

# Schattenwurfanalyse

für den Neubau und Betrieb  
von fünf Windenergieanlagen  
des Typs

**1x VESTAS V172-7.2MW**

**4x VESTAS V150-6.0MW**

für den Standort  
**Herzebrock-Clarholz**

## **Auftraggeber**

Hellweg Wind GmbH  
Vattmannstr. 6  
33100 Paderborn

## **Auftragnehmer**

Lackmann Phymetric GmbH  
Vattmannstr. 6  
33100 Paderborn

Berichtnr.: LaPh-2024-10

Datum: 04.03.2024

## Ergebnisüberblick

Der Auftraggeber plant im Außenbereich der Gemeinde Herzebrock-Clarholz im Kreis Gütersloh den Neubau und Betrieb von insgesamt fünf Windenergieanlagen (WEA) des Herstellers Vestas. Die WEA werden in der folgenden Konfiguration beantragt.

*Tabelle 1 - Anlagenkonfiguration Zusatzbelastung*

WEA	Typ	Nabenhöhe [m]	Vollbetrieb	Nennleistung [kW]
WEA01	Vestas V172-7.2MW	199	PO7200	7.200
WEA02	Vestas V150-6.0MW	105	PO6000	6.000
WEA03	Vestas V150-6.0MW	105	PO6000	6.000
WEA04	Vestas V150-6.0MW	105	PO6000	6.000
WEA05	Vestas V150-6.0MW	169	PO6000	6.000

Um eine erhebliche Belästigung durch Schattenwurf auf umliegende Immissionsorte zu vermeiden, wird in der vorliegenden Schattenwurfprognose der potenzielle Schattenwurf der antragsgegenständlichen WEA untersucht. Die Berechnung wird mittels der EMD-Software WindPro durchgeführt, die auf Grundlage des Sonnenstands im Tages- und Jahresverlauf den Gang des Schattens 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.

Die Immissionspunkte für die Berechnungen wurden an die nächstgelegenen Wohnhäuser gesetzt (nächstgelegene Hauswand zur WEA). Insgesamt wurden 149 Immissionspunkte betrachtet. In der Programmierung der Abschalteneinrichtung sind alle betroffenen Immissionspunkte aufzunehmen. Als Vorbelastung werden die WEA in der Umgebung der antragsgegenständlichen WEA in den Berechnungen berücksichtigt.

Durch die WEA in der Umgebung sind 26 der insgesamt 149 betrachteten Immissionsorte bereits durch Schattenwurf vorbelastet. An keinem der insgesamt 149 betrachteten Immissionsorten werden die Richtwerte durch die Vorbelastung überschritten. Die Anlagen der Zusatzbelastung führen an 135 der insgesamt 149 untersuchten Immissionsorten zu zusätzlichem Schattenwurf. Dabei tragen alle WEA der Zusatzbelastung zu Richtwertüberschreitungen bei.

**Als Ergebnis der Schattenwurfprognose ist festzuhalten, dass die Anlagen der Zusatzbelastung mit einem Schattenwurfaberschaltmodul auszustatten sind, um Richtwertüberschreitungen an umliegenden Immissionsorten zu vermeiden.**

**Unter Berücksichtigung der Abschaltungen werden die Richtwerte von 30 Stunden pro Jahr und 30 Minuten pro Tag an allen Immissionspunkten im Einwirkungsbereich der Neuplanung eingehalten.**

Paderborn, den 04.03.2024



Dr.-Ing. Jan Lackmann



Tido Hagen, B. Eng.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Ergebnisüberblick</b>	<b>2</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>3</b>
<b>Aufgabenbeschreibung</b>	<b>4</b>
<b>Projektübersicht</b>	<b>5</b>
<b>Grundlagen zum Nachweis von Schattenwurf</b>	<b>14</b>
<b>Eingangsparameter der Berechnung</b>	<b>15</b>
<b>Vorbelastung</b>	<b>16</b>
<b>Zusatzbelastung</b>	<b>27</b>
<i>Zusatzbelastung WEA01</i>	<i>44</i>
<i>Zusatzbelastung WEA02</i>	<i>51</i>
<i>Zusatzbelastung WEA03</i>	<i>58</i>
<i>Zusatzbelastung WEA04</i>	<i>65</i>
<i>Zusatzbelastung WEA05</i>	<i>72</i>
<b>Gesamtbelastung</b>	<b>79</b>
<b>Abschlussbetrachtung</b>	<b>90</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>91</b>
<b>Anhang</b>	<b>92</b>

## Aufgabenbeschreibung

Der Auftraggeber plant im Außenbereich der Gemeinde Herzebrock-Clarholz im Kreis Gütersloh den Neubau und Betrieb von insgesamt fünf Windenergieanlagen (WEA) des Herstellers Vestas. Geplant sind eine Anlage des Typs V172 mit 7.200 kW Nennleistung und 199 m Nabenhöhe und vier Anlagen des Typs V150 mit 6.000 kW Nennleistung. Drei dieser Anlagen mit 105 m und eine Anlage mit 169 m Nabenhöhe.

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 potenziellen 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 das Wohlbefinden innerhalb der schutzwürdigen Räume beeinflussen. Um eine erhebliche Belästigung durch Schattenwurf auf umliegende Immissionsorte zu vermeiden, wird im Folgenden der potenzielle Schattenwurf der antragsgegenständlichen WEA untersucht. Die Berechnung wird mittels der EMD-Software WindPro durchgeführt, die auf Grundlage des Sonnenstands im Tages- und Jahresverlauf den Gang 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 Schattenwurfaberschaltmodul an der betreffenden WEA installiert werden muss.

Die Immissionspunkte für die Berechnungen wurden an die nächstgelegenen Wohnhäuser gesetzt (nächstgelegene Hauswand zur WEA). In der Programmierung der Abschalteinrichtung sind alle betroffenen Immissionspunkte aufzunehmen. Als Vorbelastung werden die WEA in der Umgebung der antragsgegenständlichen WEA in den Berechnungen berücksichtigt.

Eine detaillierte Projektübersicht sowie die Berechnungsergebnisse des zu erwartenden Schattenwurfs sind im Folgenden dargestellt.



## Projektübersicht

In dem WindPro-Modell wird als **Zusatzbelastung** die Neuplanung am Standort Herzebrock mit folgenden Daten berücksichtigt (P = Nennleistung [kW], RD = Rotordurchmesser [m], NH = Nabenhöhe [m]):

WEA	Ost	Nord	Z [m]	Typ	P	RD	NH
WEA01	451.125	5.751.268	68,8	Vestas V172-7.2MW	7.200	172	199
WEA02	450.791	5.751.557	69,4	Vestas V150-6.0MW	6.000	150	105
WEA03	451.333	5.751.598	68,1	Vestas V150-6.0MW	6.000	150	105
WEA04	451.599	5.751.397	67,6	Vestas V150-6.0MW	6.000	150	105
WEA05	451.225	5.750.609	70,0	Vestas V150-6.0MW	6.000	150	169

Die Standorte der antragsgegenständlichen WEA sind in Abbildung 1 dargestellt.

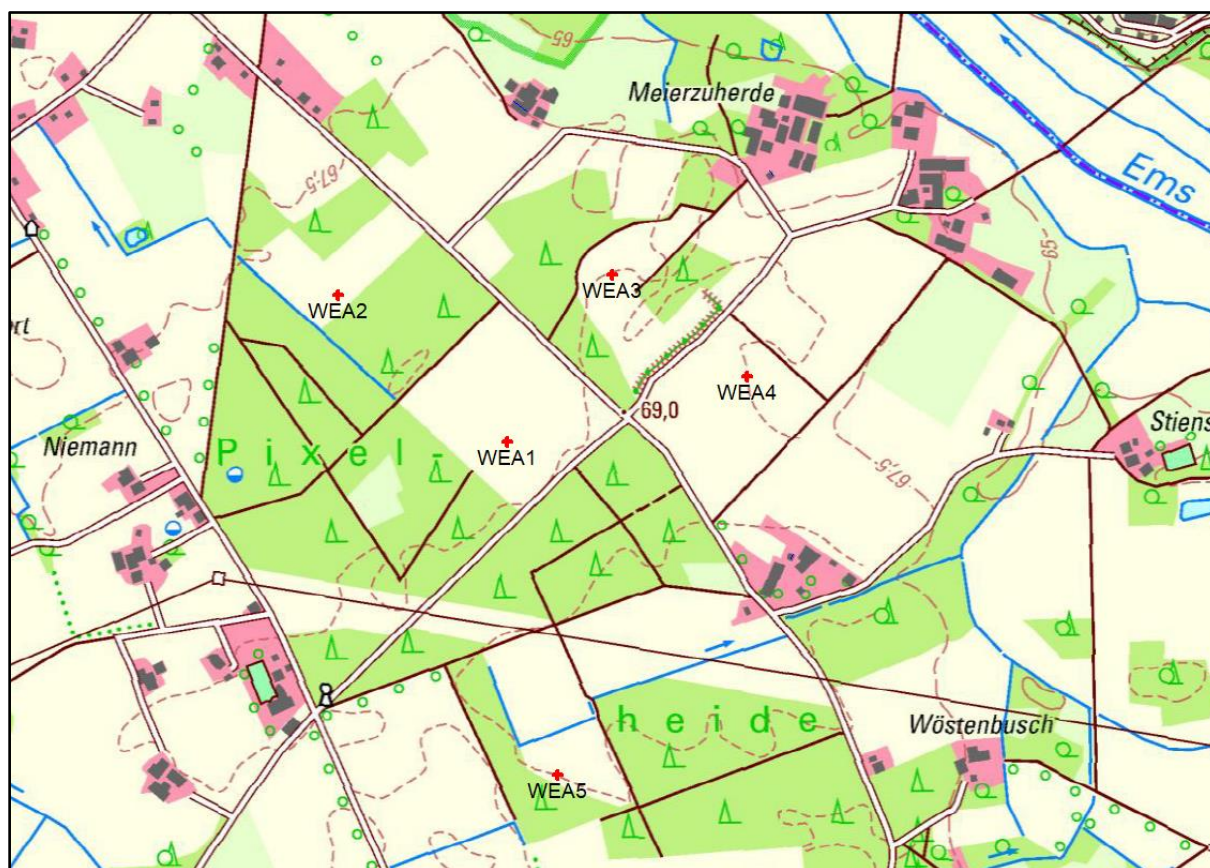


Abbildung 1: Standort Herzebrock (Neuplanung: rot)

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

WEA	Anlagentyp	Ost	Nord	Z [m]	NH [m]
GE1	GE 2.5-120	453.687	5.748.985	69,0	110
GE2	GE 2.5-120	453.700	5.748.704	68,2	110
GE3	GE 2.5-120	453.862	5.747.720	69,0	110

Als **Immissionsorte** werden die Schattenrezeptoren in der folgenden Tabelle berücksichtigt. Jeder Receptor wird mit den Maßen (Breite 0,1m x Höhe 0,1m x Höhe über Grund 2m) sowie einer Fensterneigung von 0° im Gewächshausmodus gemäß [2] angenommen. Die Immissionsorte werden in den Abbildungen 2 – 8 dargestellt.

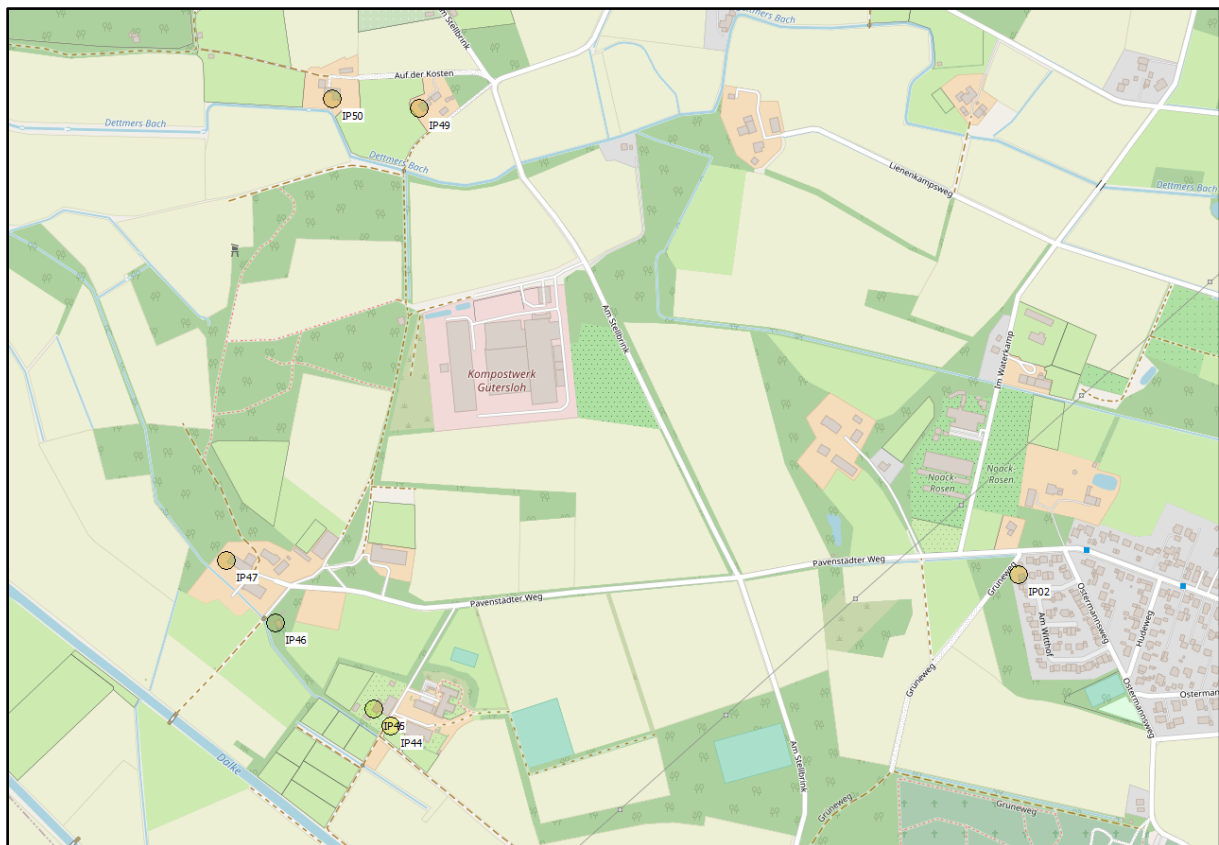
In Abbildung 9 ist der gesamte Projektinhalt in einer Übersicht dargestellt.

Immissionsort	Beschreibung	Ost	Nord	Z [m]
IP01	Putzhagen 40, Herzebrock	454.162	5.750.375	71,0
IP02	Am Witthof 10a, Gütersloh	454.364	5.751.200	74,3
IP03	Eichenhof 7, Herzebrock	448.822	5.748.785	71,6
IP04	Erlenweg 8, Herzebrock	447.234	5.749.437	74,8
IP05	Gütersloher Straße 112, Herzebrock	451.589	5.749.582	71,5
IP06	Pixeler Straße 3a, Herzebrock	451.756	5.750.040	69,9
IP07	Pixeler Str. 10, Herzebrock	451.840	5.750.638	75,3
IP08	Pixeler Str. 5, Herzebrock	451.597	5.750.942	69,2
IP09	Pixeler Str. 18, Herzebrock	451.691	5.751.037	68,4
IP10	Pixeler Str. 14, Herzebrock	452.094	5.751.308	67,3
IP11	Pixeler Str. 22, Herzebrock	451.904	5.751.742	70,2
IP12	Pixeler Straße 26a, Herzebrock	451.644	5.751.804	69,2
IP13	Pixeler Str. 28, Herzebrock	451.143	5.751.926	69,3
IP14	Pixeler Str. 30, Herzebrock	450.738	5.751.916	69,5
IP15	Udenbrink 20a, Herzebrock	450.371	5.751.427	66,7
IP16	Udenbrink 37, Herzebrock	450.500	5.751.153	71,1
IP17	Udenbrink 33, Herzebrock	450.625	5.750.951	68,1
IP18	Udenbrink 25/27, Herzebrock	450.670	5.750.843	68,9
IP19	Udenbrink 17, Herzebrock	450.960	5.750.180	70,8
IP20	Gütersloher Str. 116a, Herzebrock	452.559	5.749.659	70,4
IP21	Gütersloher Str. 116, Herzebrock	452.607	5.749.672	69,2
IP22	Gütersloher Str. 114, Herzebrock	452.594	5.749.920	69,2
IP23	Emser Landstraße 36, Gütersloh	452.978	5.749.796	69,9
IP24	Emser Landstraße 36, Gütersloh	452.997	5.749.833	69,4
IP25	Emser Landstraße 36, Gütersloh	452.968	5.749.821	68,5
IP26	Emser Landstraße 36, Gütersloh	452.951	5.749.849	67,4
IP27	Emser Landstraße 36, Gütersloh	452.990	5.749.870	68,9
IP28	Emser Landstraße 36, Gütersloh	452.916	5.749.907	67,4
IP29	Emser Landstraße 36, Gütersloh	452.911	5.749.935	68,0
IP30	Emser Landstraße 36, Gütersloh	452.970	5.749.898	67,8
IP31	Emser Landstraße 36, Gütersloh	452.993	5.749.913	67,3
IP32	Emser Landstraße 36, Gütersloh	452.965	5.749.928	67,4
IP33	Emser Landstraße 36, Gütersloh	452.965	5.749.948	67,5
IP34	Emser Landstraße 36, Gütersloh	452.913	5.749.973	68,1
IP35	Emser Landstraße 36, Gütersloh	452.899	5.750.021	68,0
IP36	Emser Landstraße 36, Gütersloh	452.909	5.750.039	68,2
IP37	Emser Landstraße 36, Gütersloh	452.902	5.750.069	67,1
IP38	Gütersloher Straße 79, Herzebrock	452.657	5.750.124	67,7
IP39	Gütersloher Straße 75, Herzebrock	452.508	5.750.148	69,4

Immissionsort	Beschreibung	Ost	Nord	Z [m]
IP40	Gütersloher Straße 73, Herzebrock	452.349	5.750.330	70,8
IP41	Gütersloher Straße 77, Herzebrock	452.605	5.750.377	67,6
IP42	Gütersloher Straße 77a, Herzebrock	452.601	5.750.407	66,3
IP43	Pixeler Straße 8, Herzebrock	452.034	5.750.664	71,3
IP43a	Pixeler Straße 8a, Herzebrock	452.039	5.750.605	75,3
IP44	Pavenstädter Weg 233, Herzebrock	453.382	5.750.973	69,4
IP45	Pavenstädter Weg 235, Herzebrock	453.355	5.750.999	70,0
IP46	Pavenstädter Weg 268, Herzebrock	453.203	5.751.135	69,6
IP47	Pavenstädter Weg 270, Herzebrock	453.128	5.751.233	71,7
IP48	Pixeler Straße 16, Herzebrock	452.367	5.751.276	65,8
IP49	Auf der Kosten 34, Gütersloh	453.435	5.751.934	68,4
IP50	Auf der Kosten 28, Gütersloh	453.299	5.751.949	70,3
IP51	Pixeler Straße 20, Herzebrock	452.014	5.751.698	69,7
IP52	Pixeler Straße 20a, Herzebrock	452.063	5.751.712	67,4
IP53	Pixeler Straße 24, Herzebrock	451.909	5.751.863	69,9
IP54	Pixeler Straße 26, Herzebrock	451.633	5.751.892	70,0
IP55	Pixeler Straße 32, Herzebrock	450.721	5.751.937	68,5
IP56	Pixeler Straße 34, Herzebrock	450.677	5.752.008	67,2
IP57	Pixeler Straße 7a, Herzebrock	450.612	5.751.989	66,4
IP58	Pixeler Straße 7, Herzebrock	450.557	5.752.043	65,0
IP59	Pixeler Straße 36, Herzebrock	450.502	5.752.144	66,2
IP60	Pixeler Straße 9, Herzebrock	450.456	5.752.133	67,1
IP61	Pixeler Straße 42, Herzebrock	450.463	5.752.173	66,3
IP62	Pixeler Straße 40, Herzebrock	450.650	5.752.230	68,0
IP63	Pixeler Straße 11, Herzebrock	450.387	5.752.170	68,4
IP64	Pixeler Straße 13, Herzebrock	450.310	5.752.222	68,2
IP65	Pixeler Straße 44, Herzebrock	450.351	5.752.263	64,4
IP66	Pixeler Straße 44a, Herzebrock	450.290	5.752.287	64,5
IP67	Pixeler Straße 13a, Herzebrock	450.280	5.752.244	67,2
IP68	Pixeler Straße 17, Herzebrock	450.247	5.752.267	65,8
IP69	Pixeler Straße 19, Herzebrock	450.228	5.752.277	65,4
IP70	Groppeler Straße 60, Herzebrock	450.196	5.752.280	66,2
IP71	Pixeler Straße 46, Herzebrock	450.208	5.752.328	66,0
IP72	Groppeler Straße 59, Herzebrock	450.370	5.752.890	65,2
IP73	Mühlenfeld 8, Herzebrock	449.357	5.752.707	65,5
IP74	Mühlenfeld 6, Herzebrock	449.323	5.752.396	68,4
IP75	Mühlenfeld 4, Herzebrock	449.623	5.752.335	67,1
IP76	Mühlenfeld 2, Herzebrock	449.555	5.752.070	67,9
IP77	Mühlenfeld 4a, Herzebrock	449.650	5.752.195	68,6
IP78	Mühlenfeld 53a, Herzebrock	449.737	5.752.273	65,4
IP79	Mühlenfeld 53, Herzebrock	449.797	5.752.301	66,0
IP80	Groppeler Straße 51, Herzebrock	450.094	5.752.259	66,7
IP81	Groppeler Straße 47, Herzebrock	449.995	5.752.104	65,7
IP82	Groppeler Straße 49, Herzebrock	450.108	5.752.128	67,4
IP83	Groppeler Straße 58, Herzebrock	450.145	5.752.081	67,0
IP84	Groppeler Straße 45, Herzebrock	450.051	5.752.007	67,3

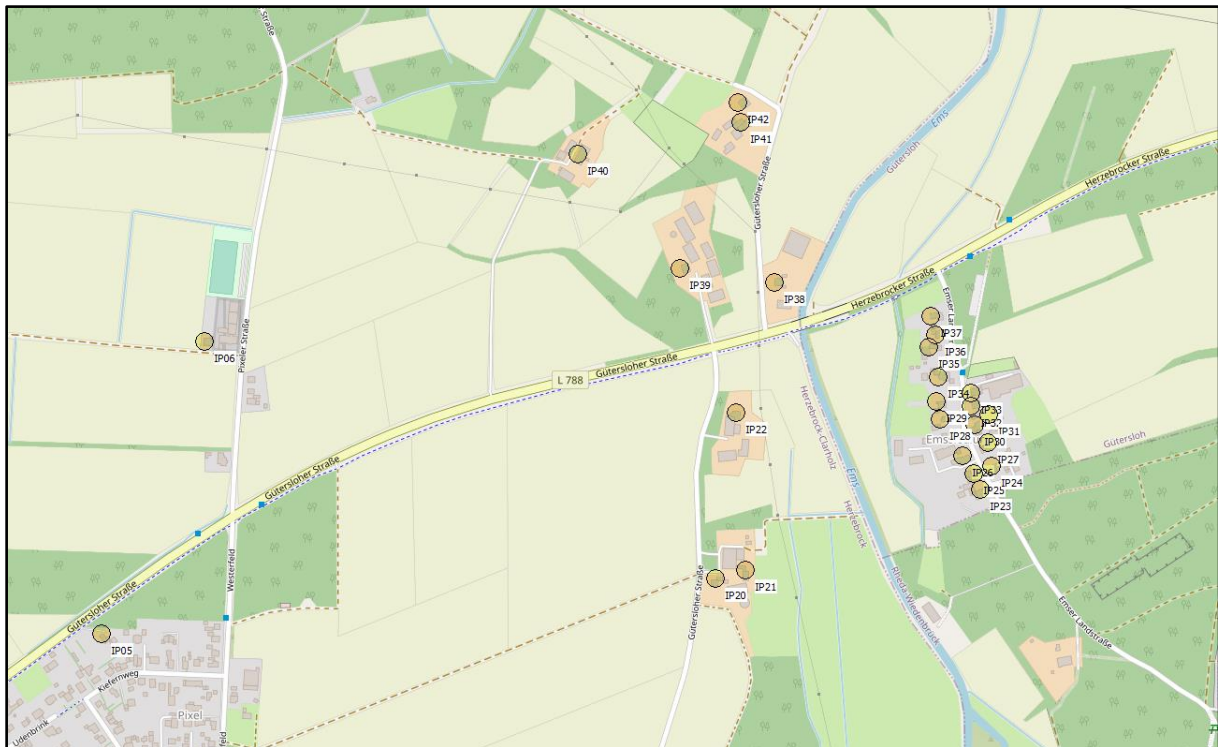
Immissionsort	Beschreibung	Ost	Nord	Z [m]
IP85	Udenbrink 30, Herzebrock	450.292	5.751.998	65,0
IP86	Udenbrink 28, Herzebrock	450.436	5.751.930	67,1
IP87	Udenbrink 32, Herzebrock	450.254	5.751.984	65,9
IP88	Udenbrink 26, Herzebrock	450.240	5.751.909	65,6
IP89	Udenbrink 34, Herzebrock	450.176	5.751.910	66,0
IP90	Groppeler Straße 43, Herzebrock	449.926	5.751.959	66,0
IP91	Groppeler Straße 39, Herzebrock	449.932	5.751.810	65,3
IP92	Groppeler Straße 41, Herzebrock	450.062	5.751.857	67,2
IP93	Udenbrink 41, Herzebrock	450.099	5.751.771	66,0
IP94	Udenbrink 24, Herzebrock	450.157	5.751.775	65,5
IP95	Udenbrink 22, Herzebrock	450.195	5.751.708	67,0
IP96	Groppeler Straße 37a, Herzebrock	449.907	5.751.640	66,3
IP97	Groppeler Straße 37, Herzebrock	449.892	5.751.604	66,5
IP98	Groppeler Straße 56, Herzebrock	450.072	5.751.566	68,6
IP99	Groppeler Straße 54, Herzebrock	449.769	5.751.332	70,3
IP100	Tecklenburger Weg 62, Herzebrock	449.024	5.751.780	68,1
IP101	Tecklenburger Weg 64, Herzebrock	448.964	5.751.878	69,1
IP102	Tecklenburger Weg 60, Herzebrock	449.408	5.751.164	69,6
IP103	Tecklenburger Weg 58, Herzebrock	449.451	5.751.099	69,4
IP104	Groppeler Straße 33, Herzebrock	449.490	5.751.086	69,6
IP105	Udenbrink 39, Herzebrock	450.383	5.751.198	67,7
IP106	Udenbrink 35, Herzebrock	450.409	5.751.048	69,4
IP107	Groppeler Straße 52, Herzebrock	449.873	5.751.187	68,0
IP108	Groppeler Straße 48a, Herzebrock	449.644	5.751.211	66,7
IP109	Groppeler Straße 50, Herzebrock	449.690	5.751.180	66,7
IP110	Groppeler Straße 48, Herzebrock	449.623	5.751.186	67,3
IP111	Groppeler Straße 46b, Herzebrock	449.601	5.751.165	67,9
IP112	Groppeler Straße 46a, Herzebrock	449.588	5.751.150	67,9
IP113	Tecklenburger Weg 46, Herzebrock	449.611	5.751.114	67,6
IP114	Groppeler Straße 46, Herzebrock	449.584	5.751.132	68,0
IP115	Tecklenburger Weg 44, Herzebrock	449.625	5.751.081	67,1
IP116	Groppeler Straße 44, Herzebrock	449.561	5.751.111	67,9
IP117	Tecklenburger Weg 52, Herzebrock	449.576	5.751.071	67,9
IP118	Tecklenburger Weg 42a, Herzebrock	449.606	5.751.058	67,7
IP119	Tecklenburger Weg 42, Herzebrock	449.594	5.751.044	68,0
IP120	Tecklenburger Weg 40, Herzebrock	449.564	5.751.011	68,0
IP121	Tecklenburger Weg 56, Herzebrock	449.532	5.751.026	67,8
IP122	Groppeler Straße 42, Herzebrock	449.514	5.751.044	68,3
IP123	Tecklenburger Weg 23, Herzebrock	449.519	5.750.989	67,1
IP124	Groppeler Straße 36, Herzebrock	449.263	5.750.663	68,6
IP125	Groppeler Straße 38, Herzebrock	449.438	5.750.639	67,1
IP126	Kuhlmannstraße 7, Herzebrock	449.575	5.750.410	67,4
IP127	Kuhlmannstraße 5, Herzebrock	449.524	5.750.327	69,4
IP128	Kuhlmannstraße 4, Herzebrock	449.609	5.750.311	69,1
IP129	Kuhlmannstraße 3, Herzebrock	449.452	5.749.930	72,8
IP130	Langenfeld 9, Herzebrock	449.730	5.750.026	70,2

