: 189,9 m) (126)	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

windPRO 3.4.388 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

05.03.2021 17:11 / 3



Projekt:  
20191014\_Westheim

Lizenzierter Anwender:  
Westfalenwind Planungs GmbH & Co. KG  
Vattmannstr. 6  
DE-33100 Paderborn  
052516825818  
Lasse Tigges / l.tigges@westfalenwind.de  
Berechnet:  
05.03.2021 16:38/3.4.388

## SHADOW - Hauptergebnis

### Berechnung: Gesamtbelastung

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
HR 12	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (112)	0:00
HR 2	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (110)	0:00
HR 3	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (122)	0:00
HR 4	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (123)	0:00
HR 5	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (111)	0:00
HR 6	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (109)	0:00
HR 7	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (121)	0:00
HR 8	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 130,3 m (TOT: 199,5 m) (114)	0:00
HR 9	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (115)	0:00
M-E-40 1	ENERCON E-40/5,40 500 40.3 !O! hub: 65,0 m (TOT: 85,2 m) (31)	0:00
ME 1	ENERCON E-126 EP3 4000 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (141)	0:00
ME 10	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (155)	0:00
ME 11	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (154)	0:00
ME 12	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (152)	0:00
ME 13	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (159)	0:00
ME 13 neu	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (117)	0:00
ME 14	ENERCON E-126 EP3 4000 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (138)	0:00
ME 16	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (151)	0:00
ME 17	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (120)	0:00
ME 18	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (116)	0:00
ME 2	ENERCON E-126 EP3 4000 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (136)	0:00
ME 21	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (119)	0:00
ME 22	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (118)	0:00
ME 3	ENERCON E-126 EP3 4000 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (137)	0:00
ME 4	ENERCON E-126 EP3 4000 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (140)	0:00
ME 5	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (150)	0:00
ME 6	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (156)	0:00
ME 7	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (157)	0:00
ME 8	ENERCON E-126 EP3 4000 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (139)	0:00
ME 8A	ENERCON E-126 EP3 4000 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (125)	0:00
ME 8B	ENERCON E-126 EP3 4000 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (124)	0:00
ME 9	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! hub: 160,0 m (TOT: 229,1 m) (153)	0:00
ME15	ENERCON E-92 2,3 MW 2350 92.0 !-! hub: 138,4 m (TOT: 184,4 m) (158)	0:00
SH-WEA 1	ENERCON E-115 TES 3000 115.7 !O! hub: 149,0 m (TOT: 206,9 m) (34)	0:00
SH-WEA 2	ENERCON E-115 TES 3000 115.7 !O! hub: 149,0 m (TOT: 206,9 m) (35)	0:00
V-150	VESTAS V150-4.2 4200 150.0 !O! hub: 166,0 m (TOT: 241,0 m) (170)	0:00
WEA 10	ENERCON E-53 800 53.0 !-! hub: 73,3 m (TOT: 99,8 m) (147)	0:00
WEA 28	ENERCON E-66/18,70 1800 70.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 133,0 m) (149)	0:00
WEA01	ENERCON E-160 EP5 E2 5500 160.0 !O! hub: 166,6 m (TOT: 246,6 m) (65)	27:24
WEA02	ENERCON E-160 EP5 E2 5500 160.0 !O! hub: 166,6 m (TOT: 246,6 m) (56)	69:18
WEA03	ENERCON E-160 EP5 E2 5500 160.0 !O! hub: 166,6 m (TOT: 246,6 m) (57)	19:17
WEA04	ENERCON E-160 EP5 E2 5500 160.0 !O! hub: 166,6 m (TOT: 246,6 m) (58)	62:04
WEA05	ENERCON E-160 EP5 E2 5500 160.0 !O! hub: 166,6 m (TOT: 246,6 m) (59)	15:17
WEA06	ENERCON E-160 EP5 E2 5500 160.0 !O! hub: 166,6 m (TOT: 246,6 m) (60)	0:00
WEA07	ENERCON E-160 EP5 E2 5500 160.0 !O! hub: 166,6 m (TOT: 246,6 m) (61)	0:00
WEA08	ENERCON E-160 EP5 E2 5500 160.0 !O! hub: 166,6 m (TOT: 246,6 m) (62)	0:00
WEA09	ENERCON E-160 EP5 E2 5500 160.0 !O! hub: 166,6 m (TOT: 246,6 m) (63)	0:00
WEA10	ENERCON E-160 EP5 E2 5500 160.0 !O! hub: 166,6 m (TOT: 246,6 m) (64)	0:00
WKA E-40	ENERCON E-40/5,40 500 40.3 !O! hub: 65,0 m (TOT: 85,2 m) (17)	0:00
WKA TW600	TACKE TW 600 600-200 43.0 !O! hub: 50,0 m (TOT: 71,5 m) (16)	0:00
WOHL 01_E126	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (69)	0:00
WOHL 02_E141	ENERCON E-141 EP4 4200 141.0 !-! hub: 129,0 m (TOT: 199,5 m) (77)	0:00
WOHL 03_E126	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (78)	0:00
WOHL 06_E126	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (76)	0:00
WOHL 07_E126	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (75)	0:00
WOHL 08_E126	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (70)	0:00
WOHL 09_E126	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (71)	0:00
WOHL 10_E115	ENERCON E-115 TES 3000 115.7 !O! hub: 149,0 m (TOT: 206,9 m) (72)	0:00

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.

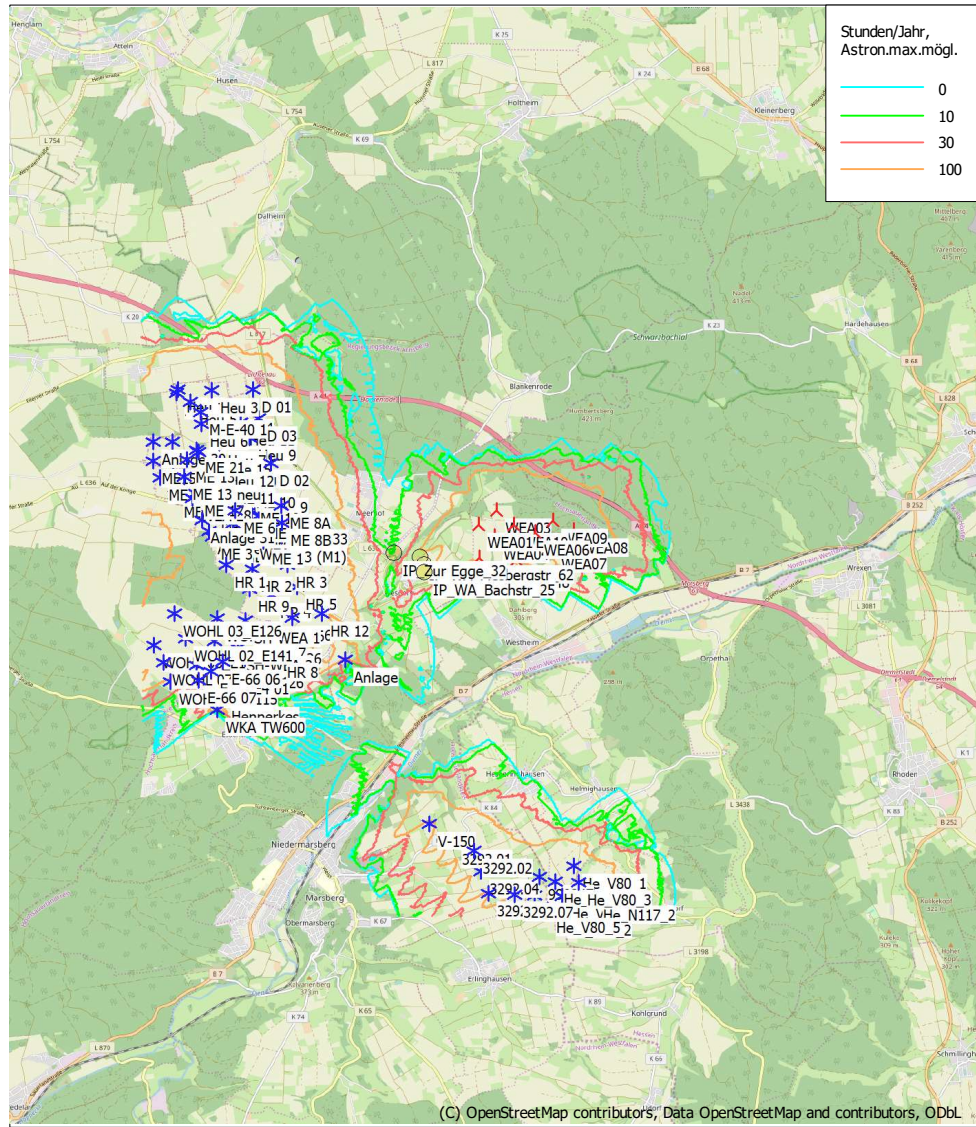


Projekt:  
20191014\_Westheim

Lizenziertes Anwender:  
Westfalenwind Planungs GmbH & Co. KG  
Vattmannstr. 6  
DE-33100 Paderborn  
052516825818  
Lasse Tigges / l.tigges@westfalenwind.de  
Berechnet:  
05.03.2021 16:38/3.4.388