Immissionsort	Beschreibung	Ost	Nord	Z [m]
IP131	Langenfeld 7, Herzebrock	449.650	5.749.848	68,0
IP132	Langenfeld 14, Herzebrock	449.845	5.749.895	69,5
IP133	Tecklenburger Weg 22, Herzebrock	450.362	5.750.117	67,4
IP134	Tecklenburger Weg 24, Herzebrock	450.432	5.750.167	68,8
IP135	Tecklenburger Weg 26, Herzebrock	450.371	5.750.203	66,4
IP136	Udenbrink 19, Herzebrock	450.527	5.750.351	67,2
IP137	Tecklenburger Weg 28, Herzebrock	450.145	5.750.291	69,2
IP138	Udenbrink 21, Herzebrock	450.430	5.750.617	67,8
IP139	Udenbrink 23, Herzebrock	450.686	5.750.778	69,5
IP140	Udenbrink 29, Herzebrock	450.550	5.750.835	68,1
IP141	Udenbrink 31, Herzebrock	450.402	5.750.817	67,9
IP142	Tecklenburger Weg 36, Herzebrock	450.053	5.750.963	69,8
IP143	Tecklenburger Weg 38a, Herzebrock	450.024	5.751.057	69,5
IP144	Tecklenburger Weg 38, Herzebrock	449.987	5.751.005	69,9
IP145	Tecklenburger Weg 34, Herzebrock	449.773	5.751.011	68,4
IP146	Tecklenburger Weg 21, Herzebrock	449.609	5.750.902	67,5
IP147	Tecklenburger Weg 32, Herzebrock	449.717	5.750.874	66,8
IP148	Tecklenburger Weg 30, Herzebrock	449.880	5.750.574	69,4

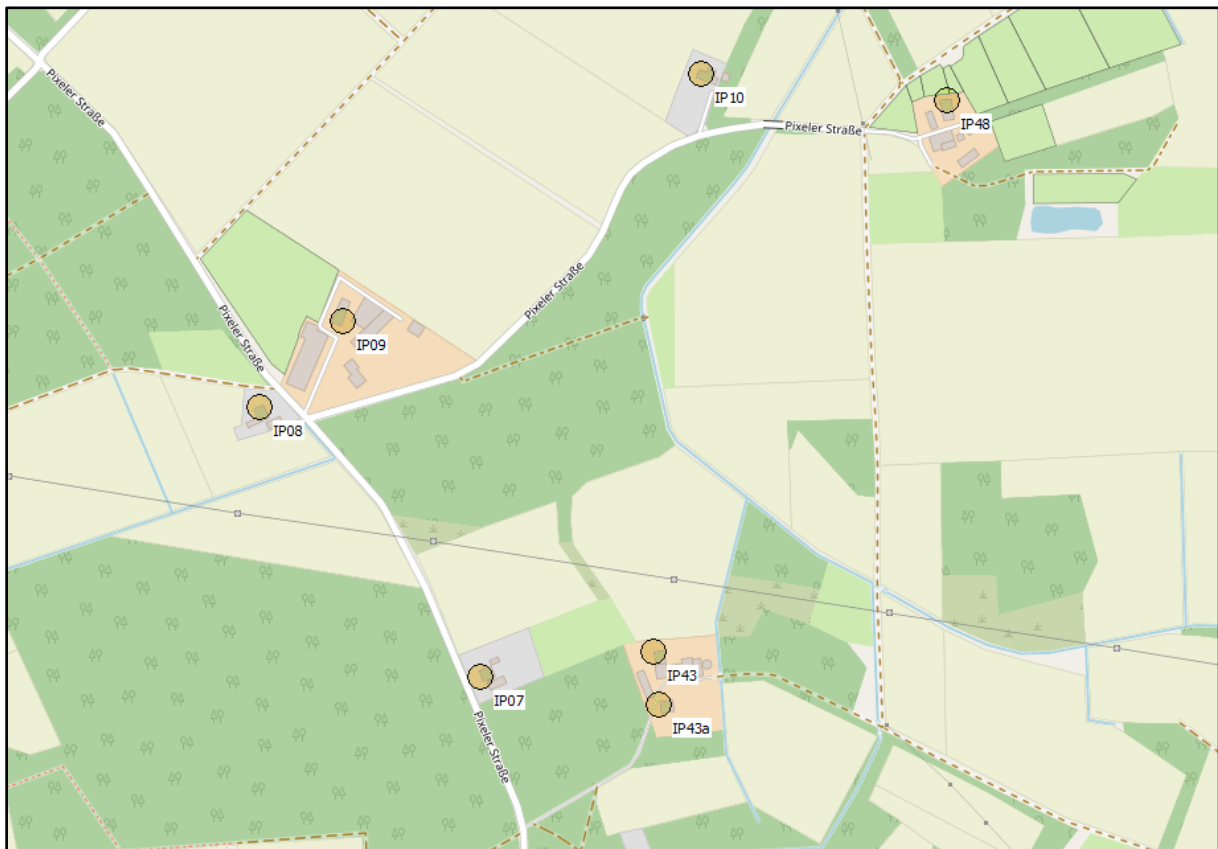


**Abbildung 2** - Schattenrezeptoren IP01 – IP02, IP44 – IP47 und IP49 – IP50

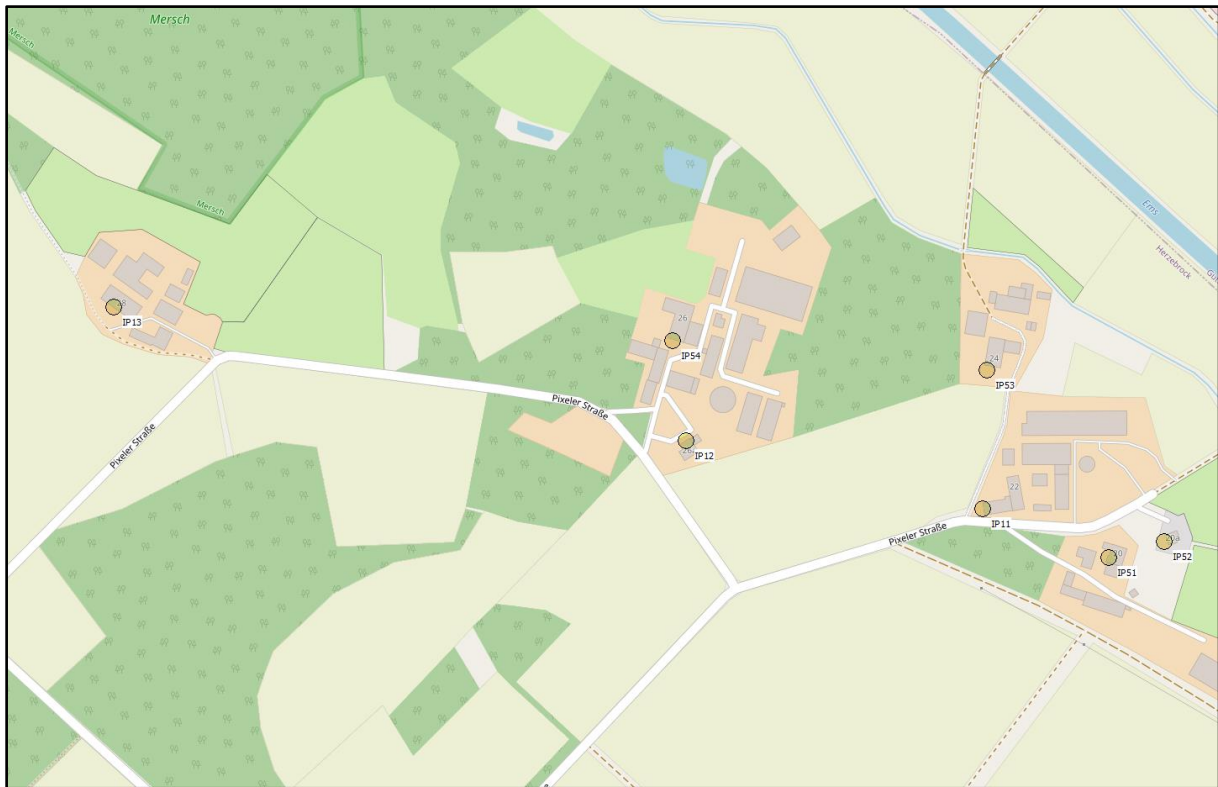




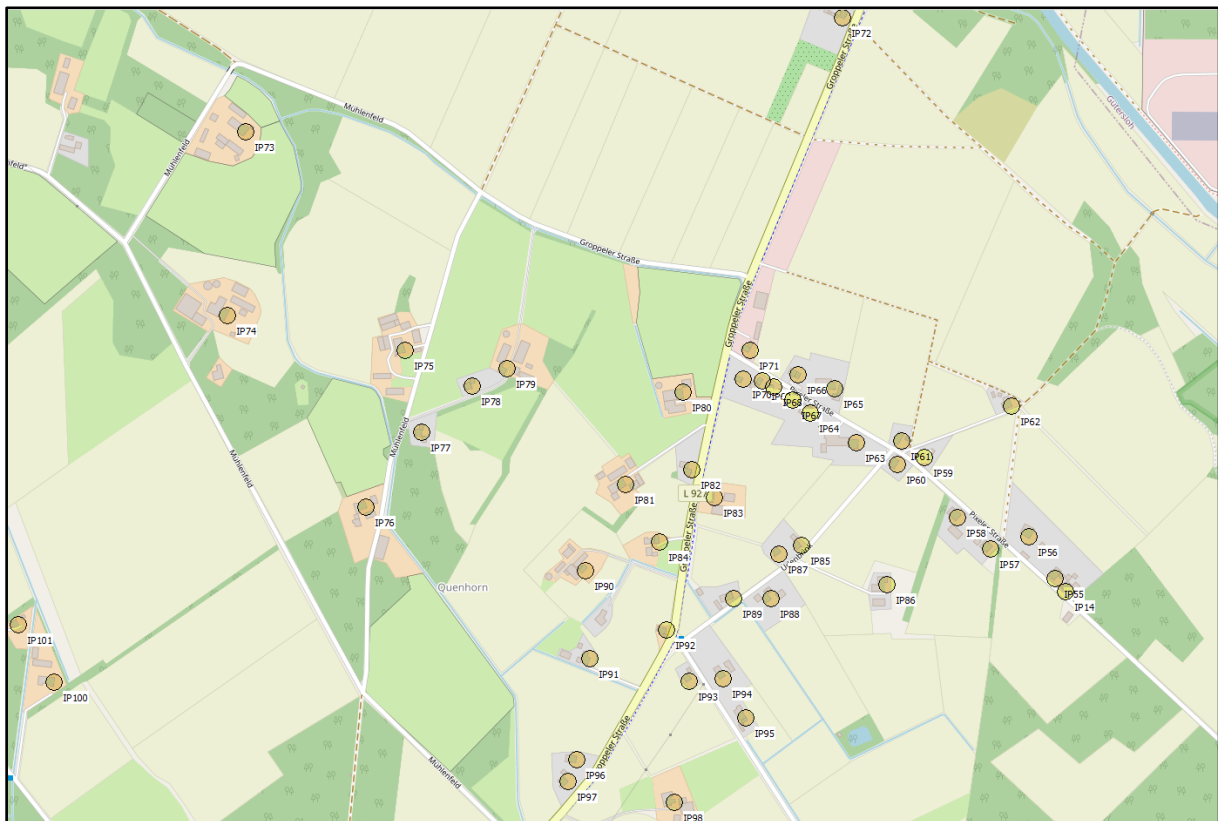
**Abbildung 3** - Schattenrezeptoren IP05 - IP06, IP20 – IP42



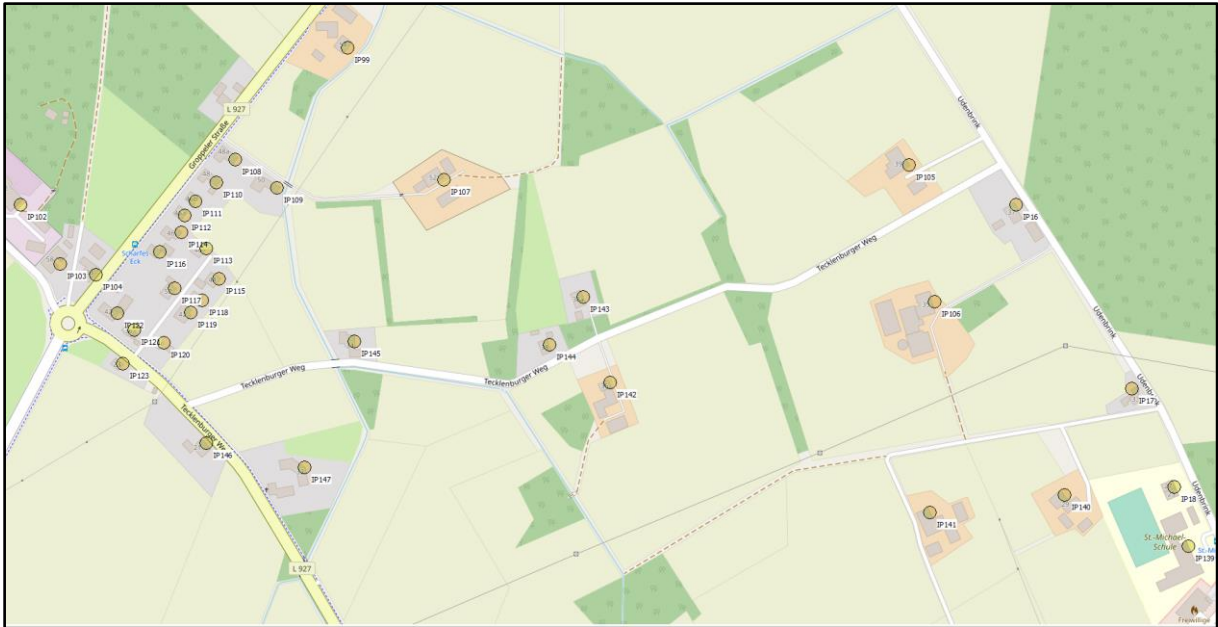
**Abbildung 4** - Schattenrezeptoren IP07 – IP10, IP43, IP43a und IP48



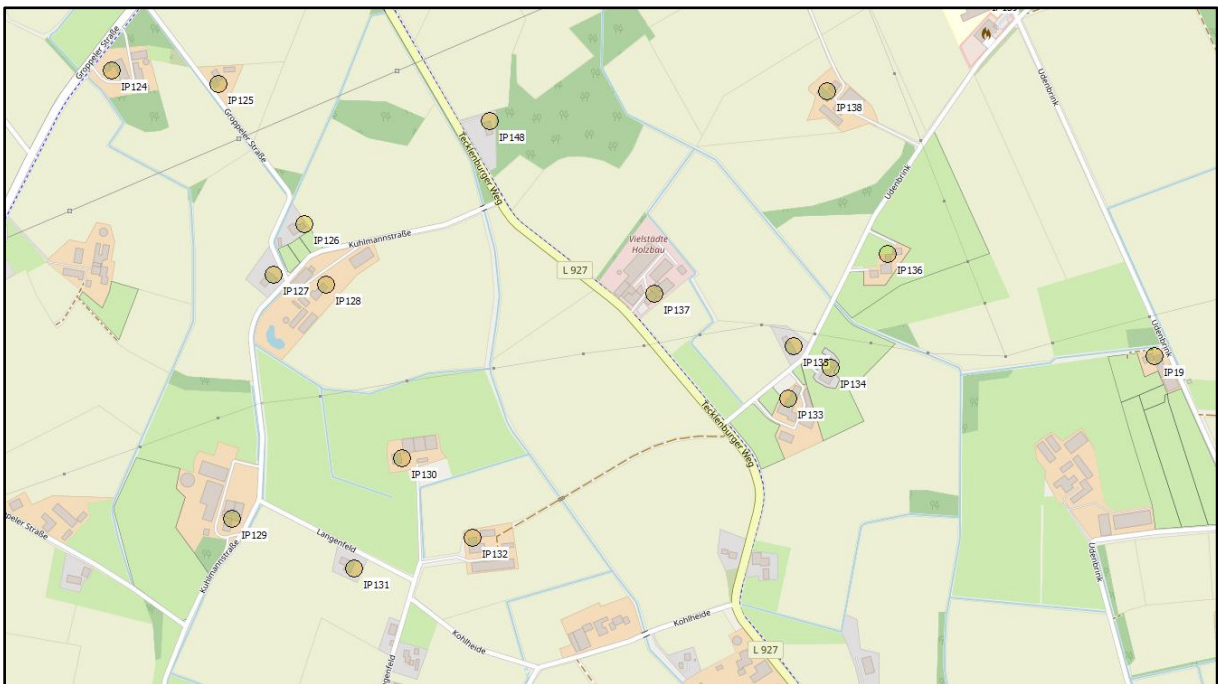
**Abbildung 5** Schattenrezeptoren IP11 – IP13 und IP51 – IP54



**Abbildung 6** Schattenrezeptoren IP14, IP55 – IP98 und IP100 – IP101

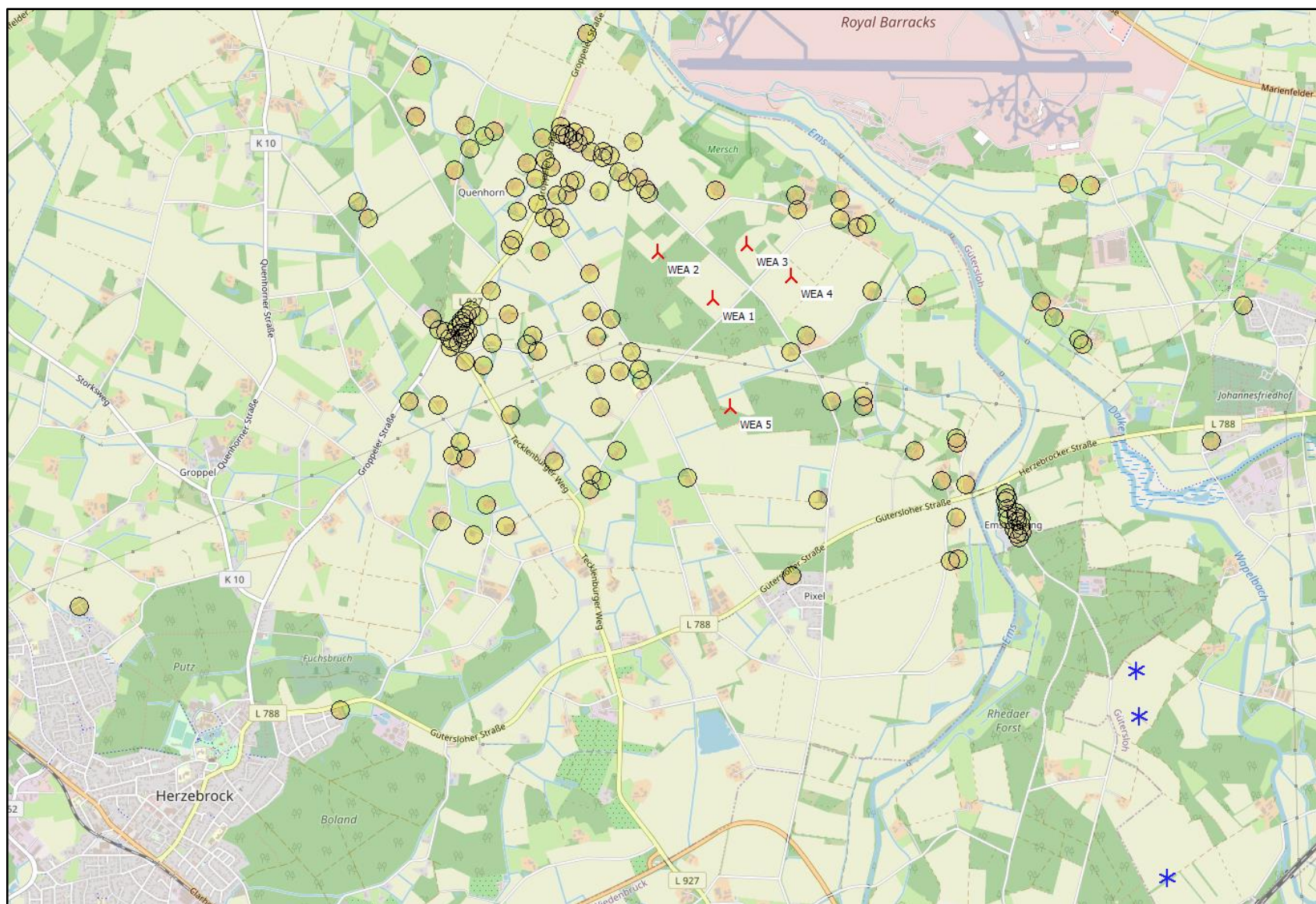


**Abbildung 7** Schattenrezeptoren IP16 – IP18, IP99, IP102 – IP123, IP139 – IP147



**Abbildung 8** Schattenrezeptoren IP19, IP124 – IP138 und IP148





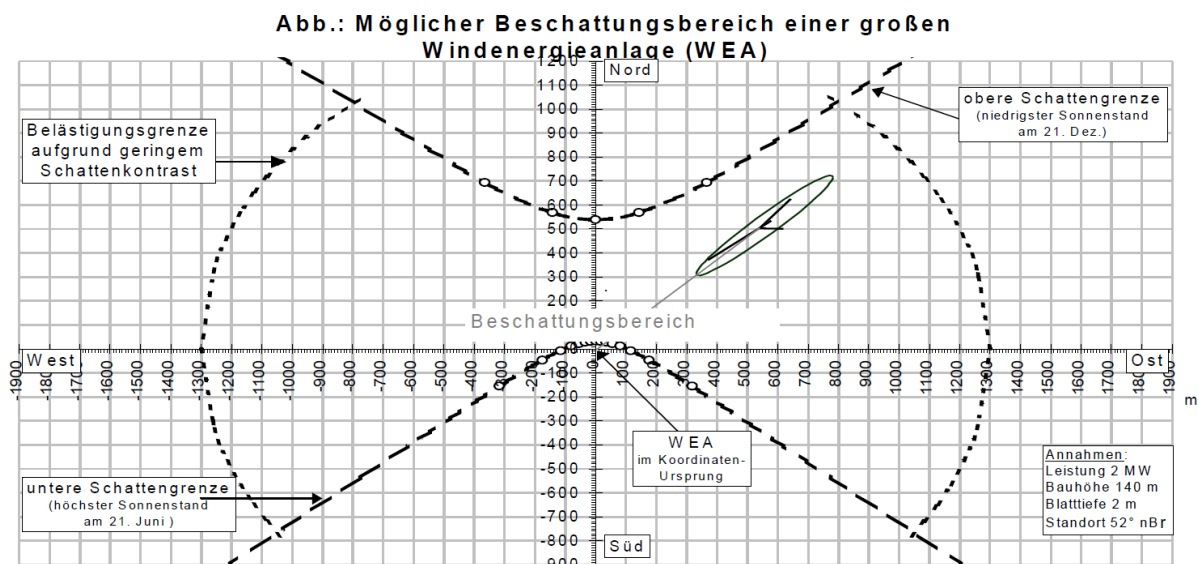
**Abbildung 9** – Projektübersicht: Zusatzbelastung (rot), Vorbelastung (blau) und Immissionsorte

## 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 (2002). 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: NRW DGM 5 m) 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 Flächen mit gleicher Schattendauer um die Windkraftanlagen dargestellt.

## Vorbelastung

Als Vorbelastung werden die WEA im Umfeld der Neuplanung berücksichtigt. Eine Übersicht über die Berechnungsergebnisse aus WindPro gibt die folgende Tabelle. Darin ist die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer in Stunden pro Jahr und die maximal mögliche Schattendauer pro Tag dargestellt. Wird ein Richtwert (30 Stunden pro Jahr oder 30 Minuten pro Tag) an dem Immissionspunkt überschritten, sind die Zellen orange markiert.

Immissionspunkt	Astronom. Max. mögliche Beschattungsdauer	
	[Std/Jahr]	[Std/Tag]
IP01	0:00:00	00:00
IP02	0:00:00	00:00
IP03	0:00:00	00:00
IP04	0:00:00	00:00
IP05	2:03:00	00:09
IP06	2:19:00	00:09
IP07	1:03:00	00:06
IP08	0:00:00	00:00
IP09	0:00:00	00:00
IP10	0:00:00	00:00
IP11	0:00:00	00:00
IP12	0:00:00	00:00
IP13	0:00:00	00:00
IP14	0:00:00	00:00
IP15	0:00:00	00:00
IP16	0:00:00	00:00
IP17	0:00:00	00:00
IP18	0:00:00	00:00
IP19	0:00:00	00:00
IP20	15:41:00	00:22
IP21	18:00:00	00:23
IP22	20:21:00	00:20
IP23	27:23:00	00:28
IP24	23:03:00	00:28
IP25	25:43:00	00:27
IP26	23:56:00	00:27
IP27	19:39:00	00:27
IP28	20:00:00	00:25
IP29	17:21:00	00:24
IP30	17:53:00	00:26
IP31	14:46:00	00:24
IP32	14:54:00	00:24
IP33	12:35:00	00:23
IP34	13:20:00	00:23
IP35	9:12:00	00:20
IP36	6:25:00	00:17
IP37	4:01:00	00:14

Immissionspunkt	Astronom. Max. mögliche Beschattungsdauer	
	[Std/Jahr]	[Std/Tag]
IP38	13:49:00	00:20
IP39	10:20:00	00:18
IP40	7:25:00	00:14
IP41	00:00	00:00
IP42	00:00	00:00
IP43	03:22	00:09
IP43a	02:31	00:08
IP44	00:00	00:00
IP45	00:00	00:00
IP46	00:00	00:00
IP47	00:00	00:00
IP48	00:00	00:00
IP49	00:00	00:00
IP50	00:00	00:00
IP51	00:00	00:00
IP52	00:00	00:00
IP53	00:00	00:00
IP54	00:00	00:00
IP55	00:00	00:00
IP56	00:00	00:00
IP57	00:00	00:00
IP58	00:00	00:00
IP59	00:00	00:00
IP60	00:00	00:00
IP61	00:00	00:00
IP62	00:00	00:00
IP63	00:00	00:00
IP64	00:00	00:00
IP65	00:00	00:00
IP66	00:00	00:00
IP67	00:00	00:00
IP68	00:00	00:00
IP69	00:00	00:00
IP70	00:00	00:00
IP71	00:00	00:00
IP72	00:00	00:00
IP73	00:00	00:00
IP74	00:00	00:00
IP75	00:00	00:00
IP76	00:00	00:00
IP77	00:00	00:00
IP78	00:00	00:00
IP79	00:00	00:00
IP80	00:00	00:00
IP81	00:00	00:00

Immissionspunkt	Astronom. Max. mögliche Beschattungsdauer	
	[Std/Jahr]	[Std/Tag]
IP82	00:00	00:00
IP83	00:00	00:00
IP84	00:00	00:00
IP85	00:00	00:00
IP86	00:00	00:00
IP87	00:00	00:00
IP88	00:00	00:00
IP89	00:00	00:00
IP90	00:00	00:00
IP91	00:00	00:00
IP92	00:00	00:00
IP93	00:00	00:00
IP94	00:00	00:00
IP95	00:00	00:00
IP96	00:00	00:00
IP97	00:00	00:00
IP98	00:00	00:00
IP99	00:00	00:00
IP100	00:00	00:00
IP101	00:00	00:00
IP102	00:00	00:00
IP103	00:00	00:00
IP104	00:00	00:00
IP105	00:00	00:00
IP106	00:00	00:00
IP107	00:00	00:00
IP108	00:00	00:00
IP109	00:00	00:00
IP110	00:00	00:00
IP111	00:00	00:00
IP112	00:00	00:00
IP113	00:00	00:00
IP114	00:00	00:00
IP115	00:00	00:00
IP116	00:00	00:00
IP117	00:00	00:00
IP118	00:00	00:00
IP119	00:00	00:00
IP120	00:00	00:00
IP121	00:00	00:00
IP122	00:00	00:00
IP123	00:00	00:00
IP124	00:00	00:00
IP125	00:00	00:00
IP126	00:00	00:00

Immissionspunkt	Astronom. Max. mögliche Beschattungsdauer	
	[Std/Jahr]	[Std/Tag]
IP127	00:00	00:00
IP128	00:00	00:00
IP129	00:00	00:00
IP130	00:00	00:00
IP131	00:00	00:00
IP132	00:00	00:00
IP133	00:00	00:00
IP134	00:00	00:00
IP135	00:00	00:00
IP136	00:00	00:00
IP137	00:00	00:00
IP138	00:00	00:00
IP139	00:00	00:00
IP140	00:00	00:00
IP141	00:00	00:00
IP142	00:00	00:00
IP143	00:00	00:00
IP144	00:00	00:00
IP145	00:00	00:00
IP146	00:00	00:00
IP147	00:00	00:00
IP148	00:00	00:00

Durch die WEA in der Umgebung sind 26 der insgesamt 149 betrachteten Immissionsorte durch Schattenwurf vorbelastet. An keinem der betrachteten Immissionsorte werden die Richtwerte von 30 Stunden/Jahr bzw. 30 Minuten/Tag durch die Vorbelastung überschritten.