### SHADOW - Karte

Berechnung: Gesamtbelastung



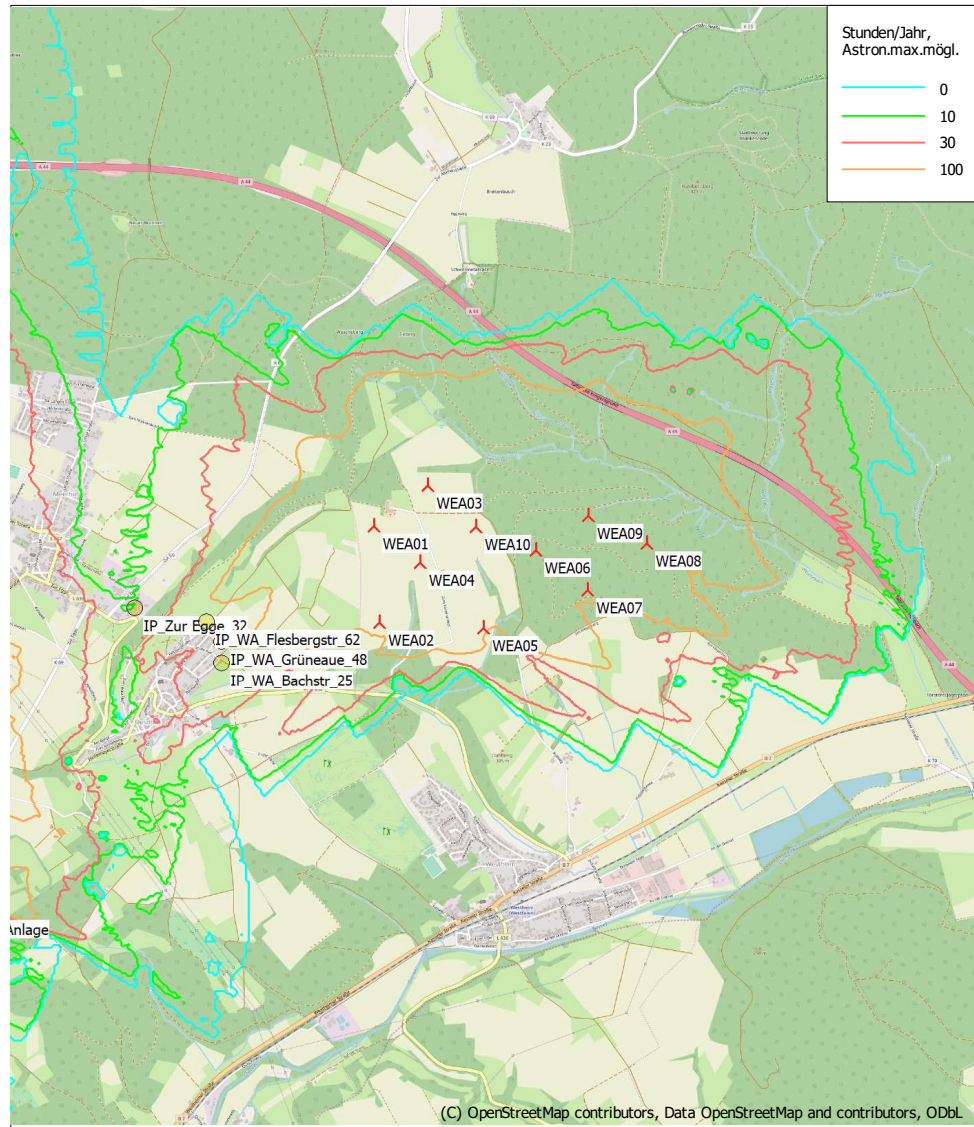
Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:100.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 493.060 Nord: 5.706.500  
 Neue WEA Existierende WEA Schattenrezeptor  
 Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: Westheim\_EMDGrid\_1.wpg (1)

Projekt:  
20191014\_Westheim

Lizenzierter Anwender:  
**Westfalenwind Planungs GmbH & Co. KG**  
Vattmannstr. 6  
DE-33100 Paderborn  
052516825818  
Lasse Tigges / l.tigges@westfalenwind.de  
Berechnet:  
05.03.2021 16:38/3.4.388

### SHADOW - Karte

Berechnung: Gesamtbelastung



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

0 500 1000 1500 2000 m  
Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:35.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 493.550 Nord: 5.706.995  
▲ Neue WEA    \* Existierende WEA    ☼ Schattenrezeptor  
Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: Westheim\_EMDGrid\_1.wpg (1)

## Literaturverzeichnis

- [1] BImSchG Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG)
- [2] Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen – Aktualisierung 2019 (WKA-Schattenwurf-Hinweise), 23.01.2020
- [3] windPRO Wiki, EMD International A/S, <http://help.emd.dk/mediawiki/index.php>, Letzter Zugriff am 24.10.2017

## Anhang

Anhang 1: Detaillierter Schattenwurfkalender der Gesamtbelastung

Anhang 2: Graphischer Schattenwurfkalender der Gesamtbelastung



# Anhang 1

Projekt:  
20191014\_Westheim

Lizenzierter Anwender:  
Westfalenwind Planungs GmbH & Co. KG  
Vattmannstr. 6  
DE-33100 Paderborn  
052516825818  
Lasse Tigges / l.tigges@westfalenwind.de  
Berechnet:  
05.03.2021 16:38/3.4.388

## SHADOW - Kalender

**Berechnung** Gesamtbelastung **Schattenrezeptor** P\_WA\_Bachstr\_25 - Shadow Receptor: 0,1 × 0,1 Azimuth: 0,0° Slope: 0,0° (9)  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

	Januar	Februar	März	April		Mai		Juni
1	08:31	08:05	07:12	07:03		05:59	06:41 (WEA02)	05:14
	16:26	17:13	18:04	19:57		20:47	35 07:16 (WEA02)	21:32
2	08:31	08:03	07:10	07:00		05:57	06:41 (WEA02)	05:13
	16:27	17:15	18:06	19:59		20:48	35 07:16 (WEA02)	21:33
3	08:31	08:02	07:08	06:58		05:55	06:40 (WEA02)	05:13
	16:28	17:17	18:07	20:00		20:50	36 07:16 (WEA02)	21:34
4	08:30	08:00	07:06	06:56		05:53	06:40 (WEA02)	05:12
	16:29	17:18	18:09	20:02		20:52	35 07:15 (WEA02)	21:35
5	08:30	07:58	07:04	06:53		05:51	06:40 (WEA02)	05:11
	16:30	17:20	18:11	20:04		20:53	36 07:16 (WEA02)	21:36
6	08:30	07:57	07:01	06:51	07:14 (WEA05)	05:49	06:40 (WEA02)	05:11
	16:32	17:22	18:13	20:05	8 07:22 (WEA05)	20:55	35 07:15 (WEA02)	21:37
7	08:30	07:55	06:59	06:49	07:11 (WEA05)	05:48	06:40 (WEA02)	05:10
	16:33	17:24	18:14	20:07	12 07:23 (WEA05)	20:57	35 07:15 (WEA02)	21:38
8	08:29	07:53	06:57	06:47	07:09 (WEA05)	05:46	06:41 (WEA02)	05:10
	16:34	17:26	18:16	20:09	15 07:24 (WEA05)	20:58	34 07:15 (WEA02)	21:39
9	08:29	07:52	06:55	06:45	07:07 (WEA05)	05:44	06:40 (WEA02)	05:09
	16:35	17:28	18:18	20:10	18 07:25 (WEA05)	21:00	34 07:14 (WEA02)	21:40
10	08:28	07:50	06:52	06:42	07:06 (WEA05)	05:43	06:41 (WEA02)	05:09
	16:37	17:29	18:20	20:12	20 07:26 (WEA05)	21:01	33 07:14 (WEA02)	21:40
11	08:28	07:48	06:50	06:40	07:05 (WEA05)	05:41	06:41 (WEA02)	05:08
	16:38	17:31	18:21	20:14	21 07:26 (WEA05)	21:03	32 07:13 (WEA02)	21:41
12	08:27	07:46	06:48	06:38	07:05 (WEA05)	05:39	06:42 (WEA02)	05:08
	16:40	17:33	18:23	20:15	21 07:26 (WEA05)	21:05	31 07:13 (WEA02)	21:42
13	08:26	07:44	06:46	06:36	07:04 (WEA05)	05:38	06:42 (WEA02)	05:08
	16:41	17:35	18:25	20:17	21 07:25 (WEA05)	21:06	30 07:12 (WEA02)	21:42
14	08:26	07:43	06:44	06:34	07:04 (WEA05)	05:36	06:43 (WEA02)	05:07
	16:43	17:37	18:26	20:19	21 07:25 (WEA05)	21:08	29 07:12 (WEA02)	21:43
15	08:25	07:41	06:41	06:31	07:04 (WEA05)	05:35	06:44 (WEA02)	05:07
	16:44	17:39	18:28	20:20	20 07:24 (WEA05)	21:09	26 07:10 (WEA02)	21:44
16	08:24	07:39	06:39	06:29	07:05 (WEA05)	05:33	06:08 (WEA04)	05:07
	16:46	17:40	18:30	20:22	19 07:24 (WEA05)	21:11	34 07:10 (WEA02)	21:44
17	08:23	07:37	06:37	06:27	07:05 (WEA05)	05:32	06:06 (WEA04)	05:07
	16:47	17:42	18:32	20:24	18 07:23 (WEA05)	21:12	36 07:09 (WEA02)	21:45
18	08:22	07:35	06:34	06:25	07:06 (WEA05)	05:30	06:04 (WEA04)	05:07
	16:49	17:44	18:33	20:25	15 07:21 (WEA05)	21:14	36 07:07 (WEA02)	21:45
19	08:21	07:33	06:32	06:23	07:08 (WEA05)	05:29	06:03 (WEA04)	05:07
	16:50	17:46	18:35	20:27	11 07:19 (WEA05)	21:15	36 07:06 (WEA02)	21:45
20	08:20	07:31	06:30	06:21	07:12 (WEA05)	05:27	06:02 (WEA04)	05:07
	16:52	17:48	18:37	20:29	3 07:15 (WEA05)	21:16	34 07:04 (WEA02)	21:46
21	08:19	07:29	06:28	06:19	06:57 (WEA02)	05:26	06:02 (WEA04)	05:07
	16:54	17:49	18:38	20:30	7 07:04 (WEA02)	21:18	29 07:01 (WEA02)	21:46
22	08:18	07:27	06:25	06:17	06:53 (WEA02)	05:25	06:01 (WEA04)	05:07
	16:55	17:51	18:40	20:32	15 07:08 (WEA02)	21:19	23 06:24 (WEA04)	21:46
23	08:17	07:25	06:23	06:14	06:50 (WEA02)	05:24	06:00 (WEA04)	05:08
	16:57	17:53	18:42	20:34	20 07:10 (WEA02)	21:21	24 06:24 (WEA04)	21:46
24	08:16	07:23	06:21	06:12	06:48 (WEA02)	05:22	06:00 (WEA04)	05:08
	16:59	17:55	18:43	20:35	24 07:12 (WEA02)	21:22	25 06:25 (WEA04)	21:46
25	08:14	07:21	06:18	06:10	06:46 (WEA02)	05:21	06:00 (WEA04)	05:08
	17:01	17:57	18:45	20:37	27 07:13 (WEA02)	21:23	25 06:25 (WEA04)	21:46
26	08:13	07:19	06:16	06:08	06:45 (WEA02)	05:20	05:59 (WEA04)	05:09
	17:02	17:58	18:47	20:39	29 07:14 (WEA02)	21:25	26 06:25 (WEA04)	21:46
27	08:12	07:16	06:14	06:06	06:44 (WEA02)	05:19	05:59 (WEA04)	05:09
	17:04	18:00	18:48	20:40	30 07:14 (WEA02)	21:26	27 06:26 (WEA04)	21:46
28	08:11	07:14	06:12	06:04	06:43 (WEA02)	05:18	06:00 (WEA04)	05:10
	17:06	18:02	18:50	20:42	32 07:15 (WEA02)	21:27	27 06:27 (WEA04)	21:46
29	08:09		07:09	06:02	06:42 (WEA02)	05:17	06:00 (WEA04)	05:10
	17:08		19:52	20:44	33 07:15 (WEA02)	21:28	27 06:27 (WEA04)	21:46
30	08:08		07:07	06:01	06:42 (WEA02)	05:16	06:00 (WEA04)	05:11
	17:09		19:53	20:45	34 07:16 (WEA02)	21:30	27 06:27 (WEA04)	21:46
31	08:06		07:05			05:15	06:00 (WEA04)	
	17:11		19:55			21:31	27 06:27 (WEA04)	
Sonnenscheinstunden	261	278	367	415		483		496
astr.max.mögl.Beschattung				494		959		763

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

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

Projekt:  
20191014\_Westheim

Lizenziertes Anwender:  
Westfalenwind Planungs GmbH & Co. KG  
Vattmannstr. 6  
DE-33100 Paderborn  
052516825818  
Lasse Tigges / l.tigges@westfalenwind.de  
Berechnet:  
05.03.2021 16:38/3.4.388

### SHADOW - Kalender

**Berechnung** Gesamtbelastung **Schattenrezeptor** P\_WA\_Bachstr\_25 - Shadow Receptor: 0,1 x 0,1 Azimuth: 0,0° Slope: 0,0° (9)  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:11	06:07 (WEA04)	05:47	06:52 (WEA02)	06:36	07:04 (WEA05)	07:24	07:17	08:07			
2	21:46	06:33 (WEA04)	21:14	07:24 (WEA02)	20:13	07:25 (WEA05)	19:05	17:00	16:20			
3	05:12	06:07 (WEA04)	05:49	06:51 (WEA02)	06:38	07:04 (WEA05)	07:26	07:19	08:09			
4	21:45	06:32 (WEA04)	21:13	07:24 (WEA02)	20:11	07:24 (WEA05)	19:03	16:58	16:19			
5	05:13	06:07 (WEA04)	05:50	06:51 (WEA02)	06:39	07:05 (WEA05)	07:27	07:20	08:10			
6	21:45	06:33 (WEA04)	21:11	07:24 (WEA02)	20:09	07:23 (WEA05)	19:00	16:56	16:19			
7	05:14	06:07 (WEA04)	05:52	06:51 (WEA02)	06:41	07:06 (WEA05)	07:29	07:22	08:11			
8	21:45	06:34 (WEA04)	21:10	07:25 (WEA02)	20:07	07:22 (WEA05)	18:58	16:54	16:18			
9	05:14	06:07 (WEA04)	05:53	06:50 (WEA02)	06:42	07:08 (WEA05)	07:31	07:24	08:13			
10	21:44	06:33 (WEA04)	21:08	07:25 (WEA02)	20:04	07:20 (WEA05)	18:56	16:53	16:18			
11	05:15	06:07 (WEA04)	05:55	06:50 (WEA02)	06:44	07:09 (WEA05)	07:32	07:26	08:14			
12	21:44	06:34 (WEA04)	21:06	07:25 (WEA02)	20:02	07:17 (WEA05)	18:53	16:51	16:17			
13	05:16	06:07 (WEA04)	05:56	06:49 (WEA02)	06:46		07:34	07:28	08:15			
14	21:43	06:34 (WEA04)	21:04	07:25 (WEA02)	20:00		18:51	16:49	16:17			
15	05:17	06:07 (WEA04)	05:58	06:50 (WEA02)	06:47		07:36	07:29	08:16			
16	21:42	06:34 (WEA04)	21:02	07:25 (WEA02)	19:58		18:49	16:47	16:17			
17	05:18	06:08 (WEA04)	05:59	06:49 (WEA02)	06:49		07:37	07:31	08:17			
18	21:42	06:35 (WEA04)	21:01	07:25 (WEA02)	19:55		18:47	16:46	16:16			
19	05:19	06:08 (WEA04)	06:01	06:50 (WEA02)	06:50		07:39	07:33	08:19			
20	21:41	06:35 (WEA04)	20:59	07:25 (WEA02)	19:53		18:45	16:44	16:16			
21	05:20	06:08 (WEA04)	06:03	06:49 (WEA02)	06:52		07:41	07:35	08:20			
22	21:40	06:35 (WEA04)	20:57	07:24 (WEA02)	19:51		18:42	16:43	16:16			
23	05:21	06:08 (WEA04)	06:04	06:50 (WEA02)	06:54		07:42	07:36	08:21			
24	21:39	06:35 (WEA04)	20:55	07:24 (WEA02)	19:49		18:40	16:41	16:16			
25	05:22	06:08 (WEA04)	06:06	06:50 (WEA02)	06:55		07:44	07:38	08:22			
26	21:39	06:35 (WEA04)	20:53	07:23 (WEA02)	19:46		18:38	16:40	16:16			
27	05:23	06:08 (WEA04)	06:07	06:51 (WEA02)	06:57		07:46	07:40	08:23			
28	21:38	06:35 (WEA04)	20:51	07:23 (WEA02)	19:44		18:36	16:38	16:16			
29	05:24	06:09 (WEA04)	06:09	06:51 (WEA02)	06:58		07:47	07:42	08:23			
30	21:37	06:35 (WEA04)	20:49	07:22 (WEA02)	19:42		18:34	16:37	16:16			
31	05:25	06:09 (WEA04)	06:10	06:52 (WEA02)	07:00		07:49	07:43	08:24			
1	21:36	06:35 (WEA04)	20:47	07:22 (WEA02)	19:39		18:32	16:35	16:16			
2	05:27	06:09 (WEA04)	06:12	06:52 (WEA02)	07:02		07:51	07:45	08:25			
3	21:35	06:35 (WEA04)	20:45	07:20 (WEA02)	19:37		18:29	16:34	16:16			
4	05:28	06:09 (WEA04)	06:14	06:53 (WEA02)	07:03		07:53	07:47	08:26			
5	21:34	06:35 (WEA04)	20:43	07:19 (WEA02)	19:35		18:27	16:33	16:16			
6	05:29	06:10 (WEA04)	06:15	06:54 (WEA02)	07:05		07:54	07:48	08:27			
7	21:33	06:35 (WEA04)	20:41	07:17 (WEA02)	19:32		18:25	16:32	16:17			
8	05:30	06:11 (WEA04)	06:17	06:56 (WEA02)	07:06		07:56	07:50	08:27			
9	21:31	06:35 (WEA04)	20:39	07:15 (WEA02)	19:30		18:23	16:30	16:17			
10	05:32	06:11 (WEA04)	06:18	06:58 (WEA02)	07:08		07:58	07:52	08:28			
11	21:30	06:34 (WEA04)	20:37	07:12 (WEA02)	19:28		18:21	16:29	16:18			
12	05:33	06:11 (WEA04)	06:20	07:03 (WEA02)	07:10		07:59	07:53	08:28			
13	21:29	06:34 (WEA04)	20:35	07:07 (WEA02)	19:25		18:19	16:28	16:18			
14	05:34	06:13 (WEA04)	06:22	07:14 (WEA05)	07:11		08:01	07:55	08:29			
15	21:28	07:13 (WEA02)	20:33	07:20 (WEA05)	19:23		18:17	16:27	16:19			
16	05:36	06:13 (WEA04)	06:23	07:11 (WEA05)	07:13		08:03	07:57	08:29			
17	21:26	07:15 (WEA02)	20:31	07:23 (WEA05)	19:21		18:15	16:26	16:19			
18	05:37	06:14 (WEA04)	06:25	07:09 (WEA05)	07:14		07:05	07:58	08:30			
19	21:25	07:17 (WEA02)	20:29	07:24 (WEA05)	19:19		17:13	16:25	16:20			
20	05:38	06:15 (WEA04)	06:26	07:08 (WEA05)	07:16		07:06	08:00	08:30			
21	21:24	07:18 (WEA02)	20:27	07:25 (WEA05)	19:16		17:11	16:24	16:20			
22	05:40	06:17 (WEA04)	06:28	07:06 (WEA05)	07:18		07:08	08:01	08:30			
23	21:22	07:20 (WEA02)	20:24	07:26 (WEA05)	19:14		17:09	16:23	16:21			
24	05:41	06:20 (WEA04)	06:30	07:06 (WEA05)	07:19		07:10	08:03	08:31			
25	21:21	07:20 (WEA02)	20:22	07:26 (WEA05)	19:12		17:07	16:22	16:22			
26	05:43	06:54 (WEA02)	06:31	07:05 (WEA05)	07:21		07:12	08:04	08:31			
27	21:19	07:21 (WEA02)	20:20	07:26 (WEA05)	19:09		17:05	16:21	16:23			
28	05:44	06:53 (WEA02)	06:33	07:05 (WEA05)	07:22		07:13	08:06	08:31			
29	21:18	07:22 (WEA02)	20:18	07:26 (WEA05)	19:07		17:03	16:21	16:24			
30	05:46	06:52 (WEA02)	06:34	07:04 (WEA05)			17:01		08:31			
31	21:16	07:23 (WEA02)	20:16	07:25 (WEA05)			17:01		16:25			
Sonnenscheinstunden	500		453		381		332		268			246
astr.max.mögl.Beschattung		864		806		95						