Das Hauptergebnis der Vorbelastung ist im Folgenden dargestellt:



Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:01/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock VB

### Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

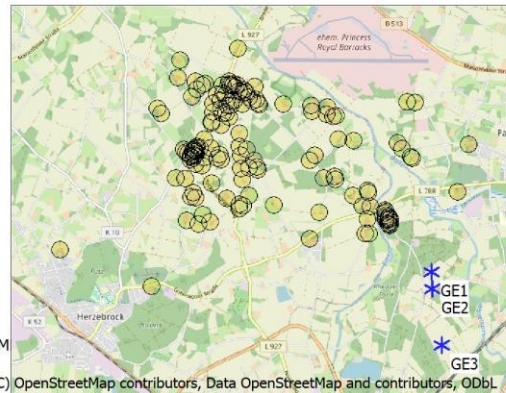
Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche  
Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrichtungsrichtung
- 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: Herzebrock-Clarholz\_WFA\_EM  
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL  
Maßstab 1:100.000  
\* Existierende WEA    Schattenrezeptor

### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller					Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
1	453.687	5.748.985	69,0	GE1	Nein	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	110,0	2.500	13,0
2	453.700	5.748.704	68,2	GE2	Nein	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	110,0	2.500	13,0
3	453.862	5.747.720	69,0	GE3	Nein	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	110,0	2.500	13,0

### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	IP01	454.162	5.750.375	71,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
B	IP02	454.364	5.751.200	74,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
C	IP03	448.822	5.748.785	71,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
D	IP04	447.234	5.749.437	74,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
E	IP05	451.589	5.749.582	71,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F	IP06	451.756	5.750.040	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
G	IP07	451.840	5.750.638	75,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H	IP08	451.597	5.750.942	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I	IP09	451.691	5.751.037	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
J	IP10	452.094	5.751.308	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
K	IP11	451.904	5.751.742	70,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
L	IP12	451.644	5.751.804	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
M	IP13	451.143	5.751.926	69,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
N	IP14	450.738	5.751.916	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
O	IP15	450.371	5.751.427	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
P	IP16	450.500	5.751.153	71,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Q	IP17	450.625	5.750.951	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
R	IP18	450.670	5.750.843	68,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
S	IP19	450.960	5.750.180	70,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
T	IP20	452.559	5.749.659	70,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
U	IP21	452.607	5.749.672	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
V	IP22	452.594	5.749.920	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
W	IP23	452.978	5.749.796	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
X	IP24	452.997	5.749.833	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Y	IP25	452.968	5.749.821	68,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Z	IP26	452.951	5.749.849	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AA	IP27	452.990	5.749.870	68,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AB	IP28	452.916	5.749.907	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:01/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock VB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
AC	IP29	452.911	5.749.935	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AD	IP30	452.970	5.749.898	67,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AE	IP31	452.993	5.749.913	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AF	IP32	452.965	5.749.928	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AG	IP33	452.965	5.749.948	67,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AH	IP34	452.913	5.749.973	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AI	IP35	452.899	5.750.021	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AJ	IP36	452.909	5.750.039	68,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AK	IP37	452.902	5.750.069	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AL	IP38	452.657	5.750.124	67,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AM	IP39	452.508	5.750.148	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AN	IP40	452.349	5.750.330	70,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AO	IP41	452.605	5.750.377	67,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AP	IP42	452.601	5.750.407	66,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AQ	IP43	452.034	5.750.664	71,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AR	IP43a	452.039	5.750.605	75,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AS	IP44	453.382	5.750.973	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AT	IP45	453.355	5.750.999	70,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AU	IP46	453.203	5.751.135	69,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AV	IP47	453.128	5.751.233	71,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AW	IP48	452.367	5.751.276	65,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AX	IP49	453.435	5.751.934	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AY	IP50	453.299	5.751.949	70,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AZ	IP51	452.014	5.751.698	69,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BA	IP52	452.063	5.751.712	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BB	IP53	451.909	5.751.863	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BC	IP54	451.633	5.751.892	70,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BD	IP55	450.721	5.751.937	68,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BE	IP56	450.677	5.752.008	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BF	IP57	450.612	5.751.989	66,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BG	IP58	450.557	5.752.043	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BH	IP59	450.502	5.752.144	66,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BI	IP60	450.456	5.752.133	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BJ	IP61	450.463	5.752.173	66,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BK	IP62	450.650	5.752.230	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BL	IP63	450.387	5.752.170	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BM	IP64	450.310	5.752.222	68,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BN	IP65	450.351	5.752.263	64,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BO	IP66	450.290	5.752.287	64,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BP	IP67	450.280	5.752.244	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BQ	IP68	450.247	5.752.267	65,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BR	IP69	450.228	5.752.277	65,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BS	IP70	450.196	5.752.280	66,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BT	IP71	450.208	5.752.328	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BU	IP72	450.370	5.752.890	65,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BV	IP73	449.357	5.752.707	65,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BW	IP74	449.323	5.752.396	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BX	IP75	449.623	5.752.335	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BY	IP76	449.555	5.752.070	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BZ	IP77	449.650	5.752.195	68,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CA	IP78	449.737	5.752.273	65,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CB	IP79	449.797	5.752.301	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CC	IP80	450.094	5.752.259	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CD	IP81	449.995	5.752.104	65,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CE	IP82	450.108	5.752.128	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CF	IP83	450.145	5.752.081	67,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CG	IP84	450.051	5.752.007	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CH	IP85	450.292	5.751.998	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CI	IP86	450.436	5.751.930	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CJ	IP87	450.254	5.751.984	65,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CK	IP88	450.240	5.751.909	65,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CL	IP89	450.176	5.751.910	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CM	IP90	449.926	5.751.959	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CN	IP91	449.932	5.751.810	65,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:01/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock VB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
CO	IP92	450.062	5.751.857	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CP	IP93	450.099	5.751.771	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CQ	IP94	450.157	5.751.775	65,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CR	IP95	450.195	5.751.708	67,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CS	IP96	449.907	5.751.640	66,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CT	IP97	449.892	5.751.604	66,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CU	IP98	450.072	5.751.566	68,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CV	IP99	449.769	5.751.332	70,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CW	IP100	449.024	5.751.780	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CX	IP101	448.964	5.751.878	69,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CY	IP102	449.408	5.751.164	69,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CZ	IP103	449.451	5.751.099	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DA	IP104	449.490	5.751.086	69,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DB	IP105	450.383	5.751.198	67,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DC	IP106	450.409	5.751.048	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DD	IP107	449.873	5.751.187	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DE	IP108	449.644	5.751.211	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DF	IP109	449.690	5.751.180	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DG	IP110	449.623	5.751.186	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DH	IP111	449.601	5.751.165	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DI	IP112	449.588	5.751.150	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DJ	IP113	449.611	5.751.114	67,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DK	IP114	449.584	5.751.132	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DL	IP115	449.625	5.751.081	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DM	IP116	449.561	5.751.111	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DN	IP117	449.576	5.751.071	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DO	IP118	449.606	5.751.058	67,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DP	IP119	449.594	5.751.044	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DQ	IP120	449.564	5.751.011	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DR	IP121	449.532	5.751.026	67,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DS	IP122	449.514	5.751.044	68,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DT	IP123	449.519	5.750.989	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DU	IP124	449.263	5.750.663	68,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DV	IP125	449.438	5.750.639	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DW	IP126	449.575	5.750.410	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DX	IP127	449.524	5.750.327	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DY	IP128	449.609	5.750.311	69,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DZ	IP129	449.452	5.749.930	72,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EA	IP130	449.730	5.750.026	70,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EB	IP131	449.650	5.749.848	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EC	IP132	449.845	5.749.895	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
ED	IP133	450.362	5.750.117	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EE	IP134	450.432	5.750.167	68,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EF	IP135	450.371	5.750.203	66,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EG	IP136	450.527	5.750.351	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EH	IP137	450.145	5.750.291	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EI	IP138	450.430	5.750.617	67,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EJ	IP139	450.686	5.750.778	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EK	IP140	450.550	5.750.835	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EL	IP141	450.402	5.750.817	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EM	IP142	450.053	5.750.963	69,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EN	IP143	450.024	5.751.057	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EO	IP144	449.987	5.751.005	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EP	IP145	449.773	5.751.011	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EQ	IP146	449.609	5.750.902	67,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
ER	IP147	449.717	5.750.874	66,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
ES	IP148	449.880	5.750.574	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:01/4.0.423

**SHADOW - Hauptergebnis**

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock VB

**Berechnungsergebnisse**

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer			
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr
		[h/a]	[d/a]
	A IP01	0:00	0
	B IP02	0:00	0
	C IP03	0:00	0
	D IP04	0:00	0
	E IP05	2:03	23
	F IP06	2:19	26
	G IP07	1:03	16
	H IP08	0:00	0
	I IP09	0:00	0
	J IP10	0:00	0
	K IP11	0:00	0
	L IP12	0:00	0
	M IP13	0:00	0
	N IP14	0:00	0
	O IP15	0:00	0
	P IP16	0:00	0
	Q IP17	0:00	0
	R IP18	0:00	0
	S IP19	0:00	0
	T IP20	15:41	68
	U IP21	18:00	77
	V IP22	20:21	82
	W IP23	27:23	66
	X IP24	23:03	58
	Y IP25	25:43	64
	Z IP26	23:56	62
	AA IP27	19:39	52
	AB IP28	20:00	56
	AC IP29	17:21	50
	AD IP30	17:53	50
	AE IP31	14:46	44
	AF IP32	14:54	46
	AG IP33	12:35	40
	AH IP34	13:20	43
	AI IP35	9:12	35
	AJ IP36	6:25	28
	AK IP37	4:01	22
	AL IP38	13:49	48
	AM IP39	10:20	60
	AN IP40	7:25	50
	AO IP41	0:00	0
	AP IP42	0:00	0
	AQ IP43	3:22	36
	AR IP43a	2:31	33
	AS IP44	0:00	0
	AT IP45	0:00	0
	AU IP46	0:00	0
	AV IP47	0:00	0
	AW IP48	0:00	0
	AX IP49	0:00	0
	AY IP50	0:00	0
	AZ IP51	0:00	0
	BA IP52	0:00	0
	BB IP53	0:00	0
	BC IP54	0:00	0
	BD IP55	0:00	0
	BE IP56	0:00	0
	BF IP57	0:00	0
	BG IP58	0:00	0
	BH IP59	0:00	0
	BI IP60	0:00	0
	BJ IP61	0:00	0
	BK IP62	0:00	0

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:01/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock VB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
BL	IP63	0:00	0	0:00
BM	IP64	0:00	0	0:00
BN	IP65	0:00	0	0:00
BO	IP66	0:00	0	0:00
BP	IP67	0:00	0	0:00
BQ	IP68	0:00	0	0:00
BR	IP69	0:00	0	0:00
BS	IP70	0:00	0	0:00
BT	IP71	0:00	0	0:00
BU	IP72	0:00	0	0:00
BV	IP73	0:00	0	0:00
BW	IP74	0:00	0	0:00
BX	IP75	0:00	0	0:00
BY	IP76	0:00	0	0:00
BZ	IP77	0:00	0	0:00
CA	IP78	0:00	0	0:00
CB	IP79	0:00	0	0:00
CC	IP80	0:00	0	0:00
CD	IP81	0:00	0	0:00
CE	IP82	0:00	0	0:00
CF	IP83	0:00	0	0:00
CG	IP84	0:00	0	0:00
CH	IP85	0:00	0	0:00
CI	IP86	0:00	0	0:00
CJ	IP87	0:00	0	0:00
CK	IP88	0:00	0	0:00
CL	IP89	0:00	0	0:00
CM	IP90	0:00	0	0:00
CN	IP91	0:00	0	0:00
CO	IP92	0:00	0	0:00
CP	IP93	0:00	0	0:00
CQ	IP94	0:00	0	0:00
CR	IP95	0:00	0	0:00
CS	IP96	0:00	0	0:00
CT	IP97	0:00	0	0:00
CU	IP98	0:00	0	0:00
CV	IP99	0:00	0	0:00
CW	IP100	0:00	0	0:00
CX	IP101	0:00	0	0:00
CY	IP102	0:00	0	0:00
CZ	IP103	0:00	0	0:00
DA	IP104	0:00	0	0:00
DB	IP105	0:00	0	0:00
DC	IP106	0:00	0	0:00
DD	IP107	0:00	0	0:00
DE	IP108	0:00	0	0:00
DF	IP109	0:00	0	0:00
DG	IP110	0:00	0	0:00
DH	IP111	0:00	0	0:00
DI	IP112	0:00	0	0:00
DJ	IP113	0:00	0	0:00
DK	IP114	0:00	0	0:00
DL	IP115	0:00	0	0:00
DM	IP116	0:00	0	0:00
DN	IP117	0:00	0	0:00
DO	IP118	0:00	0	0:00
DP	IP119	0:00	0	0:00
DQ	IP120	0:00	0	0:00
DR	IP121	0:00	0	0:00
DS	IP122	0:00	0	0:00
DT	IP123	0:00	0	0:00
DU	IP124	0:00	0	0:00
DV	IP125	0:00	0	0:00
DW	IP126	0:00	0	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:01/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock VB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

astron. max. mögl. Beschattungsdauer			
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr
		[h/a]	[d/a]
			Max.Schattendauer/Tag
			[h/d]
	DX IP127	0:00	0
	DY IP128	0:00	0
	DZ IP129	0:00	0
	EA IP130	0:00	0
	EB IP131	0:00	0
	EC IP132	0:00	0
	ED IP133	0:00	0
	EE IP134	0:00	0
	EF IP135	0:00	0
	EG IP136	0:00	0
	EH IP137	0:00	0
	EI IP138	0:00	0
	EJ IP139	0:00	0
	EK IP140	0:00	0
	EL IP141	0:00	0
	EM IP142	0:00	0
	EN IP143	0:00	0
	EO IP144	0:00	0
	EP IP145	0:00	0
	EQ IP146	0:00	0
	ER IP147	0:00	0
	ES IP148	0:00	0

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal
		[h/a]
1	GE1	68:26
2	GE2	25:19
3	GE3	0:00

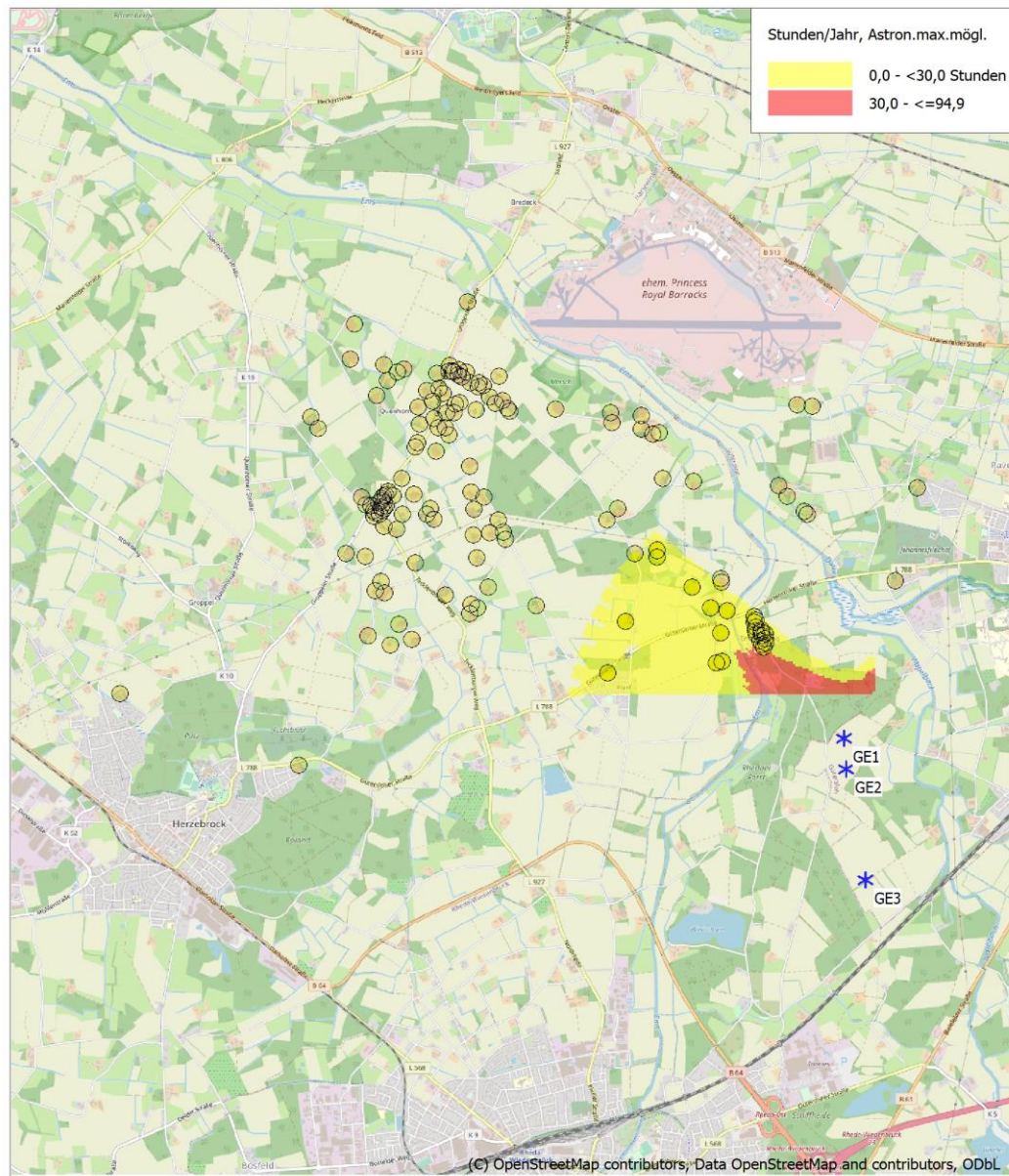
Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.

Projekt:  
Herzebrock-Clarholz\_WFA

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:01/4.0.423

## SHADOW - Karte

Berechnung: Prüfbericht Herzebrock VB



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:50.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 450.799 Nord: 5.750.360  
\* Existierende WEA    Schattenrezeptor  
Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: Herzebrock-Clarholz\_WFA\_EMDGrid\_0.wpg (9)

windPRO 4.0.423 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

05.03.2024 16:46 / 1



## Zusatzbelastung

Als Zusatzbelastung werden die antragsgegenständlichen Windenergieanlagen betrachtet. Eine Übersicht über die Berechnungsergebnisse aus WindPro gibt die folgende Tabelle. Darin ist die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer in Stunden pro Jahr (h/a) sowie die maximal mögliche Schattendauer pro Tag (h/a) der Zusatzbelastung dargestellt. Erzeugen die WEA grundsätzlich Schattenwurf an einem Immissionspunkt, sind die Zellen blau markiert.

Immissionspunkt	Astronom. Max. mögliche Beschattungsdauer	
	[Std/Jahr]	[Std/Tag]
IP01	0:00:00	00:00
IP02	0:00:00	00:00
IP03	0:00:00	00:00
IP04	0:00:00	00:00
IP05	0:00:00	00:00
IP06	0:00:00	00:00
IP07	53:25:00	00:54
IP08	79:04:00	01:06
IP09	143:33:00	01:34
IP10	208:31:00	01:40
IP11	242:29:00	01:37
IP12	325:39:00	02:27
IP13	451:25:00	04:09
IP14	301:06:00	02:32
IP15	232:25:00	01:21
IP16	194:28:00	01:39
IP17	76:00:00	00:48
IP18	79:38:00	00:55
IP19	0:00:00	00:00
IP20	4:31:00	00:14
IP21	10:07:00	00:20
IP22	23:34:00	00:24
IP23	0:00:00	00:00
IP24	0:00:00	00:00
IP25	0:00:00	00:00
IP26	9:08:00	00:19
IP27	0:00:00	00:00
IP28	9:17:00	00:20
IP29	9:03:00	00:20
IP30	8:25:00	00:19
IP31	0:00:00	00:00
IP32	8:22:00	00:19
IP33	8:13:00	00:19
IP34	8:49:00	00:20
IP35	8:46:00	00:20
IP36	8:32:00	00:20
IP37	8:27:00	00:20

Immissionspunkt	Astronom. Max. mögliche Beschattungsdauer	
	[Std/Jahr]	[Std/Tag]
IP38	12:18:00	00:24
IP39	16:25:00	00:27
IP40	19:15:00	00:31
IP41	31:21:00	00:25
IP42	33:15:00	00:25
IP43	36:57:00	00:42
IP43a	32:56:00	00:42
IP44	3:31:00	00:15
IP45	3:39:00	00:16
IP46	5:03:00	00:19
IP47	9:02:00	00:21
IP48	85:10:00	01:05
IP49	0:00:00	00:00
IP50	3:30:00	00:16
IP51	167:28:00	01:21
IP52	145:01:00	01:13
IP53	189:00:00	01:27
IP54	257:02:00	02:04
IP55	275:20:00	02:21
IP56	209:17:00	02:01
IP57	207:09:00	01:50
IP58	166:03:00	01:33
IP59	121:20:00	01:19
IP60	115:32:00	01:11
IP61	108:34:00	01:12
IP62	89:18:00	01:11
IP63	95:58:00	01:00
IP64	79:28:00	00:51
IP65	80:50:00	00:56
IP66	72:28:00	00:50
IP67	74:32:00	00:48
IP68	70:18:00	00:45
IP69	67:59:00	00:44
IP70	65:44:00	00:40
IP71	61:31:00	00:43
IP72	1:01:00	00:07
IP73	5:49:00	00:18
IP74	5:19:00	00:19
IP75	18:13:00	00:34
IP76	20:45:00	00:42
IP77	21:01:00	00:40
IP78	22:25:00	00:36
IP79	23:59:00	00:34
IP80	54:28:00	00:37
IP81	39:14:00	00:44



Immissionspunkt	Astronom. Max. mögliche Beschattungsdauer	
	[Std/Jahr]	[Std/Tag]
IP82	53:26:00	00:41
IP83	59:33:00	00:43
IP84	62:59:00	00:56
IP85	87:11:00	00:57
IP86	145:28:00	01:16
IP87	80:27:00	00:58
IP88	89:13:00	01:10
IP89	84:01:00	01:10
IP90	59:27:00	01:01
IP91	58:37:00	01:03
IP92	78:22:00	01:11
IP93	85:06:00	01:15
IP94	98:27:00	01:20
IP95	109:04:00	01:23
IP96	52:58:00	00:49
IP97	51:40:00	00:45
IP98	77:11:00	00:54
IP99	46:12:00	00:44
IP100	3:38:00	00:16
IP101	3:07:00	00:15
IP102	18:14:00	00:24
IP103	25:55:00	00:24
IP104	27:55:00	00:25
IP105	126:48:00	01:20
IP106	144:38:00	01:29
IP107	72:49:00	00:47
IP108	38:03:00	00:30
IP109	43:01:00	00:31
IP110	37:03:00	00:29
IP111	35:59:00	00:28
IP112	35:45:00	00:28
IP113	38:39:00	00:29
IP114	36:01:00	00:28
IP115	41:39:00	00:29
IP116	35:07:00	00:27
IP117	37:26:00	00:28
IP118	40:36:00	00:29
IP119	39:52:00	00:29
IP120	38:30:00	00:28
IP121	35:23:00	00:27
IP122	30:13:00	00:26
IP123	31:54:00	00:26
IP124	13:54:00	00:19
IP125	27:13:00	00:23
IP126	30:00:00	00:24

Immissionspunkt	Astronom. Max. mögliche Beschattungsdauer	
	[Std/Jahr]	[Std/Tag]
IP127	25:46:00	00:23
IP128	20:13:00	00:21
IP129	0:00:00	00:00
IP130	12:41:00	00:23
IP131	14:35:00	00:21
IP132	24:50:00	00:24
IP133	17:40:00	00:30
IP134	19:15:00	00:32
IP135	37:45:00	00:39
IP136	61:48:00	00:49
IP137	23:45:00	00:32
IP138	44:43:00	00:43
IP139	70:05:00	00:58
IP140	68:54:00	00:47
IP141	44:43:00	00:40
IP142	68:10:00	00:56
IP143	78:52:00	00:50
IP144	68:16:00	00:49
IP145	69:25:00	00:37
IP146	51:48:00	00:32
IP147	50:55:00	00:38
IP148	38:02:00	00:39

An 135 der betrachteten 149 Schattenrezeptoren tritt zusätzlicher Schattenwurf durch die Neuplanung auf. An 98 Immissionsorten würden die Richtwerte dabei durch die Neuplanung überschritten.

In der folgenden Tabelle sind die Berechnungsergebnisse für jede einzelne WEA separat dargestellt.

IP	WEA01		WEA02		WEA03		WEA04		WEA05	
	[Std/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]	[Std/Tag]
IP01	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00
IP02	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00
IP03	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00
IP04	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00
IP05	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00
IP06	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00
IP07	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	53:25:00	00:54
IP08	0:00:00	00:00	5:22:00	00:14	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	73:42:00	01:06
IP09	53:15:00	00:59	37:45:00	00:36	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	52:33:00	00:54
IP10	27:46:00	00:40	9:48:00	00:25	54:06:00	00:44	112:02:00	01:09	20:49:00	00:32
IP11	31:38:00	00:43	12:48:00	00:30	54:28:00	00:57	144:11:00	01:17	10:31:00	00:23
IP12	53:06:00	00:53	23:01:00	00:38	140:14:00	01:30	127:17:00	01:30	0:00:00	00:00
IP13	90:28:00	01:02	122:24:00	01:09	187:07:00	01:33	77:06:00	00:52	0:00:00	00:00
IP14	79:47:00	00:54	172:16:00	01:39	45:05:00	00:51	20:26:00	00:35	0:00:00	00:00
IP15	41:16:00	00:50	145:44:00	01:21	22:00:00	00:36	10:46:00	00:28	21:53:00	00:30
IP16	107:01:00	01:03	0:00:00	00:00	44:39:00	00:39	15:27:00	00:31	27:21:00	00:39
IP17	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	36:36:00	00:34	39:24:00	00:48
IP18	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	30:24:00	00:35	49:14:00	00:55
IP19	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00
IP20	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	4:31:00	00:14
IP21	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	10:07:00	00:20
IP22	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	23:34:00	00:24
IP23	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00
IP24	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00
IP25	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00
IP26	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	9:08:00	00:19

IP	WEA01		WEA02		WEA03		WEA04		WEA05	
	[Std/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]	[Std/Tag]
IP27	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00
IP28	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	9:17:00	00:20
IP29	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	9:03:00	00:20
IP30	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	8:25:00	00:19
IP31	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00
IP32	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	8:22:00	00:19
IP33	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	8:13:00	00:19
IP34	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	8:49:00	00:20
IP35	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	8:46:00	00:20
IP36	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	8:32:00	00:20
IP37	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	8:27:00	00:20
IP38	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	12:18:00	00:24
IP39	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	16:25:00	00:27
IP40	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	19:15:00	00:31
IP41	19:51:00	00:25	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	11:30:00	00:25
IP42	21:55:00	00:25	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	11:20:00	00:25
IP43	0:00:00	00:00	7:05:00	00:14	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	29:52:00	00:42
IP43a	0:00:00	00:00	2:01:00	00:07	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	30:55:00	00:42
IP44	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	3:31:00	00:15	0:00:00	00:00
IP45	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	3:39:00	00:16	0:00:00	00:00
IP46	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	5:03:00	00:19	0:00:00	00:00
IP47	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	3:25:00	00:15	5:37:00	00:20	0:00:00	00:00
IP48	17:14:00	00:32	5:44:00	00:20	19:44:00	00:33	36:10:00	00:45	12:54:00	00:26
IP49	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00
IP50	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	3:30:00	00:16	0:00:00	00:00
IP51	26:14:00	00:40	10:18:00	00:28	39:35:00	00:49	86:00:00	01:07	21:33:00	00:28
IP52	23:48:00	00:37	9:28:00	00:26	34:21:00	00:46	70:45:00	01:02	22:36:00	00:27

IP	WEA01		WEA02		WEA03		WEA04		WEA05	
	[Std/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]	[Std/Tag]
IP53	30:09:00	00:41	12:09:00	00:29	49:39:00	00:54	97:08:00	01:06	0:00:00	00:00
IP54	55:24:00	00:50	22:51:00	00:38	154:13:00	01:22	69:24:00	01:10	0:00:00	00:00
IP55	76:10:00	00:52	153:27:00	01:34	42:20:00	00:50	19:42:00	00:35	0:00:00	00:00
IP56	67:08:00	00:47	104:12:00	01:19	36:35:00	00:45	17:40:00	00:32	0:00:00	00:00
IP57	60:05:00	00:46	119:10:00	01:18	30:45:00	00:43	15:20:00	00:31	0:00:00	00:00
IP58	54:20:00	00:43	93:38:00	01:09	26:26:00	00:39	13:28:00	00:29	0:00:00	00:00
IP59	49:02:00	00:39	57:20:00	00:56	22:26:00	00:36	11:48:00	00:27	0:00:00	00:00
IP60	46:27:00	00:38	64:11:00	00:56	20:00:00	00:35	10:30:00	00:26	0:00:00	00:00
IP61	46:11:00	00:37	51:56:00	00:53	20:18:00	00:34	10:47:00	00:26	0:00:00	00:00
IP62	38:30:00	00:40	12:10:00	00:30	37:34:00	00:39	17:46:00	00:29	0:00:00	00:00
IP63	41:04:00	00:36	57:24:00	00:51	16:42:00	00:32	8:56:00	00:24	0:00:00	00:00
IP64	35:35:00	00:33	50:07:00	00:46	13:51:00	00:30	7:30:00	00:22	0:00:00	00:00
IP65	38:43:00	00:33	39:41:00	00:44	15:34:00	00:30	8:27:00	00:23	0:00:00	00:00
IP66	35:46:00	00:32	39:45:00	00:42	13:30:00	00:28	7:26:00	00:21	0:00:00	00:00
IP67	33:21:00	00:32	47:46:00	00:44	12:58:00	00:29	7:12:00	00:22	0:00:00	00:00
IP68	30:12:00	00:32	45:48:00	00:42	12:12:00	00:28	6:42:00	00:21	0:00:00	00:00
IP69	28:38:00	00:31	45:05:00	00:41	11:42:00	00:28	6:30:00	00:21	0:00:00	00:00
IP70	26:06:00	00:30	45:31:00	00:40	10:53:00	00:27	6:06:00	00:20	0:00:00	00:00
IP71	31:21:00	00:30	37:26:00	00:39	11:06:00	00:27	6:11:00	00:20	0:00:00	00:00
IP72	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	1:01:00	00:07	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00
IP73	0:00:00	00:00	5:49:00	00:18	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00
IP74	0:00:00	00:00	5:19:00	00:19	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00
IP75	9:54:00	00:22	10:03:00	00:25	3:28:00	00:16	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00
IP76	9:11:00	00:23	9:12:00	00:26	3:17:00	00:16	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00
IP77	10:09:00	00:23	10:46:00	00:27	3:46:00	00:17	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00
IP78	11:26:00	00:24	13:13:00	00:28	4:29:00	00:18	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00
IP79	12:33:00	00:24	15:10:00	00:29	4:54:00	00:19	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00

IP	WEA01		WEA02		WEA03		WEA04		WEA05	
	[Std/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]	[Std/Tag]
IP80	19:59:00	00:29	41:09:00	00:37	8:45:00	00:25	4:58:00	00:19	0:00:00	00:00
IP81	16:13:00	00:29	24:51:00	00:37	7:37:00	00:23	4:20:00	00:18	0:00:00	00:00
IP82	19:36:00	00:31	34:41:00	00:41	9:12:00	00:25	5:11:00	00:19	5:54:00	00:16
IP83	20:34:00	00:32	38:17:00	00:43	10:12:00	00:27	5:40:00	00:21	7:21:00	00:17
IP84	17:44:00	00:31	28:48:00	00:40	8:37:00	00:25	4:49:00	00:19	15:39:00	00:21
IP85	26:26:00	00:36	62:28:00	00:53	14:25:00	00:31	7:54:00	00:24	6:12:00	00:17
IP86	35:04:00	00:42	117:09:00	01:08	20:05:00	00:36	10:34:00	00:27	2:30:00	00:11
IP87	24:41:00	00:36	53:40:00	00:52	13:15:00	00:30	7:17:00	00:23	9:17:00	00:19
IP88	24:14:00	00:37	51:15:00	00:53	13:09:00	00:30	7:15:00	00:23	15:39:00	00:23
IP89	21:45:00	00:35	42:15:00	00:49	11:32:00	00:29	6:23:00	00:22	17:43:00	00:23
IP90	14:46:00	00:29	21:30:00	00:36	6:57:00	00:23	4:01:00	00:17	17:04:00	00:20
IP91	15:24:00	00:30	23:15:00	00:38	7:22:00	00:24	4:16:00	00:18	12:07:00	00:21
IP92	18:21:00	00:32	31:18:00	00:43	9:11:00	00:26	5:15:00	00:20	20:07:00	00:22
IP93	20:02:00	00:34	36:29:00	00:47	10:19:00	00:27	5:48:00	00:21	18:04:00	00:23
IP94	21:53:00	00:36	42:57:00	00:51	11:36:00	00:28	6:28:00	00:22	22:24:00	00:24
IP95	23:59:00	00:38	50:28:00	00:55	12:43:00	00:30	7:02:00	00:23	22:32:00	00:25
IP96	15:34:00	00:30	23:28:00	00:39	7:20:00	00:23	4:08:00	00:18	10:14:00	00:22
IP97	15:23:00	00:31	23:01:00	00:38	7:03:00	00:23	4:06:00	00:18	9:48:00	00:22
IP98	20:49:00	00:36	38:18:00	00:48	10:03:00	00:27	5:37:00	00:20	13:05:00	00:24
IP99	14:13:00	00:29	19:11:00	00:34	5:38:00	00:20	3:13:00	00:15	8:12:00	00:22
IP100	0:00:00	00:00	3:38:00	00:16	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00
IP101	0:00:00	00:00	3:07:00	00:15	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00
IP102	9:20:00	00:23	8:54:00	00:24	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00
IP103	9:57:00	00:24	10:10:00	00:24	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	5:48:00	00:18
IP104	10:34:00	00:24	11:14:00	00:25	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	6:07:00	00:20
IP105	61:09:00	00:53	0:00:00	00:00	32:24:00	00:35	11:56:00	00:28	21:19:00	00:34
IP106	77:14:00	00:55	0:00:00	00:00	30:40:00	00:35	13:23:00	00:28	23:21:00	00:37

IP	WEA01		WEA02		WEA03		WEA04		WEA05	
	[Std/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]	[Std/Tag]
IP107	17:48:00	00:32	34:23:00	00:37	7:28:00	00:22	4:12:00	00:17	9:28:00	00:23
IP108	12:33:00	00:27	15:35:00	00:30	4:44:00	00:18	0:00:00	00:00	7:05:00	00:21
IP109	13:15:00	00:27	18:14:00	00:31	5:12:00	00:18	0:00:00	00:00	7:37:00	00:21
IP110	12:04:00	00:26	14:59:00	00:29	4:29:00	00:18	0:00:00	00:00	7:02:00	00:20
IP111	11:47:00	00:26	14:16:00	00:28	4:18:00	00:17	0:00:00	00:00	6:52:00	00:20
IP112	11:44:00	00:25	14:00:00	00:28	4:16:00	00:16	0:00:00	00:00	6:51:00	00:20
IP113	12:19:00	00:26	15:33:00	00:29	4:26:00	00:17	0:00:00	00:00	6:55:00	00:20
IP114	11:48:00	00:26	14:05:00	00:28	4:10:00	00:16	0:00:00	00:00	6:47:00	00:20
IP115	12:52:00	00:27	17:00:00	00:29	4:43:00	00:17	0:00:00	00:00	7:12:00	00:21
IP116	11:35:00	00:25	13:32:00	00:27	4:00:00	00:16	0:00:00	00:00	6:38:00	00:20
IP117	11:58:00	00:25	14:45:00	00:28	4:08:00	00:16	0:00:00	00:00	6:46:00	00:20
IP118	12:38:00	00:26	16:28:00	00:28	4:28:00	00:17	0:00:00	00:00	7:04:00	00:21
IP119	12:24:00	00:26	16:10:00	00:27	4:22:00	00:17	0:00:00	00:00	6:56:00	00:21
IP120	12:07:00	00:26	15:31:00	00:27	4:08:00	00:16	0:00:00	00:00	6:44:00	00:20
IP121	11:28:00	00:25	13:43:00	00:26	3:47:00	00:15	0:00:00	00:00	6:25:00	00:20
IP122	11:07:00	00:25	12:44:00	00:26	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	6:22:00	00:20
IP123	11:27:00	00:25	14:05:00	00:26	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	6:22:00	00:20
IP124	0:00:00	00:00	13:54:00	00:19	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00
IP125	12:58:00	00:23	8:03:00	00:15	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	6:12:00	00:19
IP126	22:12:00	00:24	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	7:48:00	00:21
IP127	18:19:00	00:23	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	7:27:00	00:20
IP128	11:49:00	00:21	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	8:24:00	00:21
IP129	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00
IP130	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	12:41:00	00:23
IP131	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	14:35:00	00:21
IP132	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	24:50:00	00:24
IP133	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	17:40:00	00:30

IP	WEA01		WEA02		WEA03		WEA04		WEA05	
	[Std/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]	[Std/Tag]
IP134	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	19:15:00	00:32
IP135	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	37:45:00	00:39
IP136	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	61:48:00	00:49
IP137	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	23:45:00	00:32
IP138	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	11:52:00	00:20	32:51:00	00:43
IP139	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	14:03:00	00:24	56:02:00	00:58
IP140	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	32:44:00	00:31	36:10:00	00:47
IP141	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	0:00:00	00:00	18:36:00	00:27	26:07:00	00:40
IP142	34:41:00	00:37	0:00:00	00:00	14:57:00	00:25	6:09:00	00:20	12:55:00	00:28
IP143	26:51:00	00:36	22:55:00	00:33	11:38:00	00:24	5:43:00	00:20	12:07:00	00:27
IP144	26:25:00	00:35	14:27:00	00:25	11:05:00	00:23	5:16:00	00:18	11:33:00	00:27
IP145	16:51:00	00:29	34:33:00	00:32	6:29:00	00:19	3:27:00	00:16	8:35:00	00:22
IP146	13:42:00	00:26	26:05:00	00:27	4:46:00	00:17	0:00:00	00:00	7:15:00	00:21
IP147	17:11:00	00:28	19:07:00	00:27	6:17:00	00:18	0:00:00	00:00	8:20:00	00:23
IP148	22:47:00	00:29	0:00:00	00:00	4:00:00	00:10	0:00:00	00:00	11:15:00	00:25

Im Folgenden sind die Berechnungsergebnisse aus WindPro einschließlich der Schattenwurfkarten für die Neuplanung dargestellt. Die kalendarischen Daten finden sich übersichtshalber im Anhang.



Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 15:59/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock ZB

### Annahmen für Schattenwurfberechnung

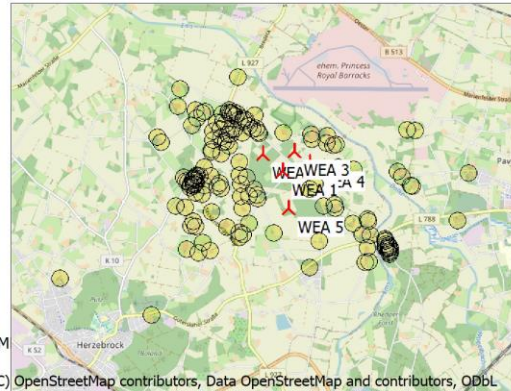
Beschattungsbereich der WEA  
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt  
Siehe WEA-Tabelle

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 Sonneneinstrahlungsrichtung  
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: Herzebrock-Clarholz\_WFA\_EM  
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
UTM (north)-ETRS89 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]
1	451.225	5.750.609	70,0	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! N...	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	-
2	451.125	5.751.268	68,8	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! N...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	-
3	451.333	5.751.598	68,1	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! N...	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	105,0	1.902	-
4	450.791	5.751.557	69,4	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! N...	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	105,0	1.902	-
5	451.599	5.751.397	67,6	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! N...	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	105,0	1.902	-

### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	IP01	454.162	5.750.375	71,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
B	IP02	454.364	5.751.200	74,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
C	IP03	448.822	5.748.785	71,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
D	IP04	447.234	5.749.437	74,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
E	IP05	451.589	5.749.582	71,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F	IP06	451.756	5.750.040	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
G	IP07	451.840	5.750.638	75,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H	IP08	451.597	5.750.942	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I	IP09	451.691	5.751.037	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
J	IP10	452.094	5.751.308	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
K	IP11	451.904	5.751.742	70,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
L	IP12	451.644	5.751.804	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
M	IP13	451.143	5.751.926	69,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
N	IP14	450.738	5.751.916	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
O	IP15	450.371	5.751.427	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
P	IP16	450.500	5.751.153	71,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Q	IP17	450.625	5.750.951	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
R	IP18	450.670	5.750.843	68,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
S	IP19	450.960	5.750.180	70,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
T	IP20	452.559	5.749.659	70,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
U	IP21	452.607	5.749.672	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
V	IP22	452.594	5.749.920	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
W	IP23	452.978	5.749.796	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
X	IP24	452.997	5.749.833	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Y	IP25	452.968	5.749.821	68,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Z	IP26	452.951	5.749.849	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido.Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 15:59/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock ZB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
AA	IP27	452.990	5.749.870	68,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AB	IP28	452.916	5.749.907	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AC	IP29	452.911	5.749.935	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AD	IP30	452.970	5.749.898	67,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AE	IP31	452.993	5.749.913	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AF	IP32	452.965	5.749.928	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AG	IP33	452.965	5.749.948	67,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AH	IP34	452.913	5.749.973	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AI	IP35	452.899	5.750.021	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AJ	IP36	452.909	5.750.039	68,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AK	IP37	452.902	5.750.069	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AL	IP38	452.657	5.750.124	67,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AM	IP39	452.508	5.750.148	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AN	IP40	452.349	5.750.330	70,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AO	IP41	452.605	5.750.377	67,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AP	IP42	452.601	5.750.407	66,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AQ	IP43	452.034	5.750.664	71,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AR	IP43a	452.039	5.750.605	75,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AS	IP44	453.382	5.750.973	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AT	IP45	453.355	5.750.999	70,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AU	IP46	453.203	5.751.135	69,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AV	IP47	453.128	5.751.233	71,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AW	IP48	452.367	5.751.276	65,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AX	IP49	453.435	5.751.934	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AY	IP50	453.299	5.751.949	70,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AZ	IP51	452.014	5.751.698	69,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BA	IP52	452.063	5.751.712	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BB	IP53	451.909	5.751.863	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BC	IP54	451.633	5.751.892	70,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BD	IP55	450.721	5.751.937	68,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BE	IP56	450.677	5.752.008	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BF	IP57	450.612	5.751.989	66,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BG	IP58	450.557	5.752.043	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BH	IP59	450.502	5.752.144	66,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BI	IP60	450.456	5.752.133	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BJ	IP61	450.463	5.752.173	66,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BK	IP62	450.650	5.752.230	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BL	IP63	450.387	5.752.170	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BM	IP64	450.310	5.752.222	68,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BN	IP65	450.351	5.752.263	64,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BO	IP66	450.290	5.752.287	64,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BP	IP67	450.280	5.752.244	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BQ	IP68	450.247	5.752.267	65,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BR	IP69	450.228	5.752.277	65,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BS	IP70	450.196	5.752.280	66,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BT	IP71	450.208	5.752.328	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BU	IP72	450.370	5.752.890	65,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BV	IP73	449.357	5.752.707	65,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BW	IP74	449.323	5.752.396	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BX	IP75	449.623	5.752.335	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BY	IP76	449.555	5.752.070	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BZ	IP77	449.650	5.752.195	68,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CA	IP78	449.737	5.752.273	65,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CB	IP79	449.797	5.752.301	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CC	IP80	450.094	5.752.259	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CD	IP81	449.995	5.752.104	65,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CE	IP82	450.108	5.752.128	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CF	IP83	450.145	5.752.081	67,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CG	IP84	450.051	5.752.007	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CH	IP85	450.292	5.751.998	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CI	IP86	450.436	5.751.930	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CJ	IP87	450.254	5.751.984	65,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CK	IP88	450.240	5.751.909	65,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CL	IP89	450.176	5.751.910	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 15:59/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock ZB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
CM	IP90	449.926	5.751.959	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CN	IP91	449.932	5.751.810	65,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CO	IP92	450.062	5.751.857	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CP	IP93	450.099	5.751.771	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CQ	IP94	450.157	5.751.775	65,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CR	IP95	450.195	5.751.708	67,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CS	IP96	449.907	5.751.640	66,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CT	IP97	449.892	5.751.604	66,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CU	IP98	450.072	5.751.566	68,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CV	IP99	449.769	5.751.332	70,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CV	IP100	449.024	5.751.780	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CX	IP101	448.964	5.751.878	69,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CY	IP102	449.408	5.751.164	69,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CZ	IP103	449.451	5.751.099	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DA	IP104	449.490	5.751.086	69,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DB	IP105	450.383	5.751.198	67,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DC	IP106	450.409	5.751.048	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DD	IP107	449.873	5.751.187	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DE	IP108	449.644	5.751.211	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DF	IP109	449.690	5.751.180	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DG	IP110	449.623	5.751.186	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DH	IP111	449.601	5.751.165	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DI	IP112	449.588	5.751.150	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DJ	IP113	449.611	5.751.114	67,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DK	IP114	449.584	5.751.132	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DL	IP115	449.625	5.751.081	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DM	IP116	449.561	5.751.111	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DN	IP117	449.576	5.751.071	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DO	IP118	449.606	5.751.058	67,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DP	IP119	449.594	5.751.044	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DQ	IP120	449.564	5.751.011	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DR	IP121	449.532	5.751.026	67,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DS	IP122	449.514	5.751.044	68,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DT	IP123	449.519	5.750.989	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DU	IP124	449.263	5.750.663	68,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DV	IP125	449.438	5.750.639	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DW	IP126	449.575	5.750.410	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DX	IP127	449.524	5.750.327	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DY	IP128	449.609	5.750.311	69,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DZ	IP129	449.452	5.749.930	72,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EA	IP130	449.730	5.750.026	70,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EB	IP131	449.650	5.749.848	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EC	IP132	449.845	5.749.895	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
ED	IP133	450.362	5.750.117	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EE	IP134	450.432	5.750.167	68,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EF	IP135	450.371	5.750.203	66,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EG	IP136	450.527	5.750.351	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EH	IP137	450.145	5.750.291	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EI	IP138	450.430	5.750.617	67,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EJ	IP139	450.686	5.750.778	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EK	IP140	450.550	5.750.835	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EL	IP141	450.402	5.750.817	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EM	IP142	450.053	5.750.963	69,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EN	IP143	450.024	5.751.057	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EO	IP144	449.987	5.751.005	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EP	IP145	449.773	5.751.011	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EQ	IP146	449.609	5.750.902	67,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
ER	IP147	449.717	5.750.874	66,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
ES	IP148	449.880	5.750.574	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 15:59/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock ZB

### Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer				
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
A	IP01	0:00	0	0:00
B	IP02	0:00	0	0:00
C	IP03	0:00	0	0:00
D	IP04	0:00	0	0:00
E	IP05	0:00	0	0:00
F	IP06	0:00	0	0:00
G	IP07	53:25	76	0:54
H	IP08	79:04	120	1:06
I	IP09	143:33	154	1:34
J	IP10	208:31	215	1:40
K	IP11	242:29	209	1:37
L	IP12	325:39	195	2:27
M	IP13	451:25	138	4:09
N	IP14	301:06	162	2:32
O	IP15	232:25	250	1:21
P	IP16	194:28	197	1:39
Q	IP17	76:00	161	0:48
R	IP18	79:38	140	0:55
S	IP19	0:00	0	0:00
T	IP20	4:31	25	0:14
U	IP21	10:07	39	0:20
V	IP22	23:34	81	0:24
W	IP23	0:00	0	0:00
X	IP24	0:00	0	0:00
Y	IP25	0:00	0	0:00
Z	IP26	9:08	37	0:19
AA	IP27	0:00	0	0:00
AB	IP28	9:17	36	0:20
AC	IP29	9:03	35	0:20
AD	IP30	8:25	34	0:19
AE	IP31	0:00	0	0:00
AF	IP32	8:22	34	0:19
AG	IP33	8:13	33	0:19
AH	IP34	8:49	34	0:20
AI	IP35	8:46	34	0:20
AJ	IP36	8:32	33	0:20
AK	IP37	8:27	32	0:20
AL	IP38	12:18	40	0:24
AM	IP39	16:25	48	0:27
AN	IP40	19:15	49	0:31
AO	IP41	31:21	92	0:25
AP	IP42	33:15	94	0:25
AQ	IP43	36:57	97	0:42
AR	IP43a	32:56	83	0:42
AS	IP44	3:31	22	0:15
AT	IP45	3:39	22	0:16
AU	IP46	5:03	25	0:19
AV	IP47	9:02	40	0:21
AW	IP48	85:10	133	1:05
AX	IP49	0:00	0	0:00
AY	IP50	3:30	20	0:16
AZ	IP51	167:28	213	1:21
BA	IP52	145:01	203	1:13
BB	IP53	189:00	172	1:27
BC	IP54	257:02	160	2:04
BD	IP55	275:20	157	2:21
BE	IP56	209:17	143	2:01
BF	IP57	207:09	150	1:50
BG	IP58	166:03	142	1:33
BH	IP59	121:20	126	1:19
BI	IP60	115:32	130	1:11
BJ	IP61	108:34	123	1:12
BK	IP62	89:18	101	1:11

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 15:59/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock ZB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

astron. max. mögl. Beschattungsdauer			
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[h/d]
BL	IP63	95:58	1:00
BM	IP64	79:28	0:51
BN	IP65	80:50	0:56
BO	IP66	72:28	0:50
BP	IP67	74:32	0:48
BQ	IP68	70:18	0:45
BR	IP69	67:59	0:44
BS	IP70	65:44	0:40
BT	IP71	61:31	0:43
BU	IP72	1:01	0:07
BV	IP73	5:49	0:18
BW	IP74	5:19	0:19
BX	IP75	18:13	0:34
BY	IP76	20:45	0:42
BZ	IP77	21:01	0:40
CA	IP78	22:25	0:36
CB	IP79	23:59	0:34
CC	IP80	54:28	0:37
CD	IP81	39:14	0:44
CE	IP82	53:26	0:41
CF	IP83	59:33	0:43
CG	IP84	62:59	0:56
CH	IP85	87:11	0:57
CI	IP86	145:28	1:16
CJ	IP87	80:27	0:58
CK	IP88	89:13	1:10
CL	IP89	84:01	1:10
CM	IP90	59:27	1:01
CN	IP91	58:37	1:03
CO	IP92	78:22	1:11
CP	IP93	85:06	1:15
CQ	IP94	98:27	1:20
CR	IP95	109:04	1:23
CS	IP96	52:58	0:49
CT	IP97	51:40	0:45
CU	IP98	77:11	0:54
CV	IP99	46:12	0:44
CW	IP100	3:38	0:16
CX	IP101	3:07	0:15
CY	IP102	18:14	0:24
CZ	IP103	25:55	0:24
DA	IP104	27:55	0:25
DB	IP105	126:48	1:20
DC	IP106	144:38	1:29
DD	IP107	72:49	0:47
DE	IP108	38:03	0:30
DF	IP109	43:01	0:31
DG	IP110	37:03	0:29
DH	IP111	35:59	0:28
DI	IP112	35:45	0:28
DJ	IP113	38:39	0:29
DK	IP114	36:01	0:28
DL	IP115	41:39	0:29
DM	IP116	35:07	0:27
DN	IP117	37:26	0:28
DO	IP118	40:36	0:29
DP	IP119	39:52	0:29
DQ	IP120	38:30	0:28
DR	IP121	35:23	0:27
DS	IP122	30:13	0:26
DT	IP123	31:54	0:26
DU	IP124	13:54	0:19
DV	IP125	27:13	0:23
DW	IP126	30:00	0:24

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 15:59/4.0.423

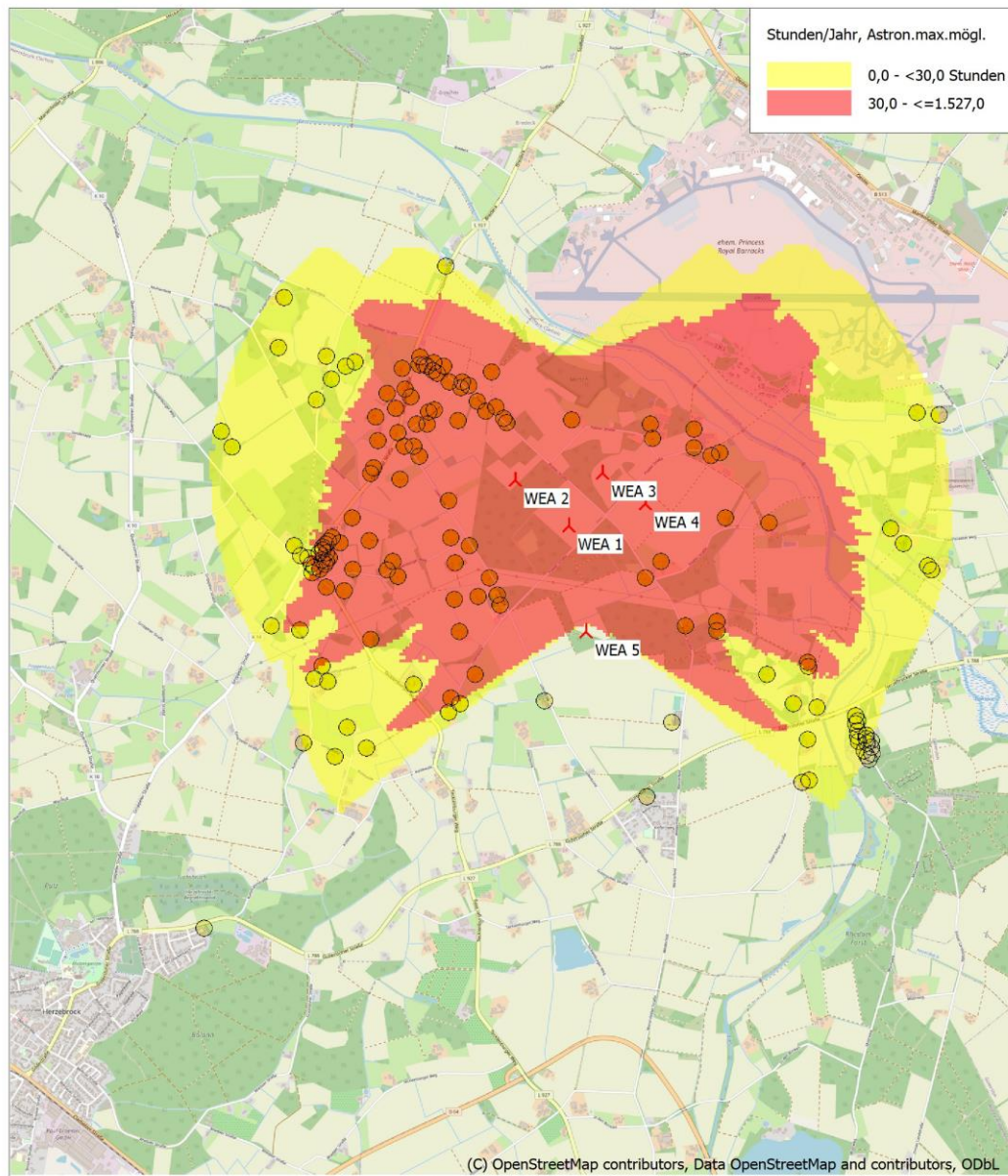


Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 15:59/4.0.423

## SHADOW - Karte

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock ZB



0 500 1000 1500 2000 m  
Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:35.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 450.799 Nord: 5.750.892  
Neue WEA Schattenrezeptor  
Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: Herzebrock-Clarholz\_WFA\_EMDGrid\_0.wpg (9)

windPRO 4.0.423 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

05.03.2024 16:45 / 1



Zusatzbelastung WEA01

Projekt:  
Herzebrock-Clarholz\_WFA

Lizenzierter Anwender:  
Lackmann Phymetric GmbH  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:06/4.0.423

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Prüfbericht Herzebrock WEA01  
Annahmen für Schattenwurfberechnung

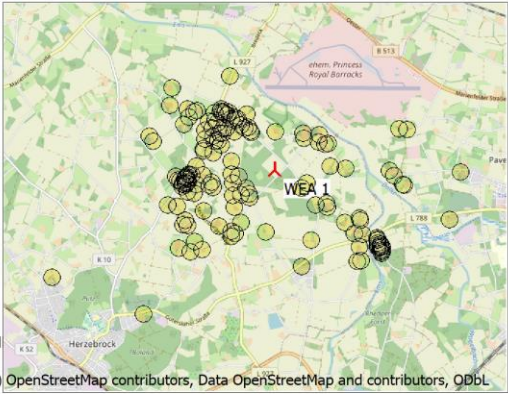
Beschattungsbereich der WEA  
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt  
Siehe WEA-Tabelle

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: Herzebrock-Clarholz\_WFA\_EM  
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
1	451.125	5.751.268	68,8	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 10! N...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200 [kW]	172,0 [m]	199,0 [m]	1.901 [m]	- [U/min]