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

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



Projekt:  
20191014\_Westheim

Lizenzierter Anwender:  
Westfalenwind Planungs GmbH & Co. KG  
Vattmannstr. 6  
DE-33100 Paderborn  
052516825818  
Lasse Tigges / l.tigges@westfalenwind.de  
Berechnet:  
05.03.2021 16:38/3.4.388

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung** Gesamtbelastung Schattenrezeptor?\_WA\_Flesbergstr\_62 - Shadow Receptor: 0,1 x 0,1 Azimut: 0,0° Slope: 0,0° (7  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:31	08:05	07:12	07:03	07:31 (WEA02)   05:59	06:35 (WEA04)   05:14
	16:20	17:15	18:05	19:27	08:03 (WEA02)   20:47	07:01 (WEA04)   21:32
2	08:31	08:03	07:10	07:00	07:30 (WEA02)   05:57	06:35 (WEA04)   05:13
	16:27	17:15	18:06	19:59	08:03 (WEA02)   20:49	07:00 (WEA04)   21:33
3	08:31	08:02	07:08	06:58	07:30 (WEA02)   05:55	06:36 (WEA04)   05:13
	16:28	17:17	18:07	20:00	08:02 (WEA02)   20:50	06:59 (WEA04)   21:34
4	08:30	08:00	07:06	06:56	07:30 (WEA02)   05:53	06:36 (WEA04)   05:12
	16:29	17:18	18:09	20:02	08:02 (WEA02)   20:52	06:58 (WEA04)   21:35
5	08:30	07:58	07:04	06:53	07:30 (WEA02)   05:51	06:37 (WEA04)   05:11
	16:30	17:20	18:11	20:04	08:02 (WEA02)   20:53	06:58 (WEA04)   21:36
6	08:30	07:57	07:01	06:51	07:30 (WEA02)   05:49	06:38 (WEA04)   05:11
	16:32	17:22	18:13	20:05	08:01 (WEA02)   20:55	06:56 (WEA04)   21:37
7	08:30	07:55	06:59	06:49	07:29 (WEA02)   05:48	06:39 (WEA04)   05:10
	16:33	17:24	18:14	20:07	08:00 (WEA02)   20:57	06:55 (WEA04)   21:38
8	08:29	07:53	06:57	06:47	07:30 (WEA02)   05:46	06:41 (WEA04)   05:10
	16:34	17:26	18:16	20:09	07:59 (WEA02)   20:58	06:54 (WEA04)   21:39
9	08:29	07:52	06:55	06:45	07:31 (WEA02)   05:44	06:43 (WEA04)   05:09
	16:35	17:28	18:18	20:10	07:58 (WEA02)   21:00	06:50 (WEA04)   21:40
10	08:28	07:50	06:52	06:42	07:32 (WEA02)   05:43	06:43 (WEA04)   05:09
	16:37	17:29	18:20	20:12	07:57 (WEA02)   21:01	06:43 (WEA04)   21:40
11	08:28	07:48	06:50	06:40	07:33 (WEA02)   05:41	06:43 (WEA04)   05:08
	16:38	17:31	18:21	20:14	07:55 (WEA02)   21:03	06:43 (WEA04)   21:41
12	08:27	07:46	06:48	06:38	07:34 (WEA02)   05:39	06:43 (WEA04)   05:08
	16:40	17:33	18:23	20:15	07:59 (WEA02)   21:05	06:43 (WEA04)   21:42
13	08:26	07:44	06:46	06:36	07:36 (WEA02)   05:38	06:43 (WEA04)   05:08
	16:41	17:35	18:25	20:17	07:50 (WEA02)   21:06	06:43 (WEA04)   21:42
14	08:26	07:43	06:44	06:34	07:40 (WEA02)   05:36	06:43 (WEA04)   05:07
	16:43	17:37	18:26	20:19	07:45 (WEA02)   21:08	06:43 (WEA04)   21:43
15	08:25	07:41	06:41	06:31	07:41 (WEA02)   05:35	06:43 (WEA04)   05:07
	16:44	17:39	18:28	20:20	07:41 (WEA02)   21:09	06:43 (WEA04)   21:44
16	08:24	07:39	06:39	06:29	07:42 (WEA02)   05:33	06:43 (WEA04)   05:07
	16:46	17:40	18:30	20:22	07:42 (WEA02)   21:11	06:43 (WEA04)   21:44
17	08:23	07:37	06:37	06:27	07:43 (WEA02)   05:32	06:43 (WEA04)   05:07
	16:47	17:42	18:32	20:24	07:43 (WEA02)   21:12	06:43 (WEA04)   21:45
18	08:22	07:35	06:34	06:25	07:44 (WEA02)   05:30	06:43 (WEA04)   05:07
	16:49	17:44	18:33	20:25	07:44 (WEA02)   21:14	06:43 (WEA04)   21:45
19	08:21	07:33	06:32	06:23	06:49 (WEA04)   05:29	06:43 (WEA04)   05:07
	16:50	17:46	18:35	20:27	06:52 (WEA04)   21:15	06:43 (WEA04)   21:45
20	08:20	07:31	06:30	06:21	06:54 (WEA04)   05:27	06:43 (WEA04)   05:07
	16:52	17:48	18:37	20:29	06:56 (WEA04)   21:16	06:43 (WEA04)   21:46
21	08:19	07:29	06:28	06:19	06:42 (WEA04)   05:26	06:43 (WEA04)   05:07
	16:54	17:49	18:38	20:30	06:58 (WEA04)   21:18	06:43 (WEA04)   21:46
22	08:18	07:27	06:25	06:17	06:40 (WEA04)   05:25	06:43 (WEA04)   05:07
	16:55	17:51	18:40	20:32	06:59 (WEA04)   21:19	06:43 (WEA04)   21:46
23	08:17	07:25	06:23	06:14	06:39 (WEA04)   05:24	06:43 (WEA04)   05:08
	16:57	17:53	18:42	20:34	07:00 (WEA04)   21:21	06:43 (WEA04)   21:46
24	08:16	07:23	06:21	06:12	06:38 (WEA04)   05:22	05:49 (WEA03)   05:08
	16:59	17:55	18:43	06:53 (WEA02)   20:35	07:01 (WEA04)   21:22	05:54 (WEA03)   21:46
25	08:14	07:21	06:18	06:10	06:37 (WEA04)   05:21	05:48 (WEA03)   05:08
	17:01	17:57	18:45	06:57 (WEA02)   20:37	07:01 (WEA04)   21:23	05:56 (WEA03)   21:46
26	08:13	07:19	06:16	06:09	06:36 (WEA04)   05:20	05:47 (WEA03)   05:09
	17:02	17:58	18:47	07:00 (WEA02)   20:39	07:01 (WEA04)   21:25	05:57 (WEA03)   21:46
27	08:12	07:16	06:14	06:07	06:35 (WEA04)   05:19	05:46 (WEA03)   05:09
	17:04	18:00	18:48	06:37 (WEA02)   20:40	07:01 (WEA04)   21:26	06:08 (WEA01)   21:46
28	08:11	07:14	06:12	06:05	06:35 (WEA04)   05:18	05:46 (WEA03)   05:10
	17:06	18:02	18:50	07:01 (WEA02)   20:42	07:01 (WEA04)   21:27	06:12 (WEA01)   21:46
29	08:09	07:09	06:09	06:02	06:35 (WEA04)   05:17	05:45 (WEA03)   05:10
	17:08	07:09	19:52	08:02 (WEA02)   20:44	07:01 (WEA04)   21:28	06:14 (WEA01)   21:46
30	08:08	07:07	06:07	06:01	06:35 (WEA04)   05:16	05:44 (WEA03)   05:11
	17:09	19:53	08:02 (WEA02)   20:45	07:01 (WEA04)   21:30	06:15 (WEA01)   21:46	
31	08:06	07:05	06:05	06:00	07:01 (WEA04)   05:15	05:43 (WEA03)   05:11
	17:11	19:55	08:03 (WEA02)   20:46	07:01 (WEA04)   21:31	06:16 (WEA01)   21:46	
Sonnenscheinstunden	261	278	367	415	483	496
astr.max.mögl.Beschattung			181	610	327	1222

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

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



Projekt:  
20191014\_Westheim

Lizenzierter Anwender:  
Westfalenwind Planungs GmbH & Co. KG  
Vattmannstr. 6  
DE-33100 Paderborn  
052516825818  
Lasse Tigges / l.tigges@westfalenwind.de  
Berechnet:  
05.03.2021 16:38/3.4.388