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	IP01	454.162	5.750.375	71,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
B	IP02	454.364	5.751.200	74,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
C	IP03	448.822	5.748.785	71,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
D	IP04	447.234	5.749.437	74,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
E	IP05	451.589	5.749.582	71,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F	IP06	451.756	5.750.040	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
G	IP07	451.840	5.750.638	75,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H	IP08	451.597	5.750.942	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I	IP09	451.691	5.751.037	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
J	IP10	452.094	5.751.308	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
K	IP11	451.904	5.751.742	70,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
L	IP12	451.644	5.751.804	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
M	IP13	451.143	5.751.926	69,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
N	IP14	450.738	5.751.916	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
O	IP15	450.371	5.751.427	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
P	IP16	450.500	5.751.153	71,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Q	IP17	450.625	5.750.951	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
R	IP18	450.670	5.750.843	68,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
S	IP19	450.960	5.750.180	70,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
T	IP20	452.559	5.749.659	70,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
U	IP21	452.607	5.749.672	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
V	IP22	452.594	5.749.920	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
W	IP23	452.978	5.749.796	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
X	IP24	452.997	5.749.833	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Y	IP25	452.968	5.749.821	68,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Z	IP26	452.951	5.749.849	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AA	IP27	452.990	5.749.870	68,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AB	IP28	452.916	5.749.907	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AC	IP29	452.911	5.749.935	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AD	IP30	452.970	5.749.898	67,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:06/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock WEA01

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
AE	IP31	452.993	5.749.913	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AF	IP32	452.965	5.749.928	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AG	IP33	452.965	5.749.948	67,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AH	IP34	452.913	5.749.973	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AI	IP35	452.899	5.750.021	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AJ	IP36	452.909	5.750.039	68,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AK	IP37	452.902	5.750.069	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AL	IP38	452.657	5.750.124	67,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AM	IP39	452.508	5.750.148	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AN	IP40	452.349	5.750.330	70,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AO	IP41	452.605	5.750.377	67,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AP	IP42	452.601	5.750.407	66,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AQ	IP43	452.034	5.750.664	71,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AR	IP43a	452.039	5.750.605	75,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AS	IP44	453.382	5.750.973	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AT	IP45	453.355	5.750.999	70,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AU	IP46	453.203	5.751.135	69,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AV	IP47	453.128	5.751.233	71,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AW	IP48	452.367	5.751.276	65,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AX	IP49	453.435	5.751.934	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AY	IP50	453.299	5.751.949	70,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AZ	IP51	452.014	5.751.698	69,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BA	IP52	452.063	5.751.712	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BB	IP53	451.909	5.751.863	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BC	IP54	451.633	5.751.892	70,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BD	IP55	450.721	5.751.937	68,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BE	IP56	450.677	5.752.008	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BF	IP57	450.612	5.751.989	66,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BG	IP58	450.557	5.752.043	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BH	IP59	450.502	5.752.144	66,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BI	IP60	450.456	5.752.133	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BJ	IP61	450.463	5.752.173	66,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BK	IP62	450.650	5.752.230	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BL	IP63	450.387	5.752.170	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BM	IP64	450.310	5.752.222	68,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BN	IP65	450.351	5.752.263	64,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BO	IP66	450.290	5.752.287	64,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BP	IP67	450.280	5.752.244	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BQ	IP68	450.247	5.752.267	65,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BR	IP69	450.228	5.752.277	65,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BS	IP70	450.196	5.752.280	66,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BT	IP71	450.208	5.752.328	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BU	IP72	450.370	5.752.890	65,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BV	IP73	449.357	5.752.707	65,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BW	IP74	449.323	5.752.396	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BX	IP75	449.623	5.752.335	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BY	IP76	449.555	5.752.070	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BZ	IP77	449.650	5.752.195	68,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CA	IP78	449.737	5.752.273	65,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CB	IP79	449.797	5.752.301	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CC	IP80	450.094	5.752.259	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CD	IP81	449.995	5.752.104	65,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CE	IP82	450.108	5.752.128	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CF	IP83	450.145	5.752.081	67,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CG	IP84	450.051	5.752.007	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CH	IP85	450.292	5.751.998	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CI	IP86	450.436	5.751.930	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CJ	IP87	450.254	5.751.984	65,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CK	IP88	450.240	5.751.909	65,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CL	IP89	450.176	5.751.910	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CM	IP90	449.926	5.751.959	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CN	IP91	449.932	5.751.810	65,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CO	IP92	450.062	5.751.857	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CP	IP93	450.099	5.751.771	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:06/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock WEA01

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
CQ	IP94	450.157	5.751.775	65,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CR	IP95	450.195	5.751.708	67,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CS	IP96	449.907	5.751.640	66,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CT	IP97	449.892	5.751.604	66,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CU	IP98	450.072	5.751.566	68,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CV	IP99	449.769	5.751.332	70,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CW	IP100	449.024	5.751.780	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CX	IP101	448.964	5.751.878	69,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CY	IP102	449.408	5.751.164	69,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CZ	IP103	449.451	5.751.099	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DA	IP104	449.490	5.751.086	69,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DB	IP105	450.383	5.751.198	67,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DC	IP106	450.409	5.751.048	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DD	IP107	449.873	5.751.187	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DE	IP108	449.644	5.751.211	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DF	IP109	449.690	5.751.180	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DG	IP110	449.623	5.751.186	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DH	IP111	449.601	5.751.165	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DI	IP112	449.588	5.751.150	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DJ	IP113	449.611	5.751.114	67,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DK	IP114	449.584	5.751.132	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DL	IP115	449.625	5.751.081	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DM	IP116	449.561	5.751.111	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DN	IP117	449.576	5.751.071	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DO	IP118	449.606	5.751.058	67,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DP	IP119	449.594	5.751.044	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DQ	IP120	449.564	5.751.011	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DR	IP121	449.532	5.751.026	67,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DS	IP122	449.514	5.751.044	68,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DT	IP123	449.519	5.750.989	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DU	IP124	449.263	5.750.663	68,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DV	IP125	449.438	5.750.639	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DW	IP126	449.575	5.750.410	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DX	IP127	449.524	5.750.327	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DY	IP128	449.609	5.750.311	69,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DZ	IP129	449.452	5.749.930	72,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EA	IP130	449.730	5.750.026	70,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EB	IP131	449.650	5.749.848	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EC	IP132	449.845	5.749.895	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
ED	IP133	450.362	5.750.117	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EE	IP134	450.432	5.750.167	68,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EF	IP135	450.371	5.750.203	66,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EG	IP136	450.527	5.750.351	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EH	IP137	450.145	5.750.291	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EI	IP138	450.430	5.750.617	67,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EJ	IP139	450.686	5.750.778	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EK	IP140	450.550	5.750.835	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EL	IP141	450.402	5.750.817	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EM	IP142	450.053	5.750.963	69,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EN	IP143	450.024	5.751.057	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EO	IP144	449.987	5.751.005	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EP	IP145	449.773	5.751.011	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EQ	IP146	449.609	5.750.902	67,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
ER	IP147	449.717	5.750.874	66,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
ES	IP148	449.880	5.750.574	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

## Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

**astron. max. mögl. Beschattungsdauer**

Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
A	IP01	0:00	0	0:00
B	IP02	0:00	0	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:06/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock WEA01

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

astron. max. mögl. Beschattungsdauer			
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr
		[h/a]	[d/a]
C	IP03	0:00	0
D	IP04	0:00	0
E	IP05	0:00	0
F	IP06	0:00	0
G	IP07	0:00	0
H	IP08	0:00	0
I	IP09	53:15	67
J	IP10	27:46	53
K	IP11	31:38	57
L	IP12	53:06	79
M	IP13	90:28	98
N	IP14	79:47	114
O	IP15	41:16	64
P	IP16	107:01	118
Q	IP17	0:00	0
R	IP18	0:00	0
S	IP19	0:00	0
T	IP20	0:00	0
U	IP21	0:00	0
V	IP22	0:00	0
W	IP23	0:00	0
X	IP24	0:00	0
Y	IP25	0:00	0
Z	IP26	0:00	0
AA	IP27	0:00	0
AB	IP28	0:00	0
AC	IP29	0:00	0
AD	IP30	0:00	0
AE	IP31	0:00	0
AF	IP32	0:00	0
AG	IP33	0:00	0
AH	IP34	0:00	0
AI	IP35	0:00	0
AJ	IP36	0:00	0
AK	IP37	0:00	0
AL	IP38	0:00	0
AM	IP39	0:00	0
AN	IP40	0:00	0
AO	IP41	19:51	56
AP	IP42	21:55	60
AQ	IP43	0:00	0
AR	IP43a	0:00	0
AS	IP44	0:00	0
AT	IP45	0:00	0
AU	IP46	0:00	0
AV	IP47	0:00	0
AW	IP48	17:14	42
AX	IP49	0:00	0
AY	IP50	0:00	0
AZ	IP51	26:14	51
BA	IP52	23:48	49
BB	IP53	30:09	58
BC	IP54	55:24	89
BD	IP55	76:10	112
BE	IP56	67:08	102
BF	IP57	60:05	109
BG	IP58	54:20	104
BH	IP59	49:02	92
BI	IP60	46:27	96
BJ	IP61	46:11	90
BK	IP62	38:30	68
BL	IP63	41:04	94
BM	IP64	35:35	92
BN	IP65	38:43	84

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:06/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock WEA01

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

astron. max. mögl. Beschattungsdauer			
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr
		[h/a]	[d/a]
BO	IP66	35:46	86
BP	IP67	33:21	90
BQ	IP68	30:12	80
BR	IP69	28:38	76
BS	IP70	26:06	70
BT	IP71	31:21	84
BU	IP72	0:00	0
BV	IP73	0:00	0
BW	IP74	0:00	0
BX	IP75	9:54	34
BY	IP76	9:11	32
BZ	IP77	10:09	34
CA	IP78	11:26	37
CB	IP79	12:33	40
CC	IP80	19:59	55
CD	IP81	16:13	44
CE	IP82	19:36	50
CF	IP83	20:34	50
CG	IP84	17:44	45
CH	IP85	26:26	56
CI	IP86	35:04	66
CJ	IP87	24:41	53
CK	IP88	24:14	51
CL	IP89	21:45	48
CM	IP90	14:46	39
CN	IP91	15:24	40
CO	IP92	18:21	43
CP	IP93	20:02	45
CQ	IP94	21:53	47
CR	IP95	23:59	48
CS	IP96	15:34	39
CT	IP97	15:23	39
CU	IP98	20:49	45
CV	IP99	14:13	38
CW	IP100	0:00	0
CX	IP101	0:00	0
CY	IP102	9:20	31
CZ	IP103	9:57	32
DA	IP104	10:34	34
DB	IP105	61:09	93
DC	IP106	77:14	96
DD	IP107	17:48	44
DE	IP108	12:33	36
DF	IP109	13:15	37
DG	IP110	12:04	35
DH	IP111	11:47	35
DI	IP112	11:44	36
DJ	IP113	12:19	36
DK	IP114	11:48	36
DL	IP115	12:52	38
DM	IP116	11:35	36
DN	IP117	11:58	36
DO	IP118	12:38	38
DP	IP119	12:24	36
DQ	IP120	12:07	38
DR	IP121	11:28	36
DS	IP122	11:07	34
DT	IP123	11:27	36
DU	IP124	0:00	0
DV	IP125	12:58	43
DW	IP126	22:12	62
DX	IP127	18:19	55
DY	IP128	11:49	41
DZ	IP129	0:00	0

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:  
Herzebrock-Clarholz\_WFA

Lizenzierter Anwender:  
Lackmann Phymetric GmbH  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:06/4.0.423

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Prüfbericht Herzebrock WEA01

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

astron. max. mögl. Beschattungsdauer			
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr
		[h/a]	[d/a]
EA	IP130	0:00	0
EB	IP131	0:00	0
EC	IP132	0:00	0
ED	IP133	0:00	0
EE	IP134	0:00	0
EF	IP135	0:00	0
EG	IP136	0:00	0
EH	IP137	0:00	0
EI	IP138	0:00	0
EJ	IP139	0:00	0
EK	IP140	0:00	0
EL	IP141	0:00	0
EM	IP142	34:41	75
EN	IP143	26:51	58
EO	IP144	26:25	59
EP	IP145	16:51	44
EQ	IP146	13:42	41
ER	IP147	17:11	48
ES	IP148	22:47	56

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA		Maximal
Nr.	Name	[h/a]
1	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 199,0 m (Ges:285,0 m) (51)	925:30

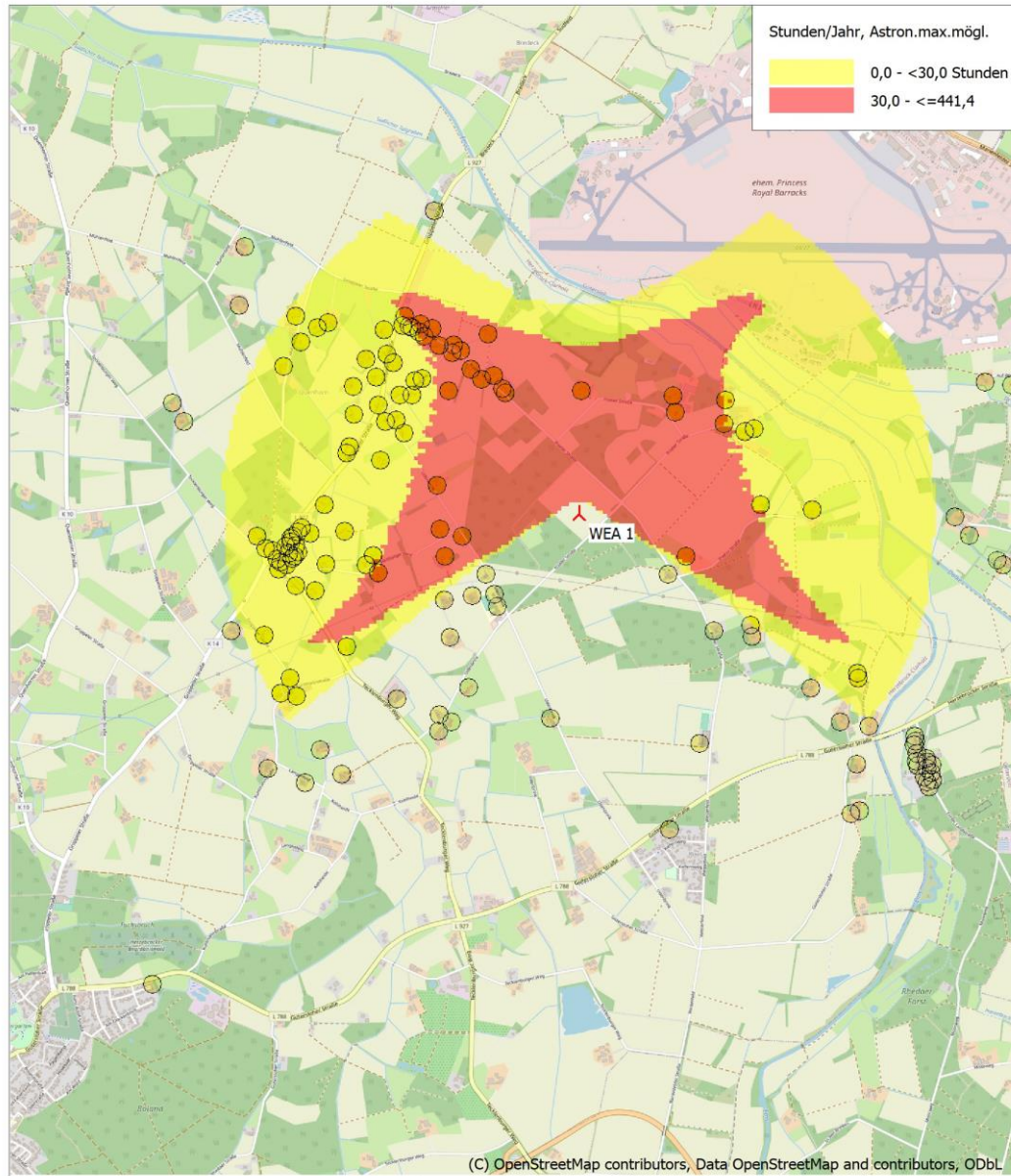
Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.

Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:06/4.0.423

## SHADOW - Karte

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock WEA01



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:30.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 450.799 Nord: 5.750.892

Neue WEA Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: Herzebrock-Clarholz\_WFA\_EMDGrid\_0.wpg (9)

windPRO 4.0.423 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

05.03.2024 16:48 / 1



Zusatzbelastung WEA02

Projekt:  
Herzebrock-Clarholz\_WFA

Lizenzierter Anwender:  
Lackmann Phymetric GmbH  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:08/4.0.423

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Prüfbericht Herzebrock WEA02  
Annahmen für Schattenwurfberechnung

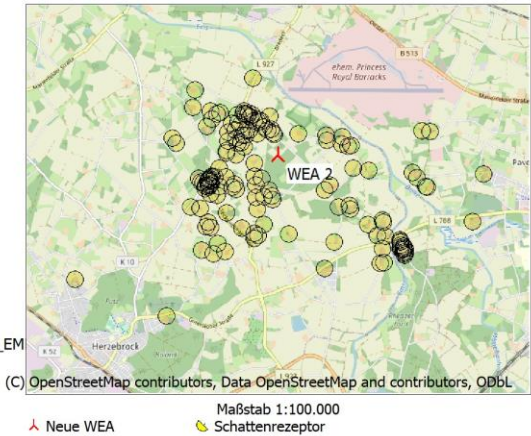
Beschattungsbereich der WEA  
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt  
Siehe WEA-Tabelle

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: Herzebrock-Clarholz\_WFA\_EM  
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
				Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
1	450.791	5.751.557	69,4 VESTAS V150-6.0 6000 150.0 10! N...	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000 [kW]	150,0 [m]	105,0 [m]	1.902 [m]	- [U/min]

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	IP01	454.162	5.750.375	71,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
B	IP02	454.364	5.751.200	74,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
C	IP03	448.822	5.748.785	71,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
D	IP04	447.234	5.749.437	74,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
E	IP05	451.589	5.749.582	71,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F	IP06	451.756	5.750.040	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
G	IP07	451.840	5.750.638	75,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H	IP08	451.597	5.750.942	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I	IP09	451.691	5.751.037	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
J	IP10	452.094	5.751.308	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
K	IP11	451.904	5.751.742	70,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
L	IP12	451.644	5.751.804	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
M	IP13	451.143	5.751.926	69,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
N	IP14	450.738	5.751.916	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
O	IP15	450.371	5.751.427	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
P	IP16	450.500	5.751.153	71,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Q	IP17	450.625	5.750.951	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
R	IP18	450.670	5.750.843	68,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
S	IP19	450.960	5.750.180	70,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
T	IP20	452.559	5.749.659	70,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
U	IP21	452.607	5.749.672	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
V	IP22	452.594	5.749.920	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
W	IP23	452.978	5.749.796	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
X	IP24	452.997	5.749.833	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Y	IP25	452.968	5.749.821	68,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Z	IP26	452.951	5.749.849	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AA	IP27	452.990	5.749.870	68,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AB	IP28	452.916	5.749.907	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AC	IP29	452.911	5.749.935	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AD	IP30	452.970	5.749.898	67,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:08/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock WEA02

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
AE	IP31	452.993	5.749.913	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AF	IP32	452.965	5.749.928	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AG	IP33	452.965	5.749.948	67,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AH	IP34	452.913	5.749.973	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AI	IP35	452.899	5.750.021	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AJ	IP36	452.909	5.750.039	68,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AK	IP37	452.902	5.750.069	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AL	IP38	452.657	5.750.124	67,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AM	IP39	452.508	5.750.148	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AN	IP40	452.349	5.750.330	70,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AO	IP41	452.605	5.750.377	67,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AP	IP42	452.601	5.750.407	66,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AQ	IP43	452.034	5.750.664	71,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AR	IP43a	452.039	5.750.605	75,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AS	IP44	453.382	5.750.973	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AT	IP45	453.355	5.750.999	70,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AU	IP46	453.203	5.751.135	69,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AV	IP47	453.128	5.751.233	71,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AW	IP48	452.367	5.751.276	65,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AX	IP49	453.435	5.751.934	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AY	IP50	453.299	5.751.949	70,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AZ	IP51	452.014	5.751.698	69,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BA	IP52	452.063	5.751.712	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BB	IP53	451.909	5.751.863	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BC	IP54	451.633	5.751.892	70,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BD	IP55	450.721	5.751.937	68,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BE	IP56	450.677	5.752.008	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BF	IP57	450.612	5.751.989	66,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BG	IP58	450.557	5.752.043	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BH	IP59	450.502	5.752.144	66,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BI	IP60	450.456	5.752.133	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BJ	IP61	450.463	5.752.173	66,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BK	IP62	450.650	5.752.230	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BL	IP63	450.387	5.752.170	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BM	IP64	450.310	5.752.222	68,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BN	IP65	450.351	5.752.263	64,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BO	IP66	450.290	5.752.287	64,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BP	IP67	450.280	5.752.244	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BQ	IP68	450.247	5.752.267	65,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BR	IP69	450.228	5.752.277	65,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BS	IP70	450.196	5.752.280	66,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BT	IP71	450.208	5.752.328	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BU	IP72	450.370	5.752.890	65,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BV	IP73	449.357	5.752.707	65,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BW	IP74	449.323	5.752.396	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BX	IP75	449.623	5.752.335	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BY	IP76	449.555	5.752.070	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BZ	IP77	449.650	5.752.195	68,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CA	IP78	449.737	5.752.273	65,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CB	IP79	449.797	5.752.301	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CC	IP80	450.094	5.752.259	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CD	IP81	449.995	5.752.104	65,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CE	IP82	450.108	5.752.128	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CF	IP83	450.145	5.752.081	67,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CG	IP84	450.051	5.752.007	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CH	IP85	450.292	5.751.998	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CI	IP86	450.436	5.751.930	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CJ	IP87	450.254	5.751.984	65,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CK	IP88	450.240	5.751.909	65,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CL	IP89	450.176	5.751.910	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CM	IP90	449.926	5.751.959	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CN	IP91	449.932	5.751.810	65,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CO	IP92	450.062	5.751.857	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CP	IP93	450.099	5.751.771	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock WEA02

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
CQ	IP94	450.157	5.751.775	65,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CR	IP95	450.195	5.751.708	67,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CS	IP96	449.907	5.751.640	66,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CT	IP97	449.892	5.751.604	66,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CU	IP98	450.072	5.751.566	68,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CV	IP99	449.769	5.751.332	70,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CW	IP100	449.024	5.751.780	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CX	IP101	448.964	5.751.878	69,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CY	IP102	449.408	5.751.164	69,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CZ	IP103	449.451	5.751.099	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DA	IP104	449.490	5.751.086	69,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DB	IP105	450.383	5.751.198	67,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DC	IP106	450.409	5.751.048	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DD	IP107	449.873	5.751.187	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DE	IP108	449.644	5.751.211	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DF	IP109	449.690	5.751.180	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DG	IP110	449.623	5.751.186	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DH	IP111	449.601	5.751.165	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DI	IP112	449.588	5.751.150	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DJ	IP113	449.611	5.751.114	67,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DK	IP114	449.584	5.751.132	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DL	IP115	449.625	5.751.081	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DM	IP116	449.561	5.751.111	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DN	IP117	449.576	5.751.071	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DO	IP118	449.606	5.751.058	67,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DP	IP119	449.594	5.751.044	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DQ	IP120	449.564	5.751.011	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DR	IP121	449.532	5.751.026	67,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DS	IP122	449.514	5.751.044	68,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DT	IP123	449.519	5.750.989	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DU	IP124	449.263	5.750.663	68,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DV	IP125	449.438	5.750.639	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DW	IP126	449.575	5.750.410	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DX	IP127	449.524	5.750.327	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DY	IP128	449.609	5.750.311	69,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DZ	IP129	449.452	5.749.930	72,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EA	IP130	449.730	5.750.026	70,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EB	IP131	449.650	5.749.848	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EC	IP132	449.845	5.749.895	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
ED	IP133	450.362	5.750.117	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EE	IP134	450.432	5.750.167	68,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EF	IP135	450.371	5.750.203	66,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EG	IP136	450.527	5.750.351	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EH	IP137	450.145	5.750.291	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EI	IP138	450.430	5.750.617	67,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EJ	IP139	450.686	5.750.778	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EK	IP140	450.550	5.750.835	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EL	IP141	450.402	5.750.817	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EM	IP142	450.053	5.750.963	69,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EN	IP143	450.024	5.751.057	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EO	IP144	449.987	5.751.005	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EP	IP145	449.773	5.751.011	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EQ	IP146	449.609	5.750.902	67,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
ER	IP147	449.717	5.750.874	66,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
ES	IP148	449.880	5.750.574	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

## Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

**astron. max. mögl. Beschattungsdauer**

Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
A	IP01	0:00	0	0:00
B	IP02	0:00	0	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:08/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock WEA02

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

astron. max. mögl. Beschattungsdauer			
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[h/d]
C	IP03	0:00	0:00
D	IP04	0:00	0:00
E	IP05	0:00	0:00
F	IP06	0:00	0:00
G	IP07	0:00	0:00
H	IP08	5:22	0:14
I	IP09	37:45	0:36
J	IP10	9:48	0:25
K	IP11	12:48	0:30
L	IP12	23:01	0:38
M	IP13	122:24	1:09
N	IP14	172:16	1:39
O	IP15	145:44	1:21
P	IP16	0:00	0:00
Q	IP17	0:00	0:00
R	IP18	0:00	0:00
S	IP19	0:00	0:00
T	IP20	0:00	0:00
U	IP21	0:00	0:00
V	IP22	0:00	0:00
W	IP23	0:00	0:00
X	IP24	0:00	0:00
Y	IP25	0:00	0:00
Z	IP26	0:00	0:00
AA	IP27	0:00	0:00
AB	IP28	0:00	0:00
AC	IP29	0:00	0:00
AD	IP30	0:00	0:00
AE	IP31	0:00	0:00
AF	IP32	0:00	0:00
AG	IP33	0:00	0:00
AH	IP34	0:00	0:00
AI	IP35	0:00	0:00
AJ	IP36	0:00	0:00
AK	IP37	0:00	0:00
AL	IP38	0:00	0:00
AM	IP39	0:00	0:00
AN	IP40	0:00	0:00
AO	IP41	0:00	0:00
AP	IP42	0:00	0:00
AQ	IP43	7:05	0:14
AR	IP43a	2:01	0:07
AS	IP44	0:00	0:00
AT	IP45	0:00	0:00
AU	IP46	0:00	0:00
AV	IP47	0:00	0:00
AW	IP48	5:44	0:20
AX	IP49	0:00	0:00
AY	IP50	0:00	0:00
AZ	IP51	10:18	0:28
BA	IP52	9:28	0:26
BB	IP53	12:09	0:29
BC	IP54	22:51	0:38
BD	IP55	153:27	1:34
BE	IP56	104:12	1:19
BF	IP57	119:10	1:18
BG	IP58	93:38	1:09
BH	IP59	57:20	0:56
BI	IP60	64:11	0:56
BJ	IP61	51:56	0:53
BK	IP62	12:10	0:30
BL	IP63	57:24	0:51
BM	IP64	50:07	0:46
BN	IP65	39:41	0:44

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:08/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock WEA02

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

astron. max. mögl. Beschattungsdauer			
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[h/d]
	BO IP66	39:45	0:42
	BP IP67	47:46	0:44
	BQ IP68	45:48	0:42
	BR IP69	45:05	0:41
	BS IP70	45:31	0:40
	BT IP71	37:26	0:39
	BU IP72	0:00	0:00
	BV IP73	5:49	0:18
	BW IP74	5:19	0:19
	BX IP75	10:03	0:25
	BY IP76	9:12	0:26
	BZ IP77	10:46	0:27
	CA IP78	13:13	0:28
	CB IP79	15:10	0:29
	CC IP80	41:09	0:37
	CD IP81	24:51	0:37
	CE IP82	34:41	0:41
	CF IP83	38:17	0:43
	CG IP84	28:48	0:40
	CH IP85	62:28	0:53
	CI IP86	117:09	1:08
	CJ IP87	53:40	0:52
	CK IP88	51:15	0:53
	CL IP89	42:15	0:49
	CM IP90	21:30	0:36
	CN IP91	23:15	0:38
	CO IP92	31:18	0:43
	CP IP93	36:29	0:47
	CQ IP94	42:57	0:51
	CR IP95	50:28	0:55
	CS IP96	23:28	0:39
	CT IP97	23:01	0:38
	CU IP98	38:18	0:48
	CV IP99	19:11	0:34
	CW IP100	3:38	0:16
	CX IP101	3:07	0:15
	CY IP102	8:54	0:24
	CZ IP103	10:10	0:24
	DA IP104	11:14	0:25
	DB IP105	0:00	0:00
	DC IP106	0:00	0:00
	DD IP107	34:23	0:37
	DE IP108	15:35	0:30
	DF IP109	18:14	0:31
	DG IP110	14:59	0:29
	DH IP111	14:16	0:28
	DI IP112	14:00	0:28
	DJ IP113	15:33	0:29
	DK IP114	14:05	0:28
	DL IP115	17:00	0:29
	DM IP116	13:32	0:27
	DN IP117	14:45	0:28
	DO IP118	16:28	0:28
	DP IP119	16:10	0:27
	DQ IP120	15:31	0:27
	DR IP121	13:43	0:26
	DS IP122	12:44	0:26
	DT IP123	14:05	0:26
	DU IP124	13:54	0:19
	DV IP125	8:03	0:15
	DW IP126	0:00	0:00
	DX IP127	0:00	0:00
	DY IP128	0:00	0:00
	DZ IP129	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
Herzebrock-Clarholz\_WFA