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung** Gesamtbelastung Schattenrezeptor?\_WA\_Flesbergstr\_62 - Shadow Receptor: 0,1 x 0,1 Azimut: 0,0° Slope: 0,0° (7  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:11	05:46 (WEA03)	05:47		06:36	07:32 (WEA02)	07:24	07:17	08:07			
	21:46	42 06:28 (WEA01)	21:15		20:13	22 07:54 (WEA02)	19:05	17:00	16:20			
2	05:12	05:46 (WEA03)	05:49		06:38	07:29 (WEA02)	07:26	07:19	08:09			
	21:45	41 06:27 (WEA01)	21:13		20:11	26 07:55 (WEA02)	19:03	16:58	16:19			
3	05:13	05:46 (WEA03)	05:50		06:39	07:29 (WEA02)	07:27	07:20	08:10			
	21:45	41 06:27 (WEA01)	21:11		20:09	27 07:56 (WEA02)	19:00	16:56	16:19			
4	05:13	05:47 (WEA03)	05:52		06:41	07:27 (WEA02)	07:29	07:22	08:11			
	21:45	41 06:28 (WEA01)	21:10	10	06:52 (WEA04)	20:07	07:56 (WEA02)	18:58	16:54	16:18		
5	05:14	05:47 (WEA03)	05:53		06:42	07:26 (WEA02)	07:31	07:24	08:13			
	21:44	40 06:27 (WEA01)	21:08	14	07:04 (WEA04)	20:04	07:57 (WEA02)	18:56	16:53	16:18		
6	05:15	05:47 (WEA03)	05:55		06:44	07:25 (WEA02)	07:32	07:26	08:14			
	21:44	40 06:27 (WEA01)	21:06	17	07:06 (WEA04)	20:02	07:57 (WEA02)	18:54	16:51	16:17		
7	05:16	05:47 (WEA03)	05:56		06:47 (WEA04)	06:46	07:25 (WEA02)	07:34	07:28	08:15		
	21:43	40 06:27 (WEA01)	21:04	19	07:06 (WEA04)	20:00	07:57 (WEA02)	18:51	16:49	16:17		
8	05:17	05:48 (WEA03)	05:58		06:46 (WEA04)	06:47	07:25 (WEA02)	07:36	07:29	08:16		
	21:42	39 06:27 (WEA01)	21:03	22	07:08 (WEA04)	19:58	07:57 (WEA02)	18:49	16:47	16:17		
9	05:18	05:48 (WEA03)	05:59		06:45 (WEA04)	06:49	07:24 (WEA02)	07:37	07:31	08:17		
	21:42	38 06:26 (WEA01)	21:01	23	07:08 (WEA04)	19:55	07:56 (WEA02)	18:47	16:46	16:16		
10	05:19	05:49 (WEA03)	06:01		06:45 (WEA04)	06:50	07:24 (WEA02)	07:39	07:33	08:19		
	21:41	37 06:26 (WEA01)	20:59	24	07:09 (WEA04)	19:53	07:57 (WEA02)	18:45	16:44	16:16		
11	05:20	05:50 (WEA03)	06:03		06:44 (WEA04)	06:52	07:23 (WEA02)	07:41	07:35	08:20		
	21:40	36 06:26 (WEA01)	20:57	25	07:09 (WEA04)	19:51	07:55 (WEA02)	18:42	16:43	16:16		
12	05:21	05:51 (WEA03)	06:04		06:44 (WEA04)	06:54	07:24 (WEA02)	07:42	07:36	08:21		
	21:39	34 06:25 (WEA01)	20:55	25	07:09 (WEA04)	19:49	07:55 (WEA02)	18:40	16:41	16:16		
13	05:22	05:52 (WEA03)	06:06		06:43 (WEA04)	06:55	07:23 (WEA02)	07:44	07:38	08:22		
	21:39	32 06:24 (WEA01)	20:53	26	07:09 (WEA04)	19:46	07:54 (WEA02)	18:38	16:40	16:16		
14	05:23	05:53 (WEA03)	06:07		06:43 (WEA04)	06:57	07:24 (WEA02)	07:46	07:40	08:23		
	21:38	30 06:23 (WEA01)	20:51	26	07:09 (WEA04)	19:44	07:53 (WEA02)	18:36	16:38	16:16		
15	05:24	05:54 (WEA03)	06:09		06:43 (WEA04)	06:58	07:24 (WEA02)	07:47	07:42	08:24		
	21:37	27 06:22 (WEA01)	20:49	26	07:09 (WEA04)	19:42	07:51 (WEA02)	18:34	16:37	16:16		
16	05:25	05:55 (WEA03)	06:10		06:43 (WEA04)	07:00	07:26 (WEA02)	07:49	07:43	08:24		
	21:36	21 06:20 (WEA01)	20:47	26	07:09 (WEA04)	19:39	07:50 (WEA02)	18:32	16:35	16:16		
17	05:27	05:56 (WEA03)	06:12		06:43 (WEA04)	07:02	07:26 (WEA02)	07:51	07:45	08:25		
	21:35	11 06:07 (WEA03)	20:45	25	07:08 (WEA04)	19:37	07:47 (WEA02)	18:29	16:34	16:16		
18	05:28	05:57 (WEA03)	06:14		06:43 (WEA04)	07:03	07:29 (WEA02)	07:53	07:47	08:26		
	21:34	9 06:06 (WEA03)	20:43	25	07:08 (WEA04)	19:35	07:45 (WEA02)	18:27	16:33	16:16		
19	05:29	05:59 (WEA03)	06:15		06:43 (WEA04)	07:05	07:32 (WEA02)	07:54	07:48	08:27		
	21:33	6 06:05 (WEA03)	20:41	23	07:06 (WEA04)	19:32	07:42 (WEA02)	18:25	16:32	16:17		
20	05:30	06:00 (WEA03)	06:17		06:45 (WEA04)	07:06		07:56	07:50	08:27		
	21:31	2 06:02 (WEA03)	20:39	21	07:06 (WEA04)	19:30		18:23	16:30	16:17		
21	05:32		06:18		06:45 (WEA04)	07:08		07:58	07:52	08:28		
	21:30		20:37	19	07:04 (WEA04)	19:28		18:21	16:29	16:18		
22	05:33		06:20		06:47 (WEA04)	07:10		07:59	07:53	08:28		
	21:29		20:35	16	07:03 (WEA04)	19:25		18:19	16:28	16:18		
23	05:34		06:22		06:48 (WEA04)	07:11		08:01	07:55	08:29		
	21:28		20:33	12	07:00 (WEA04)	19:23		18:17	16:27	16:19		
24	05:36		06:23			07:13		08:03	07:57	08:29		
	21:26		20:31			19:21		18:15	16:26	16:19		
25	05:37		06:25			07:14		07:05	07:58	08:30		
	21:25		20:29			19:19		17:13	16:25	16:20		
26	05:38		06:26			07:16		07:06	08:00	08:30		
	21:24		20:27			19:16		17:11	16:24	16:20		
27	05:40		06:28			07:18		07:08	08:01	08:30		
	21:22		20:24			19:14		17:09	16:23	16:21		
28	05:41		06:30			07:19		07:10	08:03	08:31		
	21:21		20:22			19:12		17:07	16:22	16:22		
29	05:43		06:31		07:40 (WEA02)	07:21		07:12	08:04	08:31		
	21:19		20:20	6	07:46 (WEA02)	19:09		17:05	16:21	16:23		
30	05:44		06:33		07:36 (WEA02)	07:22		07:13	08:06	08:31		
	21:18		20:18	15	07:51 (WEA02)	19:07		17:03	16:21	16:24		
31	05:46		06:34		07:33 (WEA02)			07:15		08:31		
	21:16		20:16	19	07:52 (WEA02)			17:01		16:25		
Sonnenscheinstunden	500		453		381			332	268	246		
astr.max.mögl.Beschattung	607		464		517							

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

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





Projekt:  
20191014\_Westheim

Lizenzierter Anwender:  
Westfalenwind Planungs GmbH & Co. KG  
Vattmannstr. 6  
DE-33100 Paderborn  
052516825818  
Lasse Tigges / l.tigges@westfalenwind.de  
Berechnet:  
05.03.2021 16:38/3.4.388

### SHADOW - Kalender

**Berechnung** Gesamtbelastung Schattenrezeptor WA Grüneau\_48 - Shadow Receptor: 0,1 x 0,1 Azimuth: 0,0° Slope: 0,0° (8)  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:31 16:26	08:05 17:13	07:12 18:04	07:03 19:57	07:25 (WEA05)   05:59 19:57 07:42 (WEA05)   20:47	07:13 (WEA02)   05:14 07:29 (WEA02)   21:32	8 06:26 (WEA04) 06:34 (WEA04)
2	08:31 16:27	08:03 17:15	07:10 18:06	07:00 19:59	07:23 (WEA05)   05:57 19:59 07:42 (WEA05)   20:48	07:15 (WEA02)   05:13 07:26 (WEA02)   21:33	
3	08:31 16:28	08:02 17:17	07:08 18:07	06:58 20:00	07:21 (WEA05)   05:55 20:00 07:42 (WEA05)   20:50	06:29 (WEA04)   05:13 06:31 (WEA04)   21:34	
4	08:30 16:29	08:00 17:18	07:06 18:09	06:56 20:02	07:20 (WEA05)   05:53 20:02 07:42 (WEA05)   20:52	06:23 (WEA04)   05:12 06:35 (WEA04)   21:35	
5	08:30 16:30	07:58 17:20	07:04 18:11	06:53 20:04	07:20 (WEA05)   05:51 20:04 07:42 (WEA05)   20:53	06:22 (WEA04)   05:11 06:38 (WEA04)   21:36	
6	08:30 16:32	07:57 17:22	07:01 18:13	06:51 20:05	07:20 (WEA05)   05:49 20:05 07:41 (WEA05)   20:55	06:20 (WEA04)   05:11 06:39 (WEA04)   21:37	
7	08:30 16:33	07:55 17:24	06:59 18:14	06:49 20:07	07:20 (WEA05)   05:48 20:07 07:40 (WEA05)   20:57	06:19 (WEA04)   05:10 06:39 (WEA04)   21:38	
8	08:29 16:34	07:53 17:26	06:57 18:16	06:47 20:09	07:19 (WEA02)   05:46 20:09 07:39 (WEA05)   20:58	06:18 (WEA04)   05:10 06:41 (WEA04)   21:39	
9	08:29 16:35	07:52 17:28	06:55 18:18	06:45 20:10	07:16 (WEA02)   05:44 20:10 07:38 (WEA05)   21:00	06:17 (WEA04)   05:09 06:41 (WEA04)   21:40	
10	08:28 16:37	07:50 17:29	06:52 18:20	06:42 20:12	07:14 (WEA02)   05:43 20:12 07:38 (WEA02)   21:01	06:17 (WEA04)   05:09 06:42 (WEA04)   21:40	
11	08:28 16:38	07:48 17:31	06:50 18:21	06:40 20:14	07:12 (WEA02)   05:41 20:14 07:39 (WEA02)   21:03	06:16 (WEA04)   05:08 06:42 (WEA04)   21:41	
12	08:27 16:40	07:46 17:33	06:48 18:23	06:38 20:15	07:11 (WEA02)   05:39 20:15 07:40 (WEA02)   21:05	06:16 (WEA04)   05:08 06:43 (WEA04)   21:42	
13	08:26 16:41	07:44 17:35	06:46 18:25	06:36 20:17	07:09 (WEA02)   05:38 20:17 07:40 (WEA02)   21:06	06:15 (WEA04)   05:08 06:43 (WEA04)   21:42	
14	08:26 16:43	07:43 17:37	06:44 18:26	06:34 20:19	07:08 (WEA02)   05:36 20:19 07:41 (WEA02)   21:08	06:16 (WEA04)   05:07 06:43 (WEA04)   21:43	
15	08:25 16:44	07:41 17:39	06:41 18:28	06:31 20:20	07:07 (WEA02)   05:35 20:20 07:41 (WEA02)   21:09	06:15 (WEA04)   05:07 06:43 (WEA04)   21:44	
16	08:24 16:46	07:39 17:40	06:39 18:30	06:29 20:22	07:07 (WEA02)   05:33 20:22 07:41 (WEA02)   21:11	06:15 (WEA04)   05:07 06:43 (WEA04)   21:44	
17	08:23 16:47	07:37 17:42	06:37 18:32	06:27 20:24	07:06 (WEA02)   05:32 20:24 07:41 (WEA02)   21:12	06:16 (WEA04)   05:07 06:43 (WEA04)   21:45	
18	08:22 16:49	07:35 17:44	06:34 18:33	06:25 20:25	07:06 (WEA02)   05:30 20:25 07:41 (WEA02)   21:14	06:15 (WEA04)   05:07 06:42 (WEA04)   21:45	
19	08:21 16:50	07:33 17:46	06:32 18:35	06:23 20:27	07:06 (WEA02)   05:29 20:27 07:41 (WEA02)   21:15	06:16 (WEA04)   05:07 06:42 (WEA04)   21:45	
20	08:20 16:52	07:31 17:48	06:30 18:37	06:21 20:29	07:05 (WEA02)   05:27 20:29 07:41 (WEA02)   21:16	06:16 (WEA04)   05:07 06:42 (WEA04)   21:46	
21	08:19 16:54	07:29 17:49	06:28 18:38	06:19 20:30	07:05 (WEA02)   05:26 20:30 07:41 (WEA02)   21:18	06:17 (WEA04)   05:07 06:42 (WEA04)   21:46	
22	08:18 16:55	07:27 17:51	06:25 18:40	06:17 20:32	07:05 (WEA02)   05:25 20:32 07:40 (WEA02)   21:19	06:17 (WEA04)   05:07 06:42 (WEA04)   21:46	
23	08:17 16:57	07:25 17:53	06:23 18:42	06:14 20:34	07:05 (WEA02)   05:24 20:34 07:39 (WEA02)   21:21	06:17 (WEA04)   05:08 06:41 (WEA04)   21:46	
24	08:16 16:59	07:23 17:55	06:21 18:43	06:12 20:35	07:06 (WEA02)   05:22 20:35 07:39 (WEA02)   21:22	06:18 (WEA04)   05:08 06:40 (WEA04)   21:46	
25	08:14 17:01	07:21 17:57	06:18 18:45	06:10 20:37	07:06 (WEA02)   05:21 20:37 07:38 (WEA02)   21:23	06:18 (WEA04)   05:08 06:40 (WEA04)   21:46	
26	08:13 17:02	07:19 17:58	06:16 18:47	06:08 20:39	07:06 (WEA02)   05:20 20:39 07:37 (WEA02)   21:25	06:19 (WEA04)   05:09 06:39 (WEA04)   21:46	
27	08:12 17:04	07:16 18:00	06:14 18:48	06:06 20:40	07:07 (WEA02)   05:19 20:40 07:36 (WEA02)   21:26	06:20 (WEA04)   05:09 06:39 (WEA04)   21:46	
28	08:11 17:06	07:14 18:02	06:12 18:50	06:04 20:42	07:08 (WEA02)   05:18 20:42 07:34 (WEA02)   21:27	06:21 (WEA04)   05:10 06:39 (WEA04)   21:46	
29	08:09 17:08	 19:52	07:09 19:52	06:02 20:44	07:09 (WEA02)   05:17 20:44 07:33 (WEA02)   21:28	06:22 (WEA04)   05:10 06:38 (WEA04)   21:46	
30	08:08 17:09	 19:53	6 07:38 (WEA05) 07:29 (WEA05)	06:01 20:45	07:09 (WEA02)   05:16 20:45 07:32 (WEA02)   21:29	06:23 (WEA04)   05:11 06:37 (WEA04)   21:46	
31	08:06 17:11	 19:55	10 07:27 (WEA05) 07:05 19:55	06:00 14 07:41 (WEA05)	07:39 (WEA05)   20:45 21 07:32 (WEA02)   21:30 05:15 21:31	06:24 (WEA04)   06:35 (WEA04)	
	Sonnenscheinstunden   261	278	367	415	483	496	
	astr.max.mögl.Beschattung		30	838	654	8	

**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:  
20191014\_Westheim

Lizenziertes Anwender:  
Westfalenwind Planungs GmbH & Co. KG  
Vattmannstr. 6  
DE-33100 Paderborn  
052516825818  
Lasse Tigges / l.tigges@westfalenwind.de  
Berechnet:  
05.03.2021 16:38/3.4.388

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung** Gesamtbelastung Schattenrezeptor WA Grüneaeue\_48 - Shadow Receptor: 0,1 x 0,1 Azimuth: 0,0° Slope: 0,0° (8)  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