Lizenzierter Anwender:  
Lackmann Phymetric GmbH  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:08/4.0.423

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Prüfbericht Herzebrock WEA02

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

astron. max. mögl. Beschattungsdauer			
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr
		[h/a]	[d/a]
EA	IP130	0:00	0
EB	IP131	0:00	0
EC	IP132	0:00	0
ED	IP133	0:00	0
EE	IP134	0:00	0
EF	IP135	0:00	0
EG	IP136	0:00	0
EH	IP137	0:00	0
EI	IP138	0:00	0
EJ	IP139	0:00	0
EK	IP140	0:00	0
EL	IP141	0:00	0
EM	IP142	0:00	0
EN	IP143	22:55	57
EO	IP144	14:27	48
EP	IP145	34:33	82
EQ	IP146	26:05	77
ER	IP147	19:07	59
ES	IP148	0:00	0

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA		Maximal
Nr.	Name	[h/a]
1	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 105,0 m (Ges:180,0 m) (53)	1020:12

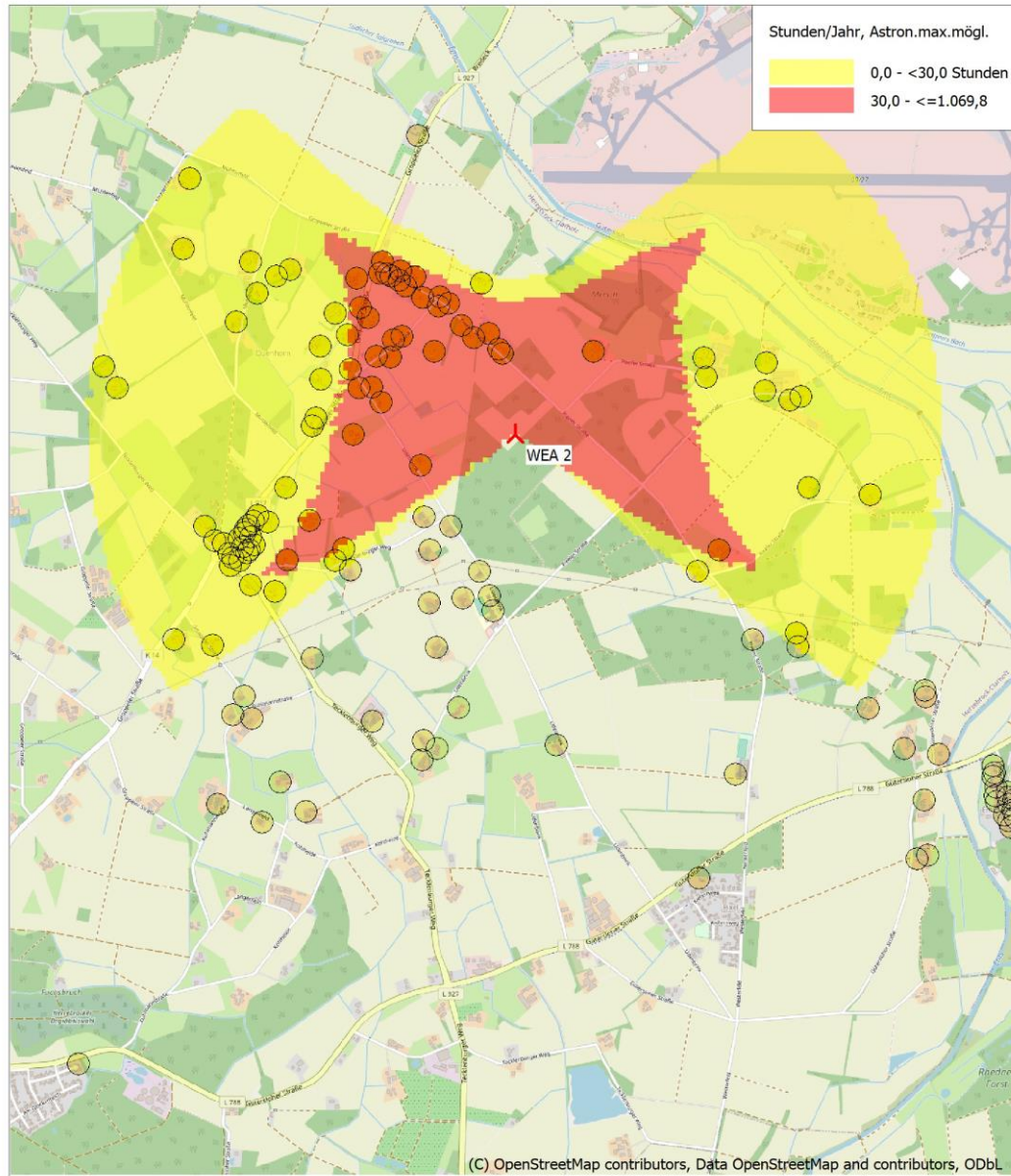
Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.

Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:08/4.0.423

## SHADOW - Karte

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock WEA02



Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:25.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 450.799 Nord: 5.750.892  
Neue WEA Schattenrezeptor  
Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: Herzebrock-Clarholz\_WFA\_EMDGrid\_0.wpg (9)

windPRO 4.0.423 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

05.03.2024 16:49 / 1





Zusatzbelastung WEA03

Projekt:  
Herzebrock-Clarholz\_WFA

Lizenzierter Anwender:  
Lackmann Phymetric GmbH  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:10/4.0.423

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Prüfbericht Herzebrock WEA03  
Annahmen für Schattenwurfberechnung

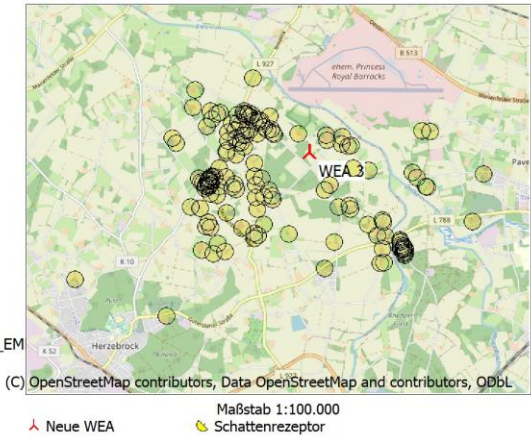
Beschattungsbereich der WEA  
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt  
Siehe WEA-Tabelle

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: Herzebrock-Clarholz\_WFA\_EM  
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
1	451.333	5.751.598	68,1	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 10! N...	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000 [kW]	150,0 [m]	105,0 [m]	1.902 [m]	- [U/min]

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	IP01	454.162	5.750.375	71,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
B	IP02	454.364	5.751.200	74,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
C	IP03	448.822	5.748.785	71,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
D	IP04	447.234	5.749.437	74,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
E	IP05	451.589	5.749.582	71,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F	IP06	451.756	5.750.040	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
G	IP07	451.840	5.750.638	75,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H	IP08	451.597	5.750.942	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I	IP09	451.691	5.751.037	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
J	IP10	452.094	5.751.308	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
K	IP11	451.904	5.751.742	70,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
L	IP12	451.644	5.751.804	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
M	IP13	451.143	5.751.926	69,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
N	IP14	450.738	5.751.916	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
O	IP15	450.371	5.751.427	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
P	IP16	450.500	5.751.153	71,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Q	IP17	450.625	5.750.951	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
R	IP18	450.670	5.750.843	68,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
S	IP19	450.960	5.750.180	70,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
T	IP20	452.559	5.749.659	70,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
U	IP21	452.607	5.749.672	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
V	IP22	452.594	5.749.920	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
W	IP23	452.978	5.749.796	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
X	IP24	452.997	5.749.833	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Y	IP25	452.968	5.749.821	68,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Z	IP26	452.951	5.749.849	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AA	IP27	452.990	5.749.870	68,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AB	IP28	452.916	5.749.907	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AC	IP29	452.911	5.749.935	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AD	IP30	452.970	5.749.898	67,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:10/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock WEA03

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
AE	IP31	452.993	5.749.913	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AF	IP32	452.965	5.749.928	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AG	IP33	452.965	5.749.948	67,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AH	IP34	452.913	5.749.973	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AI	IP35	452.899	5.750.021	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AJ	IP36	452.909	5.750.039	68,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AK	IP37	452.902	5.750.069	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AL	IP38	452.657	5.750.124	67,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AM	IP39	452.508	5.750.148	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AN	IP40	452.349	5.750.330	70,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AO	IP41	452.605	5.750.377	67,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AP	IP42	452.601	5.750.407	66,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AQ	IP43	452.034	5.750.664	71,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AR	IP43a	452.039	5.750.605	75,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AS	IP44	453.382	5.750.973	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AT	IP45	453.355	5.750.999	70,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AU	IP46	453.203	5.751.135	69,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AV	IP47	453.128	5.751.233	71,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AW	IP48	452.367	5.751.276	65,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AX	IP49	453.435	5.751.934	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AY	IP50	453.299	5.751.949	70,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AZ	IP51	452.014	5.751.698	69,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BA	IP52	452.063	5.751.712	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BB	IP53	451.909	5.751.863	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BC	IP54	451.633	5.751.892	70,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BD	IP55	450.721	5.751.937	68,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BE	IP56	450.677	5.752.008	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BF	IP57	450.612	5.751.989	66,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BG	IP58	450.557	5.752.043	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BH	IP59	450.502	5.752.144	66,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BI	IP60	450.456	5.752.133	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BJ	IP61	450.463	5.752.173	66,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BK	IP62	450.650	5.752.230	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BL	IP63	450.387	5.752.170	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BM	IP64	450.310	5.752.222	68,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BN	IP65	450.351	5.752.263	64,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BO	IP66	450.290	5.752.287	64,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BP	IP67	450.280	5.752.244	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BQ	IP68	450.247	5.752.267	65,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BR	IP69	450.228	5.752.277	65,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BS	IP70	450.196	5.752.280	66,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BT	IP71	450.208	5.752.328	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BU	IP72	450.370	5.752.890	65,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BV	IP73	449.357	5.752.707	65,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BW	IP74	449.323	5.752.396	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BX	IP75	449.623	5.752.335	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BY	IP76	449.555	5.752.070	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BZ	IP77	449.650	5.752.195	68,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CA	IP78	449.737	5.752.273	65,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CB	IP79	449.797	5.752.301	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CC	IP80	450.094	5.752.259	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CD	IP81	449.995	5.752.104	65,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CE	IP82	450.108	5.752.128	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CF	IP83	450.145	5.752.081	67,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CG	IP84	450.051	5.752.007	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CH	IP85	450.292	5.751.998	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CI	IP86	450.436	5.751.930	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CJ	IP87	450.254	5.751.984	65,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CK	IP88	450.240	5.751.909	65,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CL	IP89	450.176	5.751.910	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CM	IP90	449.926	5.751.959	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CN	IP91	449.932	5.751.810	65,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CO	IP92	450.062	5.751.857	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CP	IP93	450.099	5.751.771	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:10/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock WEA03

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
CQ	IP94	450.157	5.751.775	65,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CR	IP95	450.195	5.751.708	67,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CS	IP96	449.907	5.751.640	66,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CT	IP97	449.892	5.751.604	66,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CU	IP98	450.072	5.751.566	68,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CV	IP99	449.769	5.751.332	70,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CW	IP100	449.024	5.751.780	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CX	IP101	448.964	5.751.878	69,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CY	IP102	449.408	5.751.164	69,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CZ	IP103	449.451	5.751.099	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DA	IP104	449.490	5.751.086	69,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DB	IP105	450.383	5.751.198	67,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DC	IP106	450.409	5.751.048	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DD	IP107	449.873	5.751.187	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DE	IP108	449.644	5.751.211	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DF	IP109	449.690	5.751.180	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DG	IP110	449.623	5.751.186	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DH	IP111	449.601	5.751.165	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DI	IP112	449.588	5.751.150	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DJ	IP113	449.611	5.751.114	67,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DK	IP114	449.584	5.751.132	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DL	IP115	449.625	5.751.081	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DM	IP116	449.561	5.751.111	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DN	IP117	449.576	5.751.071	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DO	IP118	449.606	5.751.058	67,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DP	IP119	449.594	5.751.044	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DQ	IP120	449.564	5.751.011	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DR	IP121	449.532	5.751.026	67,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DS	IP122	449.514	5.751.044	68,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DT	IP123	449.519	5.750.989	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DU	IP124	449.263	5.750.663	68,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DV	IP125	449.438	5.750.639	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DW	IP126	449.575	5.750.410	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DX	IP127	449.524	5.750.327	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DY	IP128	449.609	5.750.311	69,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DZ	IP129	449.452	5.749.930	72,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EA	IP130	449.730	5.750.026	70,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EB	IP131	449.650	5.749.848	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EC	IP132	449.845	5.749.895	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
ED	IP133	450.362	5.750.117	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EE	IP134	450.432	5.750.167	68,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EF	IP135	450.371	5.750.203	66,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EG	IP136	450.527	5.750.351	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EH	IP137	450.145	5.750.291	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EI	IP138	450.430	5.750.617	67,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EJ	IP139	450.686	5.750.778	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EK	IP140	450.550	5.750.835	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EL	IP141	450.402	5.750.817	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EM	IP142	450.053	5.750.963	69,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EN	IP143	450.024	5.751.057	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EO	IP144	449.987	5.751.005	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EP	IP145	449.773	5.751.011	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EQ	IP146	449.609	5.750.902	67,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
ER	IP147	449.717	5.750.874	66,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
ES	IP148	449.880	5.750.574	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

## Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

**astron. max. mögl. Beschattungsdauer**

Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
A	IP01	0:00	0	0:00
B	IP02	0:00	0	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:10/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock WEA03

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

astron. max. mögl. Beschattungsdauer			
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr
		[h/a]	[d/a]
C	IP03	0:00	0
D	IP04	0:00	0
E	IP05	0:00	0
F	IP06	0:00	0
G	IP07	0:00	0
H	IP08	0:00	0
I	IP09	0:00	0
J	IP10	54:06	107
K	IP11	54:28	74
L	IP12	140:14	121
M	IP13	187:07	138
N	IP14	45:05	70
O	IP15	22:00	52
P	IP16	44:39	84
Q	IP17	0:00	0
R	IP18	0:00	0
S	IP19	0:00	0
T	IP20	0:00	0
U	IP21	0:00	0
V	IP22	0:00	0
W	IP23	0:00	0
X	IP24	0:00	0
Y	IP25	0:00	0
Z	IP26	0:00	0
AA	IP27	0:00	0
AB	IP28	0:00	0
AC	IP29	0:00	0
AD	IP30	0:00	0
AE	IP31	0:00	0
AF	IP32	0:00	0
AG	IP33	0:00	0
AH	IP34	0:00	0
AI	IP35	0:00	0
AJ	IP36	0:00	0
AK	IP37	0:00	0
AL	IP38	0:00	0
AM	IP39	0:00	0
AN	IP40	0:00	0
AO	IP41	0:00	0
AP	IP42	0:00	0
AQ	IP43	0:00	0
AR	IP43a	0:00	0
AS	IP44	0:00	0
AT	IP45	0:00	0
AU	IP46	0:00	0
AV	IP47	3:25	22
AW	IP48	19:44	51
AX	IP49	0:00	0
AY	IP50	0:00	0
AZ	IP51	39:35	64
BA	IP52	34:21	59
BB	IP53	49:39	72
BC	IP54	154:13	156
BD	IP55	42:20	67
BE	IP56	36:35	65
BF	IP57	30:45	58
BG	IP58	26:26	56
BH	IP59	22:26	54
BI	IP60	20:00	50
BJ	IP61	20:18	51
BK	IP62	37:34	93
BL	IP63	16:42	46
BM	IP64	13:51	42
BN	IP65	15:34	45

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:10/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock WEA03

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

astron. max. mögl. Beschattungsdauer				
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
BO	IP66	13:30	43	0:28
BP	IP67	12:58	40	0:29
BQ	IP68	12:12	40	0:28
BR	IP69	11:42	39	0:28
BS	IP70	10:53	38	0:27
BT	IP71	11:06	39	0:27
BU	IP72	1:01	11	0:07
BV	IP73	0:00	0	0:00
BW	IP74	0:00	0	0:00
BX	IP75	3:28	20	0:16
BY	IP76	3:17	20	0:16
BZ	IP77	3:46	21	0:17
CA	IP78	4:29	24	0:18
CB	IP79	4:54	25	0:19
CC	IP80	8:45	32	0:25
CD	IP81	7:37	30	0:23
CE	IP82	9:12	32	0:25
CF	IP83	10:12	34	0:27
CG	IP84	8:37	31	0:25
CH	IP85	14:25	40	0:31
CI	IP86	20:05	47	0:36
CJ	IP87	13:15	39	0:30
CK	IP88	13:09	37	0:30
CL	IP89	11:32	36	0:29
CM	IP90	6:57	28	0:23
CN	IP91	7:22	29	0:24
CO	IP92	9:11	31	0:26
CP	IP93	10:19	34	0:27
CQ	IP94	11:36	36	0:28
CR	IP95	12:43	37	0:30
CS	IP96	7:20	28	0:23
CT	IP97	7:03	29	0:23
CU	IP98	10:03	33	0:27
CV	IP99	5:38	28	0:20
CW	IP100	0:00	0	0:00
CX	IP101	0:00	0	0:00
CY	IP102	0:00	0	0:00
CZ	IP103	0:00	0	0:00
DA	IP104	0:00	0	0:00
DB	IP105	32:24	80	0:35
DC	IP106	30:40	70	0:35
DD	IP107	7:28	32	0:22
DE	IP108	4:44	25	0:18
DF	IP109	5:12	27	0:18
DG	IP110	4:29	25	0:18
DH	IP111	4:18	24	0:17
DI	IP112	4:16	24	0:16
DJ	IP113	4:26	25	0:17
DK	IP114	4:10	23	0:16
DL	IP115	4:43	26	0:17
DM	IP116	4:00	23	0:16
DN	IP117	4:08	24	0:16
DO	IP118	4:28	25	0:17
DP	IP119	4:22	25	0:17
DQ	IP120	4:08	24	0:16
DR	IP121	3:47	23	0:15
DS	IP122	0:00	0	0:00
DT	IP123	0:00	0	0:00
DU	IP124	0:00	0	0:00
DV	IP125	0:00	0	0:00
DW	IP126	0:00	0	0:00
DX	IP127	0:00	0	0:00
DY	IP128	0:00	0	0:00
DZ	IP129	0:00	0	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
Herzebrock-Clarholz\_WFA

Lizenzierter Anwender:  
Lackmann Phymetric GmbH  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:10/4.0.423

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Prüfbericht Herzebrock WEA03

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

astron. max. mögl. Beschattungsdauer			
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr
		[h/a]	[d/a]
EA	IP130	0:00	0
EB	IP131	0:00	0
EC	IP132	0:00	0
ED	IP133	0:00	0
EE	IP134	0:00	0
EF	IP135	0:00	0
EG	IP136	0:00	0
EH	IP137	0:00	0
EI	IP138	0:00	0
EJ	IP139	0:00	0
EK	IP140	0:00	0
EL	IP141	0:00	0
EM	IP142	14:57	55
EN	IP143	11:38	44
EO	IP144	11:05	44
EP	IP145	6:29	31
EQ	IP146	4:46	27
ER	IP147	6:17	33
ES	IP148	4:00	35

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA		Maximal
Nr.	Name	[h/a]
1	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 105,0 m (Ges:180,0 m) (52)	832:35

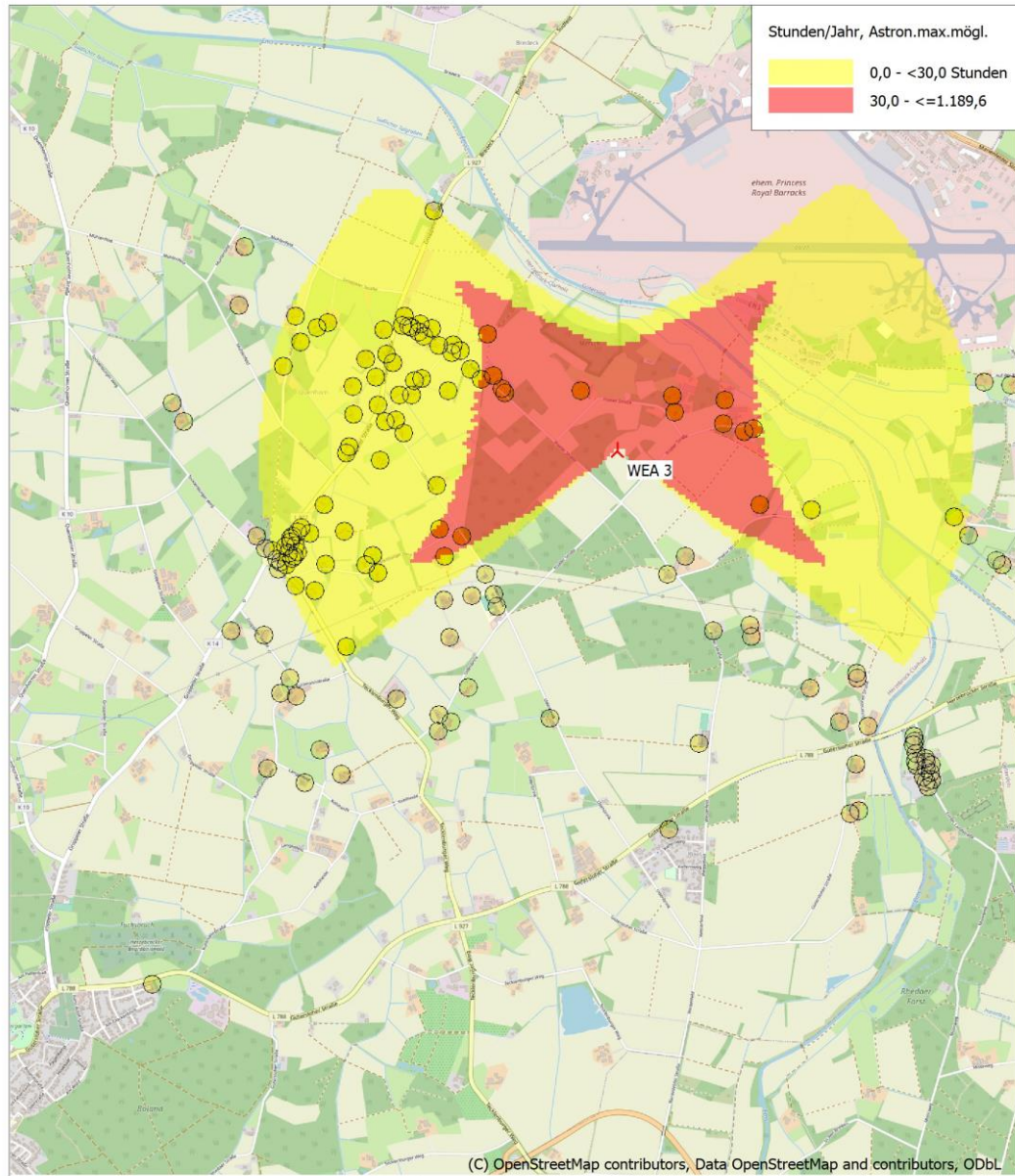
Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.

Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:10/4.0.423

## SHADOW - Karte

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock WEA03



Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:30.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 450.799 Nord: 5.750.892  
Neue WEA Schattenrezeptor  
Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: Herzebrock-Clarholz\_WFA\_EMDGrid\_0.wpg (9)

windPRO 4.0.423 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

05.03.2024 16:50 / 1





Zusatzbelastung WEA04

Projekt:  
Herzebrock-Clarholz\_WFA

Lizenzierter Anwender:  
Lackmann Phymetric GmbH  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:12/4.0.423

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Prüfbericht Herzebrock WEA04  
Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

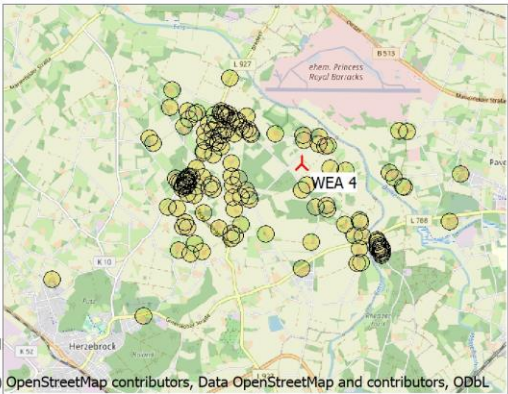
Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °  
Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)  
Berechnungszeitsprung 1 Minuten

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: Herzebrock-Clarholz\_WFA\_EM  
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
1	451.599	5.751.397	67,6	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 10! N...	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000 [kW]	150,0 [m]	105,0 [m]	1.902 [m]	- [U/min]

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	IP01	454.162	5.750.375	71,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
B	IP02	454.364	5.751.200	74,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
C	IP03	448.822	5.748.785	71,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
D	IP04	447.234	5.749.437	74,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
E	IP05	451.589	5.749.582	71,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F	IP06	451.756	5.750.040	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
G	IP07	451.840	5.750.638	75,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H	IP08	451.597	5.750.942	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I	IP09	451.691	5.751.037	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
J	IP10	452.094	5.751.308	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
K	IP11	451.904	5.751.742	70,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
L	IP12	451.644	5.751.804	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
M	IP13	451.143	5.751.926	69,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
N	IP14	450.738	5.751.916	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
O	IP15	450.371	5.751.427	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
P	IP16	450.500	5.751.153	71,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Q	IP17	450.625	5.750.951	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
R	IP18	450.670	5.750.843	68,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
S	IP19	450.960	5.750.180	70,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
T	IP20	452.559	5.749.659	70,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
U	IP21	452.607	5.749.672	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
V	IP22	452.594	5.749.920	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
W	IP23	452.978	5.749.796	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
X	IP24	452.997	5.749.833	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Y	IP25	452.968	5.749.821	68,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Z	IP26	452.951	5.749.849	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AA	IP27	452.990	5.749.870	68,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AB	IP28	452.916	5.749.907	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AC	IP29	452.911	5.749.935	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AD	IP30	452.970	5.749.898	67,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:12/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock WEA04

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
AE	IP31	452.993	5.749.913	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AF	IP32	452.965	5.749.928	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AG	IP33	452.965	5.749.948	67,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AH	IP34	452.913	5.749.973	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AI	IP35	452.899	5.750.021	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AJ	IP36	452.909	5.750.039	68,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AK	IP37	452.902	5.750.069	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AL	IP38	452.657	5.750.124	67,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AM	IP39	452.508	5.750.148	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AN	IP40	452.349	5.750.330	70,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AO	IP41	452.605	5.750.377	67,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AP	IP42	452.601	5.750.407	66,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AQ	IP43	452.034	5.750.664	71,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AR	IP43a	452.039	5.750.605	75,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AS	IP44	453.382	5.750.973	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AT	IP45	453.355	5.750.999	70,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AU	IP46	453.203	5.751.135	69,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AV	IP47	453.128	5.751.233	71,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AW	IP48	452.367	5.751.276	65,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AX	IP49	453.435	5.751.934	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AY	IP50	453.299	5.751.949	70,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AZ	IP51	452.014	5.751.698	69,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BA	IP52	452.063	5.751.712	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BB	IP53	451.909	5.751.863	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BC	IP54	451.633	5.751.892	70,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BD	IP55	450.721	5.751.937	68,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BE	IP56	450.677	5.752.008	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BF	IP57	450.612	5.751.989	66,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BG	IP58	450.557	5.752.043	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BH	IP59	450.502	5.752.144	66,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BI	IP60	450.456	5.752.133	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BJ	IP61	450.463	5.752.173	66,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BK	IP62	450.650	5.752.230	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BL	IP63	450.387	5.752.170	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BM	IP64	450.310	5.752.222	68,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BN	IP65	450.351	5.752.263	64,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BO	IP66	450.290	5.752.287	64,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BP	IP67	450.280	5.752.244	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BQ	IP68	450.247	5.752.267	65,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BR	IP69	450.228	5.752.277	65,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BS	IP70	450.196	5.752.280	66,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BT	IP71	450.208	5.752.328	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BU	IP72	450.370	5.752.890	65,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BV	IP73	449.357	5.752.707	65,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BW	IP74	449.323	5.752.396	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BX	IP75	449.623	5.752.335	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BY	IP76	449.555	5.752.070	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BZ	IP77	449.650	5.752.195	68,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CA	IP78	449.737	5.752.273	65,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CB	IP79	449.797	5.752.301	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CC	IP80	450.094	5.752.259	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CD	IP81	449.995	5.752.104	65,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CE	IP82	450.108	5.752.128	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CF	IP83	450.145	5.752.081	67,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CG	IP84	450.051	5.752.007	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CH	IP85	450.292	5.751.998	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CI	IP86	450.436	5.751.930	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CJ	IP87	450.254	5.751.984	65,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CK	IP88	450.240	5.751.909	65,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CL	IP89	450.176	5.751.910	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CM	IP90	449.926	5.751.959	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CN	IP91	449.932	5.751.810	65,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CO	IP92	450.062	5.751.857	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CP	IP93	450.099	5.751.771	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...



## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock WEA04

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
CQ	IP94	450.157	5.751.775	65,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CR	IP95	450.195	5.751.708	67,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CS	IP96	449.907	5.751.640	66,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CT	IP97	449.892	5.751.604	66,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CU	IP98	450.072	5.751.566	68,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CV	IP99	449.769	5.751.332	70,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CW	IP100	449.024	5.751.780	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CX	IP101	448.964	5.751.878	69,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CY	IP102	449.408	5.751.164	69,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CZ	IP103	449.451	5.751.099	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DA	IP104	449.490	5.751.086	69,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DB	IP105	450.383	5.751.198	67,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DC	IP106	450.409	5.751.048	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DD	IP107	449.873	5.751.187	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DE	IP108	449.644	5.751.211	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DF	IP109	449.690	5.751.180	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DG	IP110	449.623	5.751.186	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DH	IP111	449.601	5.751.165	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DI	IP112	449.588	5.751.150	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DJ	IP113	449.611	5.751.114	67,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DK	IP114	449.584	5.751.132	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DL	IP115	449.625	5.751.081	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DM	IP116	449.561	5.751.111	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DN	IP117	449.576	5.751.071	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DO	IP118	449.606	5.751.058	67,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DP	IP119	449.594	5.751.044	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DQ	IP120	449.564	5.751.011	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DR	IP121	449.532	5.751.026	67,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DS	IP122	449.514	5.751.044	68,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DT	IP123	449.519	5.750.989	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DU	IP124	449.263	5.750.663	68,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DV	IP125	449.438	5.750.639	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DW	IP126	449.575	5.750.410	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DX	IP127	449.524	5.750.327	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DY	IP128	449.609	5.750.311	69,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DZ	IP129	449.452	5.749.930	72,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EA	IP130	449.730	5.750.026	70,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EB	IP131	449.650	5.749.848	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EC	IP132	449.845	5.749.895	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
ED	IP133	450.362	5.750.117	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EE	IP134	450.432	5.750.167	68,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EF	IP135	450.371	5.750.203	66,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EG	IP136	450.527	5.750.351	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EH	IP137	450.145	5.750.291	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EI	IP138	450.430	5.750.617	67,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EJ	IP139	450.686	5.750.778	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EK	IP140	450.550	5.750.835	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EL	IP141	450.402	5.750.817	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EM	IP142	450.053	5.750.963	69,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EN	IP143	450.024	5.751.057	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EO	IP144	449.987	5.751.005	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EP	IP145	449.773	5.751.011	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EQ	IP146	449.609	5.750.902	67,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
ER	IP147	449.717	5.750.874	66,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
ES	IP148	449.880	5.750.574	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

## Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

**astron. max. mögl. Beschattungsdauer**

Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
A	IP01	0:00	0	0:00
B	IP02	0:00	0	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:12/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock WEA04

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

astron. max. mögl. Beschattungsdauer			
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr
		[h/a]	[d/a]
C	IP03	0:00	0
D	IP04	0:00	0
E	IP05	0:00	0
F	IP06	0:00	0
G	IP07	0:00	0
H	IP08	0:00	0
I	IP09	0:00	0
J	IP10	112:02	135
K	IP11	144:11	137
L	IP12	127:17	100
M	IP13	77:06	102
N	IP14	20:26	50
O	IP15	10:46	34
P	IP16	15:27	44
Q	IP17	36:36	98
R	IP18	30:24	70
S	IP19	0:00	0
T	IP20	0:00	0
U	IP21	0:00	0
V	IP22	0:00	0
W	IP23	0:00	0
X	IP24	0:00	0
Y	IP25	0:00	0
Z	IP26	0:00	0
AA	IP27	0:00	0
AB	IP28	0:00	0
AC	IP29	0:00	0
AD	IP30	0:00	0
AE	IP31	0:00	0
AF	IP32	0:00	0
AG	IP33	0:00	0
AH	IP34	0:00	0
AI	IP35	0:00	0
AJ	IP36	0:00	0
AK	IP37	0:00	0
AL	IP38	0:00	0
AM	IP39	0:00	0
AN	IP40	0:00	0
AO	IP41	0:00	0
AP	IP42	0:00	0
AQ	IP43	0:00	0
AR	IP43a	0:00	0
AS	IP44	3:31	22
AT	IP45	3:39	22
AU	IP46	5:03	25
AV	IP47	5:37	26
AW	IP48	36:10	64
AX	IP49	0:00	0
AY	IP50	3:30	20
AZ	IP51	86:00	100
BA	IP52	70:45	90
BB	IP53	97:08	101
BC	IP54	69:24	72
BD	IP55	19:42	50
BE	IP56	17:40	49
BF	IP57	15:20	44
BG	IP58	13:28	42
BH	IP59	11:48	41
BI	IP60	10:30	37
BJ	IP61	10:47	40
BK	IP62	17:46	58
BL	IP63	8:56	35
BM	IP64	7:30	32
BN	IP65	8:27	34

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:12/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock WEA04

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
BO	IP66	7:26	33	0:21
BP	IP67	7:12	32	0:22
BQ	IP68	6:42	31	0:21
BR	IP69	6:30	31	0:21
BS	IP70	6:06	30	0:20
BT	IP71	6:11	30	0:20
BU	IP72	0:00	0	0:00
BV	IP73	0:00	0	0:00
BW	IP74	0:00	0	0:00
BX	IP75	0:00	0	0:00
BY	IP76	0:00	0	0:00
BZ	IP77	0:00	0	0:00
CA	IP78	0:00	0	0:00
CB	IP79	0:00	0	0:00
CC	IP80	4:58	26	0:19
CD	IP81	4:20	23	0:18
CE	IP82	5:11	26	0:19
CF	IP83	5:40	27	0:21
CG	IP84	4:49	24	0:19
CH	IP85	7:54	30	0:24
CI	IP86	10:34	36	0:27
CJ	IP87	7:17	30	0:23
CK	IP88	7:15	29	0:23
CL	IP89	6:23	27	0:22
CM	IP90	4:01	22	0:17
CN	IP91	4:16	23	0:18
CO	IP92	5:15	25	0:20
CP	IP93	5:48	27	0:21
CQ	IP94	6:28	27	0:22
CR	IP95	7:02	28	0:23
CS	IP96	4:08	22	0:18
CT	IP97	4:06	22	0:18
CU	IP98	5:37	25	0:20
CV	IP99	3:13	20	0:15
CW	IP100	0:00	0	0:00
CX	IP101	0:00	0	0:00
CY	IP102	0:00	0	0:00
CZ	IP103	0:00	0	0:00
DA	IP104	0:00	0	0:00
DB	IP105	11:56	38	0:28
DC	IP106	13:23	42	0:28
DD	IP107	4:12	23	0:17
DE	IP108	0:00	0	0:00
DF	IP109	0:00	0	0:00
DG	IP110	0:00	0	0:00
DH	IP111	0:00	0	0:00
DI	IP112	0:00	0	0:00
DJ	IP113	0:00	0	0:00
DK	IP114	0:00	0	0:00
DL	IP115	0:00	0	0:00
DM	IP116	0:00	0	0:00
DN	IP117	0:00	0	0:00
DO	IP118	0:00	0	0:00
DP	IP119	0:00	0	0:00
DQ	IP120	0:00	0	0:00
DR	IP121	0:00	0	0:00
DS	IP122	0:00	0	0:00
DT	IP123	0:00	0	0:00
DU	IP124	0:00	0	0:00
DV	IP125	0:00	0	0:00
DW	IP126	0:00	0	0:00
DX	IP127	0:00	0	0:00
DY	IP128	0:00	0	0:00
DZ	IP129	0:00	0	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
Herzebrock-Clarholz\_WFA

Lizenzierter Anwender:  
Lackmann Phymetric GmbH  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:12/4.0.423

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Prüfbericht Herzebrock WEA04

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

astron. max. mögl. Beschattungsdauer				
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
EA	IP130	0:00	0	0:00
EB	IP131	0:00	0	0:00
EC	IP132	0:00	0	0:00
ED	IP133	0:00	0	0:00
EE	IP134	0:00	0	0:00
EF	IP135	0:00	0	0:00
EG	IP136	0:00	0	0:00
EH	IP137	0:00	0	0:00
EI	IP138	11:52	50	0:20
EJ	IP139	14:03	50	0:24
EK	IP140	32:44	82	0:31
EL	IP141	18:36	63	0:27
EM	IP142	6:09	29	0:20
EN	IP143	5:43	28	0:20
EO	IP144	5:16	26	0:18
EP	IP145	3:27	20	0:16
EQ	IP146	0:00	0	0:00
ER	IP147	0:00	0	0:00
ES	IP148	0:00	0	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA		Maximal
Nr.	Name	[h/a]
1	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 105,0 m (Ges:180,0 m) (54)	755:10

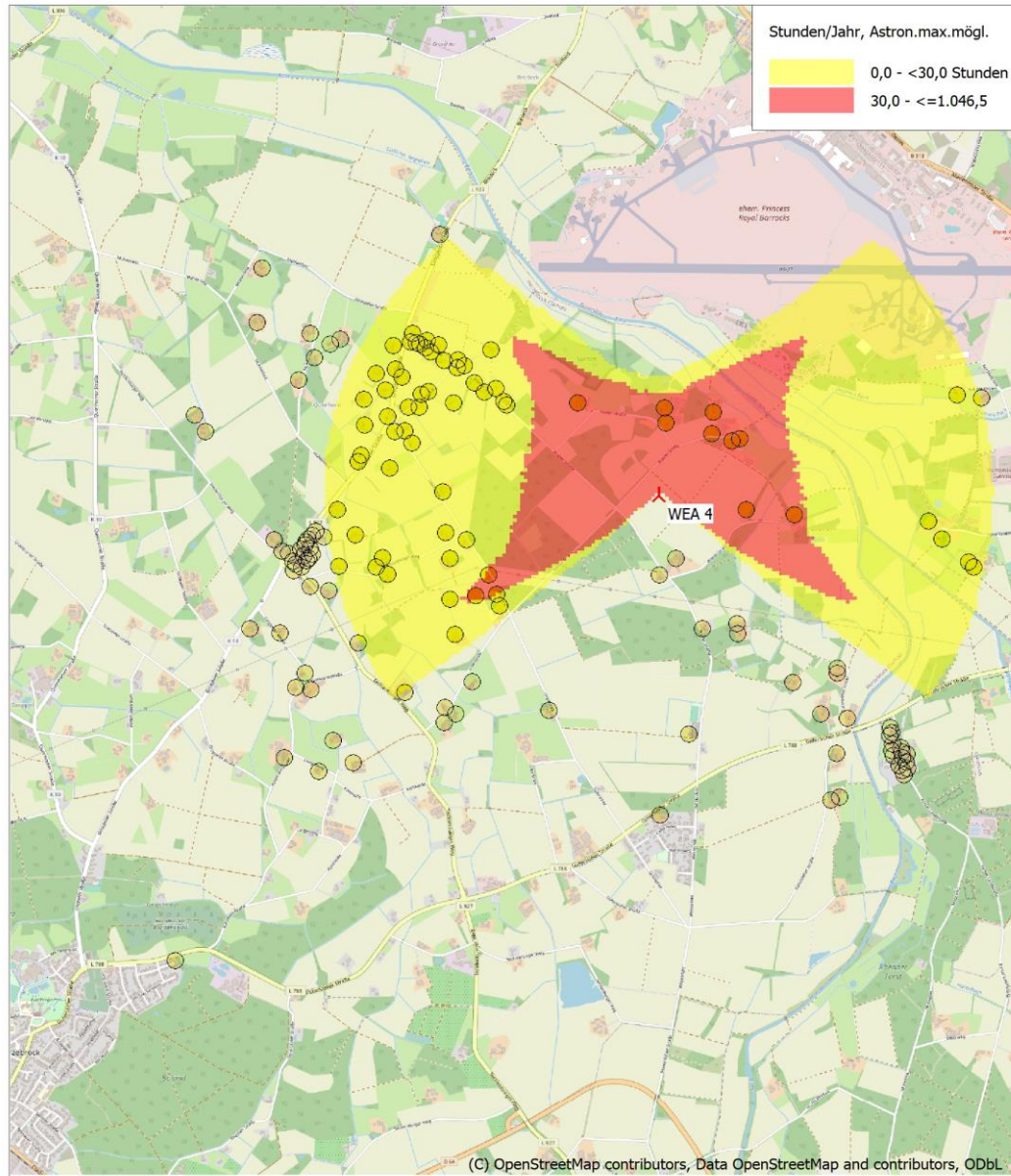
Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.

Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:12/4.0.423

## SHADOW - Karte

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock WEA04



Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:32.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 450.799 Nord: 5.750.892  
Neue WEA Schattenrezeptor  
Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: Herzebrock-Clarholz\_WFA\_EMDGrid\_0.wpg (9)

windPRO 4.0.423 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

05.03.2024 16:50 / 1





Zusatzbelastung WEA05

Projekt:  
Herzebrock-Clarholz\_WFA

Lizenzierter Anwender:  
Lackmann Phymetric GmbH  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido.Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:14/4.0.423

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Prüfbericht Herzebrock WEA05  
Annahmen für Schattenwurfberechnung

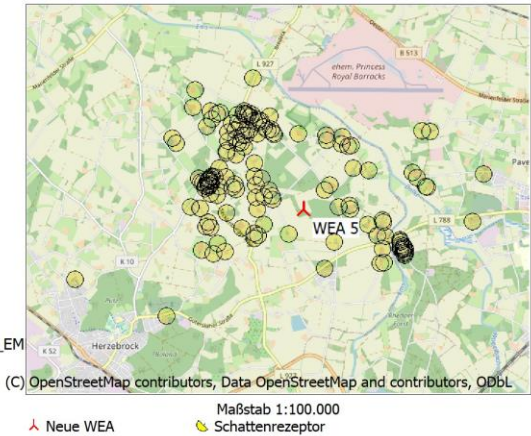
Beschattungsbereich der WEA  
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt  
Siehe WEA-Tabelle

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: Herzebrock-Clarholz\_WFA\_EM  
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
1	451.225	5.750.609	70,0	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 10! N...	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000 [kW]	150,0 [m]	169,0 [m]	1.897 [m]	- [U/min]

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	IP01	454.162	5.750.375	71,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
B	IP02	454.364	5.751.200	74,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
C	IP03	448.822	5.748.785	71,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
D	IP04	447.234	5.749.437	74,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
E	IP05	451.589	5.749.582	71,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F	IP06	451.756	5.750.040	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
G	IP07	451.840	5.750.638	75,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H	IP08	451.597	5.750.942	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I	IP09	451.691	5.751.037	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
J	IP10	452.094	5.751.308	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
K	IP11	451.904	5.751.742	70,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
L	IP12	451.644	5.751.804	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
M	IP13	451.143	5.751.926	69,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
N	IP14	450.738	5.751.916	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
O	IP15	450.371	5.751.427	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
P	IP16	450.500	5.751.153	71,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Q	IP17	450.625	5.750.951	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
R	IP18	450.670	5.750.843	68,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
S	IP19	450.960	5.750.180	70,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
T	IP20	452.559	5.749.659	70,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
U	IP21	452.607	5.749.672	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
V	IP22	452.594	5.749.920	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
W	IP23	452.978	5.749.796	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
X	IP24	452.997	5.749.833	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Y	IP25	452.968	5.749.821	68,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Z	IP26	452.951	5.749.849	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AA	IP27	452.990	5.749.870	68,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AB	IP28	452.916	5.749.907	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AC	IP29	452.911	5.749.935	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AD	IP30	452.970	5.749.898	67,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:14/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock WEA05

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
AE	IP31	452.993	5.749.913	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AF	IP32	452.965	5.749.928	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AG	IP33	452.965	5.749.948	67,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AH	IP34	452.913	5.749.973	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AI	IP35	452.899	5.750.021	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AJ	IP36	452.909	5.750.039	68,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AK	IP37	452.902	5.750.069	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AL	IP38	452.657	5.750.124	67,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AM	IP39	452.508	5.750.148	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AN	IP40	452.349	5.750.330	70,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AO	IP41	452.605	5.750.377	67,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AP	IP42	452.601	5.750.407	66,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AQ	IP43	452.034	5.750.664	71,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AR	IP43a	452.039	5.750.605	75,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AS	IP44	453.382	5.750.973	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AT	IP45	453.355	5.750.999	70,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AU	IP46	453.203	5.751.135	69,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AV	IP47	453.128	5.751.233	71,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AW	IP48	452.367	5.751.276	65,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AX	IP49	453.435	5.751.934	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AY	IP50	453.299	5.751.949	70,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AZ	IP51	452.014	5.751.698	69,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BA	IP52	452.063	5.751.712	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BB	IP53	451.909	5.751.863	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BC	IP54	451.633	5.751.892	70,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BD	IP55	450.721	5.751.937	68,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BE	IP56	450.677	5.752.008	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BF	IP57	450.612	5.751.989	66,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BG	IP58	450.557	5.752.043	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BH	IP59	450.502	5.752.144	66,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BI	IP60	450.456	5.752.133	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BJ	IP61	450.463	5.752.173	66,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BK	IP62	450.650	5.752.230	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BL	IP63	450.387	5.752.170	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BM	IP64	450.310	5.752.222	68,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BN	IP65	450.351	5.752.263	64,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BO	IP66	450.290	5.752.287	64,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BP	IP67	450.280	5.752.244	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BQ	IP68	450.247	5.752.267	65,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BR	IP69	450.228	5.752.277	65,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BS	IP70	450.196	5.752.280	66,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BT	IP71	450.208	5.752.328	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BU	IP72	450.370	5.752.890	65,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BV	IP73	449.357	5.752.707	65,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BW	IP74	449.323	5.752.396	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BX	IP75	449.623	5.752.335	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BY	IP76	449.555	5.752.070	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BZ	IP77	449.650	5.752.195	68,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CA	IP78	449.737	5.752.273	65,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CB	IP79	449.797	5.752.301	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CC	IP80	450.094	5.752.259	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CD	IP81	449.995	5.752.104	65,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CE	IP82	450.108	5.752.128	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CF	IP83	450.145	5.752.081	67,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CG	IP84	450.051	5.752.007	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CH	IP85	450.292	5.751.998	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CI	IP86	450.436	5.751.930	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CJ	IP87	450.254	5.751.984	65,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CK	IP88	450.240	5.751.909	65,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CL	IP89	450.176	5.751.910	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CM	IP90	449.926	5.751.959	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CN	IP91	449.932	5.751.810	65,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CO	IP92	450.062	5.751.857	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CP	IP93	450.099	5.751.771	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:14/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock WEA05

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
CQ	IP94	450.157	5.751.775	65,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CR	IP95	450.195	5.751.708	67,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CS	IP96	449.907	5.751.640	66,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CT	IP97	449.892	5.751.604	66,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CU	IP98	450.072	5.751.566	68,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CV	IP99	449.769	5.751.332	70,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CW	IP100	449.024	5.751.780	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CX	IP101	448.964	5.751.878	69,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CY	IP102	449.408	5.751.164	69,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CZ	IP103	449.451	5.751.099	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DA	IP104	449.490	5.751.086	69,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DB	IP105	450.383	5.751.198	67,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DC	IP106	450.409	5.751.048	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DD	IP107	449.873	5.751.187	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DE	IP108	449.644	5.751.211	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DF	IP109	449.690	5.751.180	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DG	IP110	449.623	5.751.186	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DH	IP111	449.601	5.751.165	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DI	IP112	449.588	5.751.150	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DJ	IP113	449.611	5.751.114	67,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DK	IP114	449.584	5.751.132	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DL	IP115	449.625	5.751.081	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DM	IP116	449.561	5.751.111	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DN	IP117	449.576	5.751.071	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DO	IP118	449.606	5.751.058	67,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DP	IP119	449.594	5.751.044	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DQ	IP120	449.564	5.751.011	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DR	IP121	449.532	5.751.026	67,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DS	IP122	449.514	5.751.044	68,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DT	IP123	449.519	5.750.989	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DU	IP124	449.263	5.750.663	68,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DV	IP125	449.438	5.750.639	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DW	IP126	449.575	5.750.410	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DX	IP127	449.524	5.750.327	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DY	IP128	449.609	5.750.311	69,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DZ	IP129	449.452	5.749.930	72,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EA	IP130	449.730	5.750.026	70,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EB	IP131	449.650	5.749.848	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EC	IP132	449.845	5.749.895	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
ED	IP133	450.362	5.750.117	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EE	IP134	450.432	5.750.167	68,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EF	IP135	450.371	5.750.203	66,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EG	IP136	450.527	5.750.351	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EH	IP137	450.145	5.750.291	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EI	IP138	450.430	5.750.617	67,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EJ	IP139	450.686	5.750.778	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EK	IP140	450.550	5.750.835	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EL	IP141	450.402	5.750.817	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EM	IP142	450.053	5.750.963	69,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EN	IP143	450.024	5.751.057	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EO	IP144	449.987	5.751.005	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EP	IP145	449.773	5.751.011	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EQ	IP146	449.609	5.750.902	67,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
ER	IP147	449.717	5.750.874	66,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
ES	IP148	449.880	5.750.574	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

## Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

**astron. max. mögl. Beschattungsdauer**

Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
A	IP01	0:00	0	0:00
B	IP02	0:00	0	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:14/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock WEA05

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

astron. max. mögl. Beschattungsdauer			
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[h/d]
C	IP03	0:00	0:00
D	IP04	0:00	0:00
E	IP05	0:00	0:00
F	IP06	0:00	0:00
G	IP07	53:25	0:54
H	IP08	73:42	1:06
I	IP09	52:33	0:54
J	IP10	20:49	0:32
K	IP11	10:31	0:23
L	IP12	0:00	0:00
M	IP13	0:00	0:00
N	IP14	0:00	0:00
O	IP15	21:53	0:30
P	IP16	27:21	0:39
Q	IP17	39:24	0:48
R	IP18	49:14	0:55
S	IP19	0:00	0:00
T	IP20	4:31	0:14
U	IP21	10:07	0:20
V	IP22	23:34	0:24
W	IP23	0:00	0:00
X	IP24	0:00	0:00
Y	IP25	0:00	0:00
Z	IP26	9:08	0:19
AA	IP27	0:00	0:00
AB	IP28	9:17	0:20
AC	IP29	9:03	0:20
AD	IP30	8:25	0:19
AE	IP31	0:00	0:00
AF	IP32	8:22	0:19
AG	IP33	8:13	0:19
AH	IP34	8:49	0:20
AI	IP35	8:46	0:20
AJ	IP36	8:32	0:20
AK	IP37	8:27	0:20
AL	IP38	12:18	0:24
AM	IP39	16:25	0:27
AN	IP40	19:15	0:31
AO	IP41	11:30	0:25
AP	IP42	11:20	0:25
AQ	IP43	29:52	0:42
AR	IP43a	30:55	0:42
AS	IP44	0:00	0:00
AT	IP45	0:00	0:00
AU	IP46	0:00	0:00
AV	IP47	0:00	0:00
AW	IP48	12:54	0:26
AX	IP49	0:00	0:00
AY	IP50	0:00	0:00
AZ	IP51	21:33	0:28
BA	IP52	22:36	0:27
BB	IP53	0:00	0:00
BC	IP54	0:00	0:00
BD	IP55	0:00	0:00
BE	IP56	0:00	0:00
BF	IP57	0:00	0:00
BG	IP58	0:00	0:00
BH	IP59	0:00	0:00
BI	IP60	0:00	0:00
BJ	IP61	0:00	0:00
BK	IP62	0:00	0:00
BL	IP63	0:00	0:00
BM	IP64	0:00	0:00
BN	IP65	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido.Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:14/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock WEA05

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

astron. max. mögl. Beschattungsdauer			
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[h/d]
		[d/a]	
BO	IP66	0:00	0:00
BP	IP67	0:00	0:00
BQ	IP68	0:00	0:00
BR	IP69	0:00	0:00
BS	IP70	0:00	0:00
BT	IP71	0:00	0:00
BU	IP72	0:00	0:00
BV	IP73	0:00	0:00
BW	IP74	0:00	0:00
BX	IP75	0:00	0:00
BY	IP76	0:00	0:00
BZ	IP77	0:00	0:00
CA	IP78	0:00	0:00
CB	IP79	0:00	0:00
CC	IP80	0:00	0:00
CD	IP81	0:00	0:00
CE	IP82	5:54	0:16
CF	IP83	7:21	0:17
CG	IP84	15:39	0:21
CH	IP85	6:12	0:17
CI	IP86	2:30	0:11
CJ	IP87	9:17	0:19
CK	IP88	15:39	0:23
CL	IP89	17:43	0:23
CM	IP90	17:04	0:20
CN	IP91	12:07	0:21
CO	IP92	20:07	0:22
CP	IP93	18:04	0:23
CQ	IP94	22:24	0:24
CR	IP95	22:32	0:25
CS	IP96	10:14	0:22
CT	IP97	9:48	0:22
CU	IP98	13:05	0:24
CV	IP99	8:12	0:22
CW	IP100	0:00	0:00
CX	IP101	0:00	0:00
CY	IP102	0:00	0:00
CZ	IP103	5:48	0:18
DA	IP104	6:07	0:20
DB	IP105	21:19	0:34
DC	IP106	23:21	0:37
DD	IP107	9:28	0:23
DE	IP108	7:05	0:21
DF	IP109	7:37	0:21
DG	IP110	7:02	0:20
DH	IP111	6:52	0:20
DI	IP112	6:51	0:20
DJ	IP113	6:55	0:20
DK	IP114	6:47	0:20
DL	IP115	7:12	0:21
DM	IP116	6:38	0:20
DN	IP117	6:46	0:20
DO	IP118	7:04	0:21
DP	IP119	6:56	0:21
DQ	IP120	6:44	0:20
DR	IP121	6:25	0:20
DS	IP122	6:22	0:20
DT	IP123	6:22	0:20
DU	IP124	0:00	0:00
DV	IP125	6:12	0:19
DW	IP126	7:48	0:21
DX	IP127	7:27	0:20
DY	IP128	8:24	0:21
DZ	IP129	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:  
Herzebrock-Clarholz\_WFA

Lizenzierter Anwender:  
Lackmann Phymetric GmbH  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:14/4.0.423

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Prüfbericht Herzebrock WEA05

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

astron. max. mögl. Beschattungsdauer				
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
EA	IP130	12:41	43	0:23
EB	IP131	14:35	55	0:21
EC	IP132	24:50	73	0:24
ED	IP133	17:40	44	0:30
EE	IP134	19:15	45	0:32
EF	IP135	37:45	69	0:39
EG	IP136	61:48	87	0:49
EH	IP137	23:45	58	0:32
EI	IP138	32:51	60	0:43
EJ	IP139	56:02	74	0:58
EK	IP140	36:10	59	0:47
EL	IP141	26:07	50	0:40
EM	IP142	12:55	35	0:28
EN	IP143	12:07	34	0:27
EO	IP144	11:33	33	0:27
EP	IP145	8:35	30	0:22
EQ	IP146	7:15	26	0:21
ER	IP147	8:20	28	0:23
ES	IP148	11:15	34	0:25

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA		Maximal
Nr.	Name	[h/a]
1	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (50)	734:27

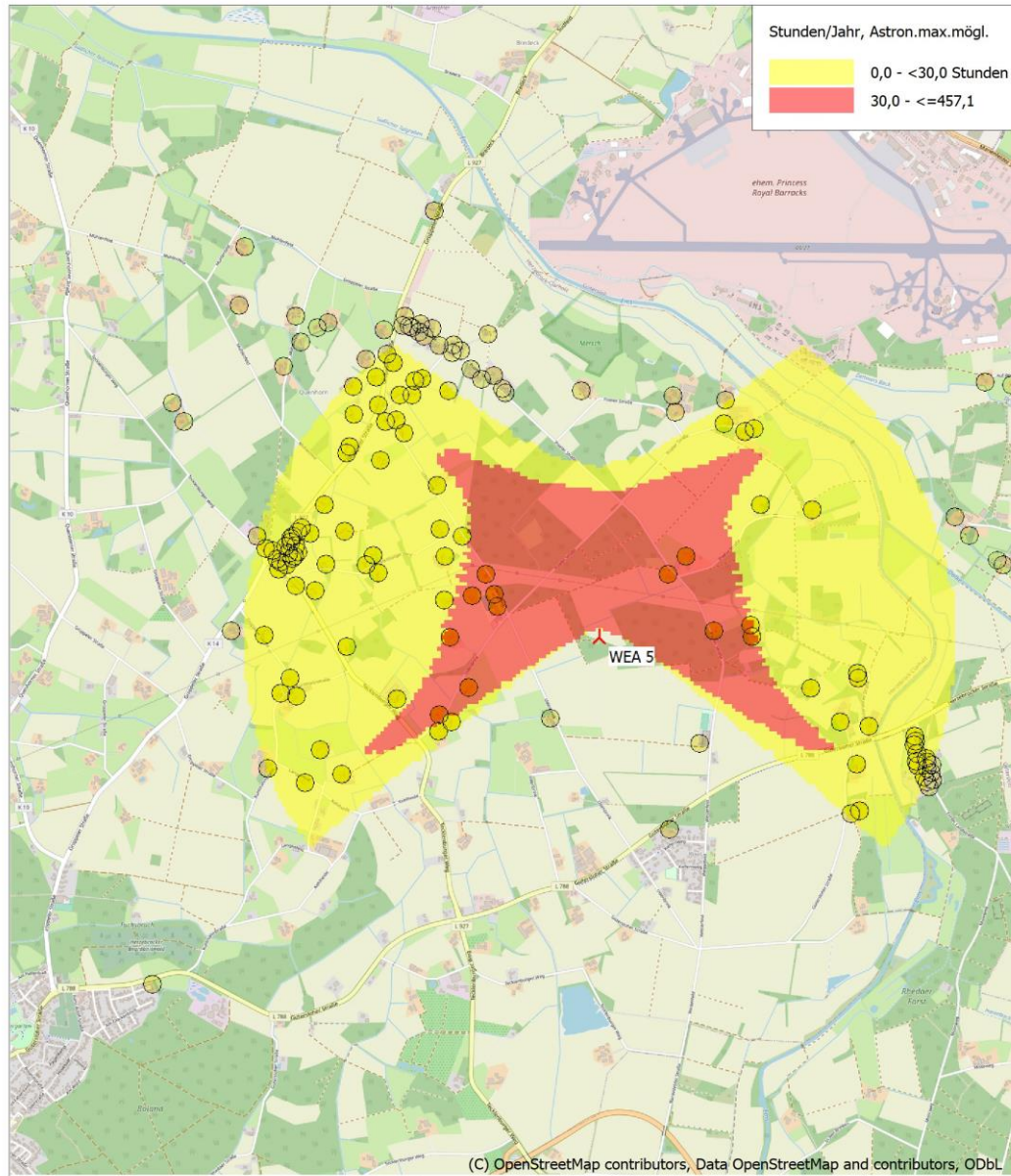
Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.

Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:14/4.0.423

## SHADOW - Karte

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock WEA05



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:30.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 450.799 Nord: 5.750.892

Neue WEA Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: Herzebrock-Clarholz\_WFA\_EMDGrid\_0.wpg (9)

windPRO 4.0.423 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

05.03.2024 16:51 / 1



## Gesamtbelastung

Die Ergebnisse der Gesamtbelastung unter Berücksichtigung der Vor- und Zusatzbelastung sind im Folgenden dargestellt. Eine Übersicht über die Berechnungsergebnisse aus WindPro gibt die folgende Tabelle. Darin ist die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer in Stunden pro Jahr und die maximal mögliche Schattendauer pro Tag dargestellt. Wird ein Richtwert (30 Stunden pro Jahr oder 30 Minuten pro Tag) an dem Immissionspunkt überschritten, sind die Zellen orange markiert.

Immissionspunkt	Astronom. Max. mögliche Beschattungsdauer	
	[Std/Jahr]	[Std/Tag]
IP01	0:00:00	00:00
IP02	0:00:00	00:00
IP03	0:00:00	00:00
IP04	0:00:00	00:00
IP05	2:03:00	00:09
IP06	2:19:00	00:09
IP07	54:28:00	00:54
IP08	79:04:00	01:06
IP09	143:33:00	01:34
IP10	208:31:00	01:40
IP11	242:29:00	01:37
IP12	325:39:00	02:27
IP13	451:25:00	04:09
IP14	301:06:00	02:32
IP15	232:25:00	01:21
IP16	194:28:00	01:39
IP17	76:00:00	00:48
IP18	79:38:00	00:55
IP19	0:00:00	00:00
IP20	20:12:00	00:22
IP21	28:07:00	00:23
IP22	43:55:00	00:24
IP23	27:23:00	00:28
IP24	23:03:00	00:28
IP25	25:43:00	00:27
IP26	33:04:00	00:27
IP27	19:39:00	00:27
IP28	29:17:00	00:25
IP29	26:24:00	00:24
IP30	26:18:00	00:26
IP31	14:46:00	00:24
IP32	23:16:00	00:24
IP33	20:48:00	00:23
IP34	22:09:00	00:23
IP35	17:58:00	00:20
IP36	14:57:00	00:20
IP37	12:28:00	00:20

Immissionspunkt	Astronom. Max. mögliche Beschattungsdauer	
	[Std/Jahr]	[Std/Tag]
IP38	26:07:00	00:24
IP39	26:45:00	00:27
IP40	26:40:00	00:31
IP41	31:21:00	00:25
IP42	33:15:00	00:25
IP43	40:19:00	00:42
IP43a	35:27:00	00:42
IP44	3:31:00	00:15
IP45	3:39:00	00:16
IP46	5:03:00	00:19
IP47	9:02:00	00:21
IP48	85:10:00	01:05
IP49	0:00:00	00:00
IP50	3:30:00	00:16
IP51	167:28:00	01:21
IP52	145:01:00	01:13
IP53	189:00:00	01:27
IP54	257:02:00	02:04
IP55	275:20:00	02:21
IP56	209:17:00	02:01
IP57	207:09:00	01:50
IP58	166:03:00	01:33
IP59	121:20:00	01:19
IP60	115:32:00	01:11
IP61	108:34:00	01:12
IP62	89:18:00	01:11
IP63	95:58:00	01:00
IP64	79:28:00	00:51
IP65	80:50:00	00:56
IP66	72:28:00	00:50
IP67	74:32:00	00:48
IP68	70:18:00	00:45
IP69	67:59:00	00:44
IP70	65:44:00	00:40
IP71	61:31:00	00:43
IP72	1:01:00	00:07
IP73	5:49:00	00:18
IP74	5:19:00	00:19
IP75	18:13:00	00:34
IP76	20:45:00	00:42
IP77	21:01:00	00:40
IP78	22:25:00	00:36
IP79	23:59:00	00:34
IP80	54:28:00	00:37
IP81	39:14:00	00:44



Immissionspunkt	Astronom. Max. mögliche Beschattungsdauer	
	[Std/Jahr]	[Std/Tag]
IP82	53:26:00	00:41
IP83	59:33:00	00:43
IP84	62:59:00	00:56
IP85	87:11:00	00:57
IP86	145:28:00	01:16
IP87	80:27:00	00:58
IP88	89:13:00	01:10
IP89	84:01:00	01:10
IP90	59:27:00	01:01
IP91	58:37:00	01:03
IP92	78:22:00	01:11
IP93	85:06:00	01:15
IP94	98:27:00	01:20
IP95	109:04:00	01:23
IP96	52:58:00	00:49
IP97	51:40:00	00:45
IP98	77:11:00	00:54
IP99	46:12:00	00:44
IP100	3:38:00	00:16
IP101	3:07:00	00:15
IP102	18:14:00	00:24
IP103	25:55:00	00:24
IP104	27:55:00	00:25
IP105	126:48:00	01:20
IP106	144:38:00	01:29
IP107	72:49:00	00:47
IP108	38:03:00	00:30
IP109	43:01:00	00:31
IP110	37:03:00	00:29
IP111	35:59:00	00:28
IP112	35:45:00	00:28
IP113	38:39:00	00:29
IP114	36:01:00	00:28
IP115	41:39:00	00:29
IP116	35:07:00	00:27
IP117	37:26:00	00:28
IP118	40:36:00	00:29
IP119	39:52:00	00:29
IP120	38:30:00	00:28
IP121	35:23:00	00:27
IP122	30:13:00	00:26
IP123	31:54:00	00:26
IP124	13:54:00	00:19
IP125	27:13:00	00:23
IP126	30:00:00	00:24

Immissionspunkt	Astronom. Max. mögliche Beschattungsdauer	
	[Std/Jahr]	[Std/Tag]
IP127	25:46:00	00:23
IP128	20:13:00	00:21
IP129	0:00:00	00:00
IP130	12:41:00	00:23
IP131	14:35:00	00:21
IP132	24:50:00	00:24
IP133	17:40:00	00:30
IP134	19:15:00	00:32
IP135	37:45:00	00:39
IP136	61:48:00	00:49
IP137	23:45:00	00:32
IP138	44:43:00	00:43

An 100 der insgesamt 149 betrachteten Immissionspunkte würden die Richtwerte überschritten.

Das Hauptergebnis mit der dazugehörigen Karte ist im Folgenden dargestellt.

Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:04/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock GB

### Annahmen für Schattenwurfberechnung

Beschattungsbereich der WEA

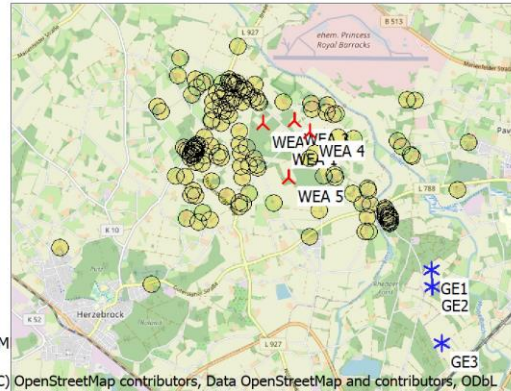
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt  
Siehe WEA-Tabelle

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: Herzebrock-Clarholz\_WFA\_EM  
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Aktu-ell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung	Rotor-durch-messer	Naben-höhe	Schattendaten	Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]						[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
1	451.225	5.750.609	70,0	VESTAS V150-6.0 6000 ...	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	-		
2	451.125	5.751.268	68,8	VESTAS V172-7.2 7200 ...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	-		
3	451.333	5.751.598	68,1	VESTAS V150-6.0 6000 ...	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	105,0	1.902	-		
4	450.791	5.751.557	69,4	VESTAS V150-6.0 6000 ...	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	105,0	1.902	-		
5	451.599	5.751.397	67,6	VESTAS V150-6.0 6000 ...	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	105,0	1.902	-		
6	453.687	5.748.985	69,0	GE1	Nein	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	110,0	2.500	13,0		
7	453.700	5.748.704	68,2	GE2	Nein	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	110,0	2.500	13,0		
8	453.862	5.747.720	69,0	GE3	Nein	GE WIND ENERGY	GE 2.5-120-2.500	2.500	120,0	110,0	2.500	13,0		

### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	IP01	454.162	5.750.375	71,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
B	IP02	454.364	5.751.200	74,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
C	IP03	448.822	5.748.785	71,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
D	IP04	447.234	5.749.437	74,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
E	IP05	451.589	5.749.582	71,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F	IP06	451.756	5.750.040	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
G	IP07	451.840	5.750.638	75,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H	IP08	451.597	5.750.942	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I	IP09	451.691	5.751.037	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
J	IP10	452.094	5.751.308	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
K	IP11	451.904	5.751.742	70,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
L	IP12	451.644	5.751.804	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
M	IP13	451.143	5.751.926	69,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
N	IP14	450.738	5.751.916	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
O	IP15	450.371	5.751.427	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
P	IP16	450.500	5.751.153	71,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Q	IP17	450.625	5.750.951	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
R	IP18	450.670	5.750.843	68,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
S	IP19	450.960	5.750.180	70,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
T	IP20	452.559	5.749.659	70,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
U	IP21	452.607	5.749.672	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
V	IP22	452.594	5.749.920	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
W	IP23	452.978	5.749.796	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:04/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock GB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
X	IP24	452.997	5.749.833	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Y	IP25	452.968	5.749.821	68,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Z	IP26	452.951	5.749.849	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AA	IP27	452.990	5.749.870	68,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AB	IP28	452.916	5.749.907	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AC	IP29	452.911	5.749.935	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AD	IP30	452.970	5.749.898	67,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AE	IP31	452.993	5.749.913	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AF	IP32	452.965	5.749.928	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AG	IP33	452.965	5.749.948	67,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AH	IP34	452.913	5.749.973	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AI	IP35	452.899	5.750.021	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AJ	IP36	452.909	5.750.039	68,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AK	IP37	452.902	5.750.069	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AL	IP38	452.657	5.750.124	67,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AM	IP39	452.508	5.750.148	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AN	IP40	452.349	5.750.330	70,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AO	IP41	452.605	5.750.377	67,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AP	IP42	452.601	5.750.407	66,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AQ	IP43	452.034	5.750.664	71,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AR	IP43a	452.039	5.750.605	75,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AS	IP44	453.382	5.750.973	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AT	IP45	453.355	5.750.999	70,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AU	IP46	453.203	5.751.135	69,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AV	IP47	453.128	5.751.233	71,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AW	IP48	452.367	5.751.276	65,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AX	IP49	453.435	5.751.934	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AY	IP50	453.299	5.751.949	70,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AZ	IP51	452.014	5.751.698	69,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BA	IP52	452.063	5.751.712	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BB	IP53	451.909	5.751.863	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BC	IP54	451.633	5.751.892	70,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BD	IP55	450.721	5.751.937	68,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BE	IP56	450.677	5.752.008	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BF	IP57	450.612	5.751.989	66,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BG	IP58	450.557	5.752.043	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BH	IP59	450.502	5.752.144	66,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BI	IP60	450.456	5.752.133	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BJ	IP61	450.463	5.752.173	66,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BK	IP62	450.650	5.752.230	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BL	IP63	450.387	5.752.170	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BM	IP64	450.310	5.752.222	68,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BN	IP65	450.351	5.752.263	64,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BO	IP66	450.290	5.752.287	64,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BP	IP67	450.280	5.752.244	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BQ	IP68	450.247	5.752.267	65,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BR	IP69	450.228	5.752.277	65,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BS	IP70	450.196	5.752.280	66,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BT	IP71	450.208	5.752.328	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BU	IP72	450.370	5.752.890	65,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BV	IP73	449.357	5.752.707	65,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BW	IP74	449.323	5.752.396	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BX	IP75	449.623	5.752.335	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BY	IP76	449.555	5.752.070	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
BZ	IP77	449.650	5.752.195	68,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CA	IP78	449.737	5.752.273	65,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CB	IP79	449.797	5.752.301	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CC	IP80	450.094	5.752.259	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CD	IP81	449.995	5.752.104	65,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CE	IP82	450.108	5.752.128	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CF	IP83	450.145	5.752.081	67,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CG	IP84	450.051	5.752.007	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CH	IP85	450.292	5.751.998	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CI	IP86	450.436	5.751.930	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:04/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock GB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
CJ	IP87	450.254	5.751.984	65,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CK	IP88	450.240	5.751.909	65,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CL	IP89	450.176	5.751.910	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CM	IP90	449.926	5.751.959	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CN	IP91	449.932	5.751.810	65,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CO	IP92	450.062	5.751.857	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CP	IP93	450.099	5.751.771	66,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CQ	IP94	450.157	5.751.775	65,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CR	IP95	450.195	5.751.708	67,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CS	IP96	449.907	5.751.640	66,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CT	IP97	449.892	5.751.604	66,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CU	IP98	450.072	5.751.566	68,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CV	IP99	449.769	5.751.332	70,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CW	IP100	449.024	5.751.780	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CX	IP101	448.964	5.751.878	69,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CY	IP102	449.408	5.751.164	69,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
CZ	IP103	449.451	5.751.099	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DA	IP104	449.490	5.751.086	69,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DB	IP105	450.383	5.751.198	67,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DC	IP106	450.409	5.751.048	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DD	IP107	449.873	5.751.187	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DE	IP108	449.644	5.751.211	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DF	IP109	449.690	5.751.180	66,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DG	IP110	449.623	5.751.186	67,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DH	IP111	449.601	5.751.165	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DI	IP112	449.588	5.751.150	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DJ	IP113	449.611	5.751.114	67,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DK	IP114	449.584	5.751.132	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DL	IP115	449.625	5.751.081	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DM	IP116	449.561	5.751.111	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DN	IP117	449.576	5.751.071	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DO	IP118	449.606	5.751.058	67,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DP	IP119	449.594	5.751.044	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DQ	IP120	449.564	5.751.011	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DR	IP121	449.532	5.751.026	67,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DS	IP122	449.514	5.751.044	68,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DT	IP123	449.519	5.750.989	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DU	IP124	449.263	5.750.663	68,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DV	IP125	449.438	5.750.639	67,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DW	IP126	449.575	5.750.410	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DX	IP127	449.524	5.750.327	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DY	IP128	449.609	5.750.311	69,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
DZ	IP129	449.452	5.749.930	72,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EA	IP130	449.730	5.750.026	70,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EB	IP131	449.650	5.749.848	68,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EC	IP132	449.845	5.749.895	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
ED	IP133	450.362	5.750.117	67,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EE	IP134	450.432	5.750.167	68,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EF	IP135	450.371	5.750.203	66,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EG	IP136	450.527	5.750.351	67,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EH	IP137	450.145	5.750.291	69,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EI	IP138	450.430	5.750.617	67,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EJ	IP139	450.686	5.750.778	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EK	IP140	450.550	5.750.835	68,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EL	IP141	450.402	5.750.817	67,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EM	IP142	450.053	5.750.963	69,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EN	IP143	450.024	5.751.057	69,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EO	IP144	449.987	5.751.005	69,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EP	IP145	449.773	5.751.011	68,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
EQ	IP146	449.609	5.750.902	67,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
ER	IP147	449.717	5.750.874	66,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
ES	IP148	449.880	5.750.574	69,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:04/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock GB

### Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
A	IP01	0:00	0	0:00
B	IP02	0:00	0	0:00
C	IP03	0:00	0	0:00
D	IP04	0:00	0	0:00
E	IP05	2:03	23	0:09
F	IP06	2:19	26	0:09
G	IP07	54:28	92	0:54
H	IP08	79:04	120	1:06
I	IP09	143:33	154	1:34
J	IP10	208:31	215	1:40
K	IP11	242:29	209	1:37
L	IP12	325:39	195	2:27
M	IP13	451:25	138	4:09
N	IP14	301:06	162	2:32
O	IP15	232:25	250	1:21
P	IP16	194:28	197	1:39
Q	IP17	76:00	161	0:48
R	IP18	79:38	140	0:55
S	IP19	0:00	0	0:00
T	IP20	20:12	93	0:22
U	IP21	28:07	116	0:23
V	IP22	43:55	163	0:24
W	IP23	27:23	66	0:28
X	IP24	23:03	58	0:28
Y	IP25	25:43	64	0:27
Z	IP26	33:04	99	0:27
AA	IP27	19:39	52	0:27
AB	IP28	29:17	92	0:25
AC	IP29	26:24	85	0:24
AD	IP30	26:18	84	0:26
AE	IP31	14:46	44	0:24
AF	IP32	23:16	80	0:24
AG	IP33	20:48	73	0:23
AH	IP34	22:09	77	0:23
AI	IP35	17:58	69	0:20
AJ	IP36	14:57	61	0:20
AK	IP37	12:28	54	0:20
AL	IP38	26:07	88	0:24
AM	IP39	26:45	108	0:27
AN	IP40	26:40	99	0:31
AO	IP41	31:21	92	0:25
AP	IP42	33:15	94	0:25
AQ	IP43	40:19	133	0:42
AR	IP43a	35:27	116	0:42
AS	IP44	3:31	22	0:15
AT	IP45	3:39	22	0:16
AU	IP46	5:03	25	0:19
AV	IP47	9:02	40	0:21
AW	IP48	85:10	133	1:05
AX	IP49	0:00	0	0:00
AY	IP50	3:30	20	0:16
AZ	IP51	167:28	213	1:21
BA	IP52	145:01	203	1:13
BB	IP53	189:00	172	1:27
BC	IP54	257:02	160	2:04
BD	IP55	275:20	157	2:21
BE	IP56	209:17	143	2:01
BF	IP57	207:09	150	1:50
BG	IP58	166:03	142	1:33
BH	IP59	121:20	126	1:19
BI	IP60	115:32	130	1:11
BJ	IP61	108:34	123	1:12
BK	IP62	89:18	101	1:11

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**Herzebrock-Clarholz\_WFA**

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido.Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:04/4.0.423

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock GB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

astron. max. mögl. Beschattungsdauer			
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[h/d]
BL	IP63	95:58	1:00
BM	IP64	79:28	0:51
BN	IP65	80:50	0:56
BO	IP66	72:28	0:50
BP	IP67	74:32	0:48
BQ	IP68	70:18	0:45
BR	IP69	67:59	0:44
BS	IP70	65:44	0:40
BT	IP71	61:31	0:43
BU	IP72	1:01	0:07
BV	IP73	5:49	0:18
BW	IP74	5:19	0:19
BX	IP75	18:13	0:34
BY	IP76	20:45	0:42
BZ	IP77	21:01	0:40
CA	IP78	22:25	0:36
CB	IP79	23:59	0:34
CC	IP80	54:28	0:37
CD	IP81	39:14	0:44
CE	IP82	53:26	0:41
CF	IP83	59:33	0:43
CG	IP84	62:59	0:56
CH	IP85	87:11	0:57
CI	IP86	145:28	1:16
CJ	IP87	80:27	0:58
CK	IP88	89:13	1:10
CL	IP89	84:01	1:10
CM	IP90	59:27	1:01
CN	IP91	58:37	1:03
CO	IP92	78:22	1:11
CP	IP93	85:06	1:15
CQ	IP94	98:27	1:20
CR	IP95	109:04	1:23
CS	IP96	52:58	0:49
CT	IP97	51:40	0:45
CU	IP98	77:11	0:54
CV	IP99	46:12	0:44
CW	IP100	3:38	0:16
CX	IP101	3:07	0:15
CY	IP102	18:14	0:24
CZ	IP103	25:55	0:24
DA	IP104	27:55	0:25
DB	IP105	126:48	1:20
DC	IP106	144:38	1:29
DD	IP107	72:49	0:47
DE	IP108	38:03	0:30
DF	IP109	43:01	0:31
DG	IP110	37:03	0:29
DH	IP111	35:59	0:28
DI	IP112	35:45	0:28
DJ	IP113	38:39	0:29
DK	IP114	36:01	0:28
DL	IP115	41:39	0:29
DM	IP116	35:07	0:27
DN	IP117	37:26	0:28
DO	IP118	40:36	0:29
DP	IP119	39:52	0:29
DQ	IP120	38:30	0:28
DR	IP121	35:23	0:27
DS	IP122	30:13	0:26
DT	IP123	31:54	0:26
DU	IP124	13:54	0:19
DV	IP125	27:13	0:23
DW	IP126	30:00	0:24

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:04/4.0.423

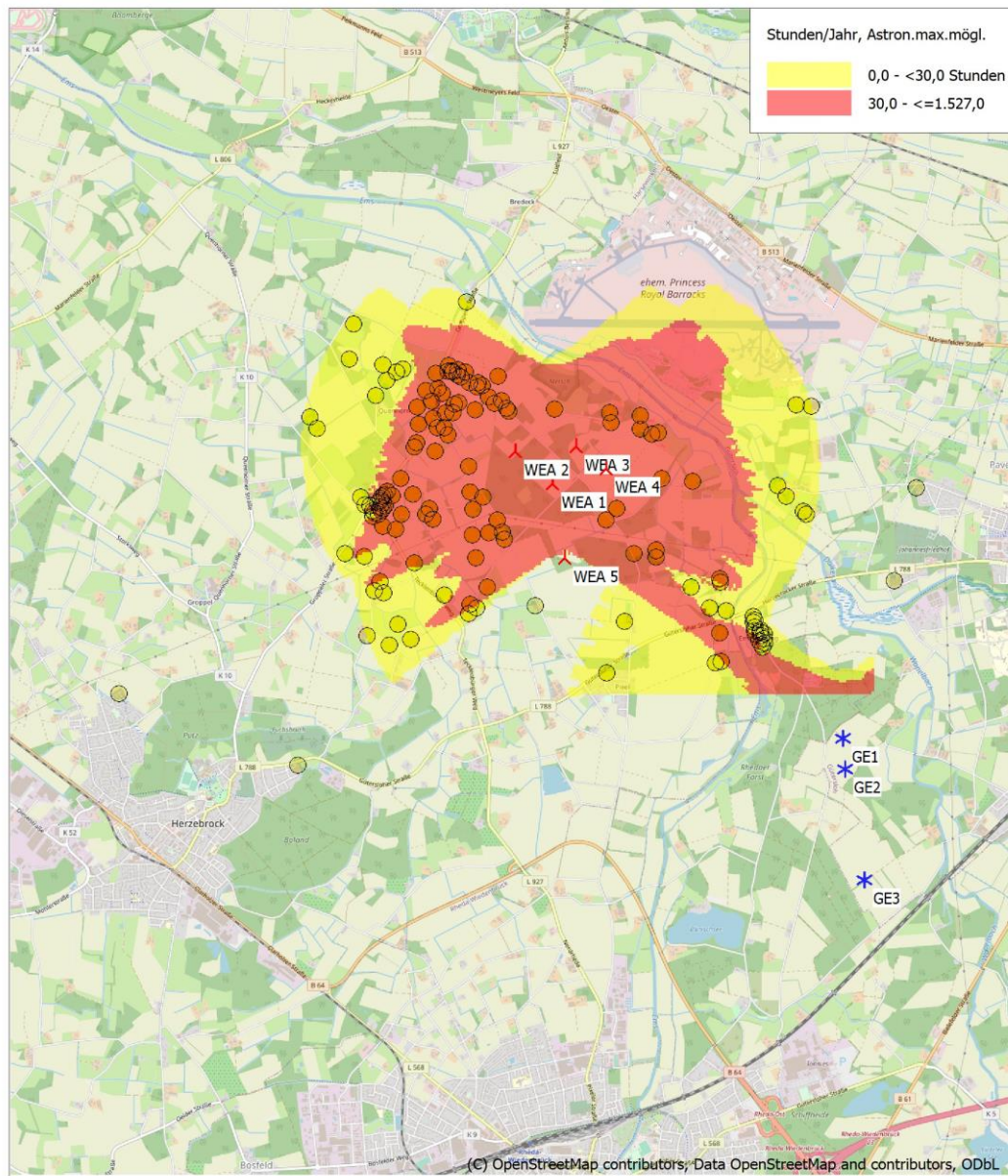


Projekt:  
Herzebrock-Clarholz\_WFA

Lizenzierter Anwender:  
**Lackmann Phymetric GmbH**  
Vattmannstraße 6  
DE-33100 Paderborn  
+49 05251-68 25 80  
Tido Hagen / Tido.Hagen@phymetric.de  
Berechnet:  
04.03.2024 16:04/4.0.423

## SHADOW - Karte

**Berechnung:** Prüfbericht Herzebrock GB



0 500 1000 1500 2000 m  
Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:50.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 450.799 Nord: 5.750.360  
\* Neue WEA \* Existierende WEA \* Schattenrezeptor  
Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: Herzebrock-Clarholz\_WFA\_EMDGrid\_0.wpg (9)

windPRO 4.0.423 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

05.03.2024 16:47 / 1



## Abschlussbetrachtung

Die Anlagen der Zusatzbelastung führen an 135 der insgesamt 149 untersuchten Immissionsorten zu zusätzlichem Schattenwurf. Dabei tragen alle geplanten WEA zu Richtwertüberschreitungen bei.

An 100 Immissionsorten käme es unter Beteiligung der Zusatzbelastung zu Überschreitungen der Richtwerte.

**Als Ergebnis der Schattenwurfprognose ist festzuhalten, dass die Anlagen der Zusatzbelastung mit einem Schattenwurfaberschaltmodul auszustatten sind, um Richtwertüberschreitungen an umliegenden Immissionsorten zu vermeiden.**

**Unter Berücksichtigung der Abschaltungen werden die Richtwerte von 30 Stunden pro Jahr und 30 Minuten pro Tag an allen Immissionspunkten im Einwirkungsbereich der Neuplanung eingehalten.**

## 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 Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise)  
Länderausschuss für Immissionsschutz, Arbeitskreis Lichtimmissionen  
2002
  
- [3] windPRO Wiki, EMD International A/S,  
[http://help.emd.dk/mediawiki/index.php?title=Handbuch\\_SHADOW](http://help.emd.dk/mediawiki/index.php?title=Handbuch_SHADOW),  
Letzter Zugriff am 11.12.2019

## Anhang

Kalender pro IP	<b>1</b>
Grafischer Kalender pro IP	<b>242</b>
Kalender pro WEA	<b>267</b>
Grafischer Kalender pro WEA	<b>277</b>