	Jul	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	05:11	05:47	06:27 (WEA04)	06:36	07:11 (WEA02)	07:24	07:17	08:07
	21:46	21:14	26 06:53 (WEA04)	20:13	27 07:38 (WEA02)	19:05	17:00	16:20
2	05:12	05:49	06:27 (WEA04)	06:38	07:12 (WEA02)	07:26	07:19	08:09
	21:45	21:13	25 06:52 (WEA04)	20:11	24 07:36 (WEA02)	19:03	16:58	16:19
3	05:13	05:50	06:27 (WEA04)	06:39	07:14 (WEA02)	07:27	07:20	08:10
	21:45	21:11	24 06:51 (WEA04)	20:09	22 07:36 (WEA05)	19:00	16:56	16:19
4	05:13	05:52	06:28 (WEA04)	06:41	07:16 (WEA02)	07:29	07:22	08:11
	21:45	21:10	23 06:51 (WEA04)	20:07	20 07:36 (WEA05)	18:58	16:54	16:18
5	05:14	05:53	06:28 (WEA04)	06:42	07:17 (WEA05)	07:31	07:24	08:13
	21:44	21:08	22 06:50 (WEA04)	20:04	20 07:37 (WEA05)	18:56	16:53	16:18
6	05:15	05:55	06:29 (WEA04)	06:44	07:18 (WEA05)	07:32	07:26	08:14
	21:44	21:06	21 06:50 (WEA04)	20:02	20 07:36 (WEA05)	18:53	16:51	16:17
7	05:16	05:56	06:30 (WEA04)	06:46	07:15 (WEA05)	07:34	07:28	08:15
	21:43	21:04	18 06:48 (WEA04)	20:00	22 07:37 (WEA05)	18:51	16:49	16:17
8	05:17	05:58	06:32 (WEA04)	06:47	07:15 (WEA05)	07:36	07:29	08:16
	21:42	21:02	15 06:47 (WEA04)	19:58	22 07:37 (WEA05)	18:49	16:47	16:17
9	05:18	05:59	06:34 (WEA04)	06:49	07:15 (WEA05)	07:37	07:31	08:17
	21:42	21:01	10 06:44 (WEA04)	19:55	21 07:36 (WEA05)	18:47	16:46	16:16
10	05:19	06:01		06:50	07:16 (WEA05)	07:39	07:33	08:19
	21:41	20:59		19:53	20 07:36 (WEA05)	18:45	16:44	16:16
11	05:20	06:03	07:23 (WEA02)	06:52	07:17 (WEA05)	07:41	07:35	08:20
	21:40	6 06:41 (WEA04)	20:57	12 07:35 (WEA02)	19:51	17 07:34 (WEA05)	18:42	16:43
12	05:21	06:34 (WEA04)	06:04	07:21 (WEA02)	06:54	07:19 (WEA05)	07:42	07:36
	21:39	9 06:43 (WEA04)	20:55	17 07:38 (WEA02)	19:49	14 07:33 (WEA05)	18:40	16:41
13	05:22	06:32 (WEA04)	06:06	07:18 (WEA02)	06:55	07:20 (WEA05)	07:44	07:38
	21:39	13 06:45 (WEA04)	20:53	22 07:40 (WEA02)	19:46	11 07:31 (WEA05)	18:38	16:40
14	05:23	06:31 (WEA04)	06:07	07:17 (WEA02)	06:57	07:22 (WEA05)	07:46	07:40
	21:38	15 06:46 (WEA04)	20:51	24 07:41 (WEA02)	19:44	7 07:29 (WEA05)	18:36	16:38
15	05:24	06:30 (WEA04)	06:09	07:15 (WEA02)	06:58		07:47	07:42
	21:37	17 06:47 (WEA04)	20:49	27 07:42 (WEA02)	19:42		18:34	16:37
16	05:25	06:30 (WEA04)	06:10	07:14 (WEA02)	07:00		07:49	07:43
	21:36	18 06:48 (WEA04)	20:47	29 07:43 (WEA02)	19:39		18:32	16:35
17	05:27	06:29 (WEA04)	06:12	07:13 (WEA02)	07:02		07:51	07:45
	21:35	20 06:49 (WEA04)	20:45	31 07:44 (WEA02)	19:37		18:29	16:34
18	05:28	06:28 (WEA04)	06:14	07:13 (WEA02)	07:03		07:53	07:47
	21:34	21 06:49 (WEA04)	20:43	32 07:45 (WEA02)	19:35		18:27	16:33
19	05:29	06:28 (WEA04)	06:15	07:11 (WEA02)	07:05		07:54	07:48
	21:33	23 06:51 (WEA04)	20:41	34 07:45 (WEA02)	19:32		18:25	16:32
20	05:30	06:28 (WEA04)	06:17	07:11 (WEA02)	07:06		07:56	07:50
	21:31	23 06:51 (WEA04)	20:39	34 07:45 (WEA02)	19:30		18:23	16:30
21	05:32	06:27 (WEA04)	06:18	07:10 (WEA02)	07:08		07:58	07:52
	21:30	24 06:51 (WEA04)	20:37	35 07:45 (WEA02)	19:28		18:21	16:29
22	05:33	06:27 (WEA04)	06:20	07:10 (WEA02)	07:10		07:59	07:53
	21:29	25 06:52 (WEA04)	20:35	35 07:45 (WEA02)	19:25		18:19	16:28
23	05:34	06:27 (WEA04)	06:22	07:09 (WEA02)	07:11		08:01	07:55
	21:28	26 06:53 (WEA04)	20:33	36 07:45 (WEA02)	19:23		18:17	16:27
24	05:36	06:26 (WEA04)	06:23	07:09 (WEA02)	07:13		08:03	07:57
	21:26	27 06:53 (WEA04)	20:31	36 07:45 (WEA02)	19:21		18:15	16:26
25	05:37	06:26 (WEA04)	06:25	07:09 (WEA02)	07:14		07:05	07:58
	21:25	27 06:53 (WEA04)	20:29	35 07:44 (WEA02)	19:19		17:13	16:25
26	05:38	06:26 (WEA04)	06:26	07:09 (WEA02)	07:16		07:06	08:00
	21:24	27 06:53 (WEA04)	20:27	35 07:44 (WEA02)	19:16		17:11	16:24
27	05:40	06:26 (WEA04)	06:28	07:09 (WEA02)	07:18		07:08	08:01
	21:22	28 06:54 (WEA04)	20:24	34 07:43 (WEA02)	19:14		17:09	16:23
28	05:41	06:26 (WEA04)	06:30	07:09 (WEA02)	07:19		07:10	08:03
	21:21	27 06:53 (WEA04)	20:22	34 07:43 (WEA02)	19:12		17:07	16:22
29	05:43	06:25 (WEA04)	06:31	07:09 (WEA02)	07:21		07:12	08:04
	21:19	28 06:53 (WEA04)	20:20	32 07:41 (WEA02)	19:09		17:05	16:21
30	05:44	06:26 (WEA04)	06:33	07:10 (WEA02)	07:22		07:13	08:06
	21:18	27 06:53 (WEA04)	20:18	31 07:41 (WEA02)	19:07		17:03	16:21
31	05:46	06:26 (WEA04)	06:34	07:10 (WEA02)			07:15	08:31
	21:16	27 06:53 (WEA04)	20:16	29 07:39 (WEA02)			17:01	16:25
	Sonnenscheinstunden	500	453	381	267	332	268	246
	astr.max.mögl.Beschattung	458	818	267				

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

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



Projekt:  
20191014\_Westheim

Lizenzierter Anwender:  
Westfalenwind Planungs GmbH & Co. KG  
Vattmannstr. 6  
DE-33100 Paderborn  
052516825818  
Lasse Tigges / l.tigges@westfalenwind.de  
Berechnet:  
05.03.2021 16:38/3.4.388

### SHADOW - Kalender

Berechnung Gesamtbelastung Schattenrezeptor IP\_Zur Egge\_32 - Shadow Receptor: 0,1 x 0,1 Azimuth: 0,0° Slope: 0,0° (6)  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:31	08:05	07:12	07:03	05:59	06:23 (WEA01) 05:14
	16:26	17:13	18:04	19:57	20:47	19 06:42 (WEA01) 21:32
2	08:31	08:03	07:10	07:00	05:57	06:21 (WEA01) 05:13
	16:27	17:15	18:06	19:59	20:49	20 06:41 (WEA01) 21:33
3	08:31	08:02	07:08	06:58	05:55	06:20 (WEA01) 05:13
	16:28	17:17	18:07	20:00	20:50	20 06:40 (WEA01) 21:34
4	08:31	08:00	07:06	06:56	05:53	06:20 (WEA01) 05:12
	16:29	17:18	18:09	20:02	20:52	19 06:39 (WEA01) 21:35
5	08:30	07:58	07:04	06:54	19:35 (13 (MI)) 05:51	06:22 (WEA01) 05:11
	16:30	17:20	18:11	20:04	3 19:38 (13 (MI)) 20:53	16 06:38 (WEA01) 21:36
6	08:30	07:57	07:01	06:51	19:34 (13 (MI)) 05:49	06:22 (WEA01) 05:11
	16:32	17:22	18:13	20:05	6 19:40 (13 (MI)) 20:55	15 06:37 (WEA01) 21:37
7	08:30	07:55	06:59	06:49	19:33 (13 (MI)) 05:48	06:24 (WEA01) 05:10
	16:33	17:24	18:14	20:07	8 19:41 (13 (MI)) 20:57	10 06:34 (WEA01) 21:38
8	08:29	07:53	06:57	06:47	19:33 (13 (MI)) 05:46	06:28 (WEA01) 05:10
	16:34	17:26	18:16	20:09	9 19:42 (13 (MI)) 20:58	4 06:32 (WEA01) 21:39
9	08:29	07:52	06:55	06:45	19:33 (13 (MI)) 05:44	05:09
	16:35	17:28	18:18	20:10	11 19:44 (13 (MI)) 21:00	21:40
10	08:28	07:50	06:53	06:42	19:34 (13 (MI)) 05:43	05:09
	16:37	17:29	18:20	20:12	12 19:46 (13 (MI)) 21:01	21:40
11	08:28	07:48	06:50	06:40	19:35 (13 (MI)) 05:41	05:08
	16:38	17:31	18:21	20:14	10 19:45 (13 (MI)) 21:03	21:41
12	08:27	07:46	06:48	06:38	19:38 (13 (MI)) 05:39	05:08
	16:40	17:33	18:23	20:15	4 19:42 (13 (MI)) 21:05	21:42
13	08:26	07:44	06:46	06:36	05:38	05:08
	16:41	17:35	18:25	20:17	21:06	21:42
14	08:26	07:43	06:44	06:34	05:36	05:07
	16:43	17:37	18:26	20:19	21:08	21:43
15	08:25	07:41	06:41	06:31	05:35	05:07
	16:44	17:39	18:28	20:20	21:09	21:44
16	08:24	07:39	06:39	06:29	05:33	05:07
	16:46	17:40	18:30	20:22	21:11	21:44
17	08:23	07:37	06:37	06:27	05:32	05:07
	16:47	17:42	18:32	20:24	21:12	21:45
18	08:22	07:35	06:34	06:25	05:30	05:07
	16:49	17:44	18:33	2 06:59 (WEA02) 20:25	21:14	21:45
19	08:21	07:33	06:32	06:55 (WEA02) 06:23	05:29	05:07
	16:50	17:46	18:35	5 07:00 (WEA02) 20:27	21:15	21:45
20	08:20	07:31	06:30	06:52 (WEA02) 06:21	05:27	05:07
	16:52	17:48	18:37	6 06:58 (WEA02) 20:29	21:16	21:46
21	08:19	07:29	06:28	06:50 (WEA02) 06:19	05:26	05:07
	16:54	17:50	18:38	8 06:58 (WEA02) 20:30	21:18	21:46
22	08:18	07:27	06:25	06:48 (WEA02) 06:17	05:25	05:08
	16:55	17:51	18:40	9 06:57 (WEA02) 20:32	21:19	21:46
23	08:17	07:25	06:23	06:45 (WEA02) 06:14	06:38 (WEA01) 05:24	05:08
	16:57	17:53	18:42	10 06:55 (WEA02) 20:34	3 06:41 (WEA01) 21:21	21:46
24	08:16	07:23	06:21	06:43 (WEA02) 06:12	06:36 (WEA01) 05:22	05:08
	16:59	17:55	18:43	11 06:54 (WEA02) 20:35	5 06:41 (WEA01) 21:22	21:46
25	08:14	07:21	06:18	06:41 (WEA02) 06:10	06:34 (WEA01) 05:21	05:08
	17:01	17:57	18:45	11 06:52 (WEA02) 20:37	8 06:42 (WEA01) 21:23	21:46
26	08:13	07:19	06:16	06:44 (WEA02) 06:08	06:32 (WEA01) 05:20	05:09
	17:02	17:58	18:47	4 06:48 (WEA02) 20:39	10 06:42 (WEA01) 21:25	21:46
27	08:12	07:16	06:14	06:06	06:30 (WEA01) 05:19	05:09
	17:04	18:00	18:48	20:40	12 06:42 (WEA01) 21:26	21:46
28	08:11	07:14	06:12	06:04	06:28 (WEA01) 05:18	05:10
	17:06	18:02	18:50	20:42	14 06:42 (WEA01) 21:27	21:46
29	08:09	07:09	06:03	06:03	06:26 (WEA01) 05:17	05:10
	17:08	18:00	18:52	20:44	16 06:42 (WEA01) 21:28	21:46
30	08:08	07:07	06:01	06:01	06:25 (WEA01) 05:16	05:11
	17:09	18:00	18:54	20:45	17 06:42 (WEA01) 21:30	21:46
31	08:06	07:05	06:00	06:00	05:15	05:11
	17:11	18:05	18:55	20:46	21:31	21:46
Sonnenscheinstunden	261	278	367	415	483	496
astr.max.mögl.Beschattung			66	148	123	

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

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

Projekt:  
20191014\_Westheim

Lizenzierter Anwender:  
Westfalenwind Planungs GmbH & Co. KG  
Vattmannstr. 6  
DE-33100 Paderborn  
052516825818  
Lasse Tigges / l.tigges@westfalenwind.de  
Berechnet:  
05.03.2021 16:38/3.4.388

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung** Gesamtbelastung Schattenrezeptor IP\_Zur Egge\_32 - Shadow Receptor: 0,1 x 0,1 Azimuth: 0,0° Slope: 0,0° (6)  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

	Jul	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	05:11	05:47	06:36	19:34 (13 (M1))	07:24	07:17	08:07	
	21:46	21:15	20:13	10 19:44 (13 (M1))	19:05	17:00	16:20	
2	05:12	05:49	06:38	19:32 (13 (M1))	07:26	07:19	08:09	
	21:45	21:13	20:11	12 19:44 (13 (M1))	19:03	16:58	16:19	
3	05:13	05:50	06:39	19:31 (13 (M1))	07:27	07:21	08:10	
	21:45	21:11	20:09	11 19:42 (13 (M1))	19:00	16:56	16:19	
4	05:14	05:52	06:41	19:30 (13 (M1))	07:29	07:22	08:11	
	21:45	21:10	20:07	9 19:39 (13 (M1))	18:58	16:54	16:18	
5	05:14	05:53	06:36 (WEA01)	06:42	19:30 (13 (M1))	07:31	07:24	08:13
	21:44	21:08	7 06:43 (WEA01)	20:04	8 19:38 (13 (M1))	18:56	16:53	16:18
6	05:15	05:55	06:34 (WEA01)	06:44	19:30 (13 (M1))	07:32	07:26	08:14
	21:44	21:06	12 06:46 (WEA01)	20:02	6 19:36 (13 (M1))	18:54	16:51	16:17
7	05:16	05:56	06:31 (WEA01)	06:46	19:30 (13 (M1))	07:34	07:28	08:15
	21:43	21:04	16 06:47 (WEA01)	20:00	3 19:33 (13 (M1))	18:51	16:49	16:17
8	05:17	05:58	06:31 (WEA01)	06:47		07:36	07:29	08:16
	21:42	21:03	17 06:48 (WEA01)	19:58		18:49	16:47	16:17
9	05:18	05:59	06:29 (WEA01)	06:49		07:37	07:31	08:17
	21:42	21:01	20 06:49 (WEA01)	19:55		18:47	16:46	16:16
10	05:19	06:01	06:29 (WEA01)	06:50		07:39	07:33	08:19
	21:41	20:59	21 06:50 (WEA01)	19:53		18:45	16:44	16:16
11	05:20	06:03	06:30 (WEA01)	06:52		07:41	07:35	08:20
	21:40	20:57	20 06:50 (WEA01)	19:51		18:42	16:43	16:16
12	05:21	06:04	06:32 (WEA01)	06:54		07:42	07:36	08:21
	21:40	20:55	18 06:50 (WEA01)	19:49		18:40	16:41	16:16
13	05:22	06:06	06:33 (WEA01)	06:55		07:44	07:38	08:22
	21:39	20:53	17 06:50 (WEA01)	19:46		18:38	16:40	16:16
14	05:23	06:07	06:35 (WEA01)	06:57		07:46	07:40	08:23
	21:38	20:51	15 06:50 (WEA01)	19:44		18:36	16:38	16:16
15	05:24	06:09	06:36 (WEA01)	06:58		07:47	07:42	08:24
	21:37	20:49	14 06:50 (WEA01)	19:42		18:34	16:37	16:16
16	05:25	06:11	06:38 (WEA01)	07:00		07:49	07:43	08:24
	21:36	20:47	12 06:50 (WEA01)	19:39		18:32	16:36	16:16
17	05:27	06:12	06:39 (WEA01)	07:02		07:51	07:45	08:25
	21:35	20:45	10 06:49 (WEA01)	19:37		18:29	16:34	16:16
18	05:28	06:14	06:41 (WEA01)	07:03		07:53	07:47	08:26
	21:34	20:43	7 06:48 (WEA01)	19:35	11 07:39 (WEA02)	18:27	16:33	16:16
19	05:29	06:15	06:42 (WEA01)	07:05		07:54	07:48	08:27
	21:33	20:41	5 06:47 (WEA01)	19:32	11 07:41 (WEA02)	18:25	16:32	16:17
20	05:30	06:17	06:44 (WEA01)	07:06		07:56	07:50	08:27
	21:31	20:39	2 06:46 (WEA01)	19:30	11 07:42 (WEA02)	18:23	16:30	16:17
21	05:32	06:18		07:08		07:58	07:52	08:28
	21:30	20:37		19:28	10 07:43 (WEA02)	18:21	16:29	16:18
22	05:33	06:20		07:10		07:59	07:53	08:28
	21:29	20:35		19:26	8 07:42 (WEA02)	18:19	16:28	16:18
23	05:34	06:22		07:11		08:01	07:55	08:29
	21:28	20:33		19:23	7 07:43 (WEA02)	18:17	16:27	16:19
24	05:36	06:23		07:13		08:03	07:57	08:29
	21:26	20:31		19:21	5 07:43 (WEA02)	18:15	16:26	16:19
25	05:37	06:25		07:14		08:05	07:58	08:30
	21:25	20:29		19:19	3 07:42 (WEA02)	17:13	16:25	16:20
26	05:38	06:26		07:16		08:06	08:00	08:30
	21:24	20:27		19:16	1 07:42 (WEA02)	17:11	16:24	16:20
27	05:40	06:28		07:18		08:08	08:01	08:30
	21:22	20:24		19:14		17:09	16:23	16:21
28	05:41	06:30		07:19		08:10	08:03	08:31
	21:21	20:22		19:12		17:07	16:22	16:22
29	05:43	06:31		07:21		08:12	08:04	08:31
	21:19	20:20		19:09		17:05	16:22	16:23
30	05:44	06:33		07:22		08:13	08:06	08:31
	21:18	20:18		19:07		17:03	16:21	16:24
31	05:46	06:34	19:36 (13 (M1))			07:15		08:31
	21:16	20:16	5 19:41 (13 (M1))			17:01		16:25
Sonnenscheinstunden	500	453		381		332	268	246
astr.max.mögl.Beschattung		218		126				

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

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



# Anhang 2

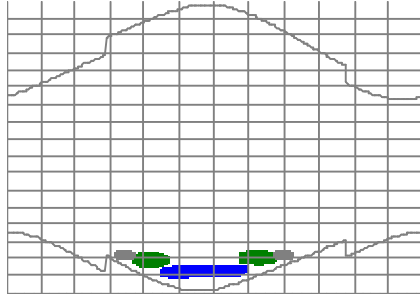
Projekt:  
**20191014\_Westheim**

Lizenziertes Anwender:  
**Westfalenwind Planungs GmbH & Co. KG**  
Vattmannstr. 6  
DE-33100 Paderborn  
052516825818  
Lasse Tigges / l.tigges@westfalenwind.de  
Berechnet:  
05.03.2021 16:38/3.4.388

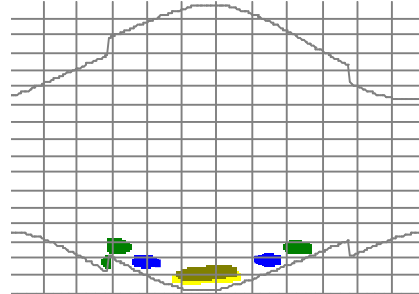
## SHADOW - Grafischer Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung

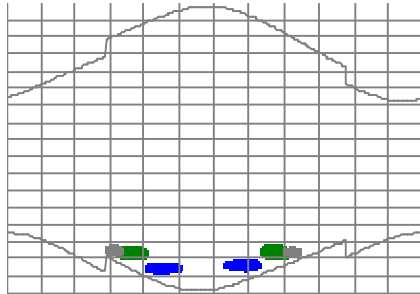
IP\_WA\_Bachstr\_25: Shadow Receptor: 0,1 × 0,1 Azimuth: 0,0° Slope: 0,



IP\_WA\_Flesbergstr\_62: Shadow Receptor: 0,1 × 0,1 Azimuth: 0,0° Slope: 0,0° (



P\_WA\_Grüneaue\_48: Shadow Receptor: 0,1 × 0,1 Azimuth: 0,0° Slope:



IP\_Zur Egge\_32: Shadow Receptor: 0,1 × 0,1 Azimuth: 0,0° Slope: 0,0° (6)

