

Schattenwurfanalyse

für die Standortverschiebung
einer Windenergieanlage
des Typs

1x Vestas V172-7.2 MW

1x Vestas V162-7.2 MW

1x Vestas V136-4.2 MW

für den Standort
Niedermarsberg

Auftraggeber

Diemelwind-Marsberg GmbH & Co. KG
Vattmannstr. 3, 33100 Paderborn

Auftragnehmer

HellwegWind GmbH
Vattmannstr. 3
33100 Paderborn

Berichtnr.: LaPh-2025-57

Datum: 01.12.2025

Ergebnisüberblick

Der Auftraggeber plant im Außenbereich der Gemeinde Marsberg die Errichtung von drei Windenergieanlagen (WEA) des Herstellers Vestas. Die Anlagen werden in den folgenden Konfigurationen beantragt:

Tabelle 1 - Anlagenkonfiguration Zusatzbelastung

WEA	Typ	Nabenhöhe [m]	Vollbetrieb	Nennleistung [kW]
W1	Vestas V172-7.2 MW	175	PO7200	7.200
W2	Vestas V162-7.2 MW	119	SO7200	7.200
W3	Vestas V136-4.2 MW	169	PO1	4.200

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). Dabei wird der Stand der Genehmigung (40074-24-04) als Grundlage für die Immissionsorte verwendet, insgesamt wurden 30 Immissionspunkte betrachtet. In der Programmierung der Abschalteinrichtung sind alle betroffenen Orte aufzunehmen. Als Vorbelastung werden die WEA in der Umgebung der antragsgegenständlichen WEA in den Berechnungen berücksichtigt. Dafür bildet das eingereichte, aktuelle Schattengutachten des Gutachterbüros I17-Wind GmbH & Co. KG die Grundlage mit der Nummer I17-SCHATTEN-2025-075.

Durch die WEA in der Umgebung sind 24 der insgesamt 30 betrachteten Immissionsorte bereits durch Schattenwurf vorbelastet. An 13 der insgesamt 30 betrachteten Immissionsorten werden die Richtwerte durch die Vorbelastung überschritten. Die Anlagen der Zusatzbelastung führt an 27 der insgesamt 30 untersuchten Immissionsorten zu zusätzlichem Schattenwurf.

In der Ortschaft Marsberg kommt es neben den exemplarisch betrachteten Immissionspunkten auch an weiteren Gebäuden zu Überschreitungen. Diese sind in die Programmierung der Abschalteinrichtung aufzunehmen.

Als Ergebnis der Schattenwurfprognose ist festzuhalten, dass die beantragten WEA mit einem Schattenwurfabschaltmodul 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 01.12.2025



Dr.-Ing. Jan Lackmann



Kevin Böse, M. Sc.

Inhaltsverzeichnis

Ergebnisüberblick	2
Inhaltsverzeichnis	4
Aufgabenbeschreibung	5
Projektübersicht	6
Grundlagen zum Nachweis von Schattenwurf	12
Eingangsparameter der Berechnung	13
Vorbelastung	14
Zusatzbelastung	19
<i>Zusatzbelastung W1</i>	<i>24</i>
<i>Zusatzbelastung W2</i>	<i>27</i>
<i>Zusatzbelastung W3</i>	<i>30</i>
Gesamtbelastung	33
Abschlussbetrachtung	38
Literaturverzeichnis	39
Anhang	40

Aufgabenbeschreibung

Der Auftraggeber plant im Außenbereich der Gemeinde Marsberg im Hochsauerlandkreis den Neubau und Betrieb von insgesamt drei Windenergieanlagen (WEA) des Herstellers Vestas. Geplant ist eine Anlage des Typs V172-7.2 MW mit 7.200 kW Nennleistung und einer Nabenhöhe von 175 m, eine Anlage des Typs V162-7.2 MW mit 7.200 kW Nennleistung und einer Nabenhöhe von 119 m und eine Anlage des Typs V136-4.2 MW mit 4.200 kW Nennleistung und einer Nabenhöhe von 169 m.

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 Niedermarsberg mit folgenden Daten berücksichtigt (P = Nennleistung [kW], RD = Rotordurchmesser [m], NH = Nabenhöhe [m]):

WEA	Typ	Nabenhöhe [m]	Ost	Nord	Z [m]
W1	Vestas V172-7.2 MW	175	492.117	5.702.014	315,4
W2	Vestas V162-7.2 MW	119	492.373	5.700.604	371,7
W3	Vestas V136-4.2 MW	169	492.171	5.700.817	365,0

Die Standorte der antragsgegenständlichen WEA sind in Abbildung 1 dargestellt.

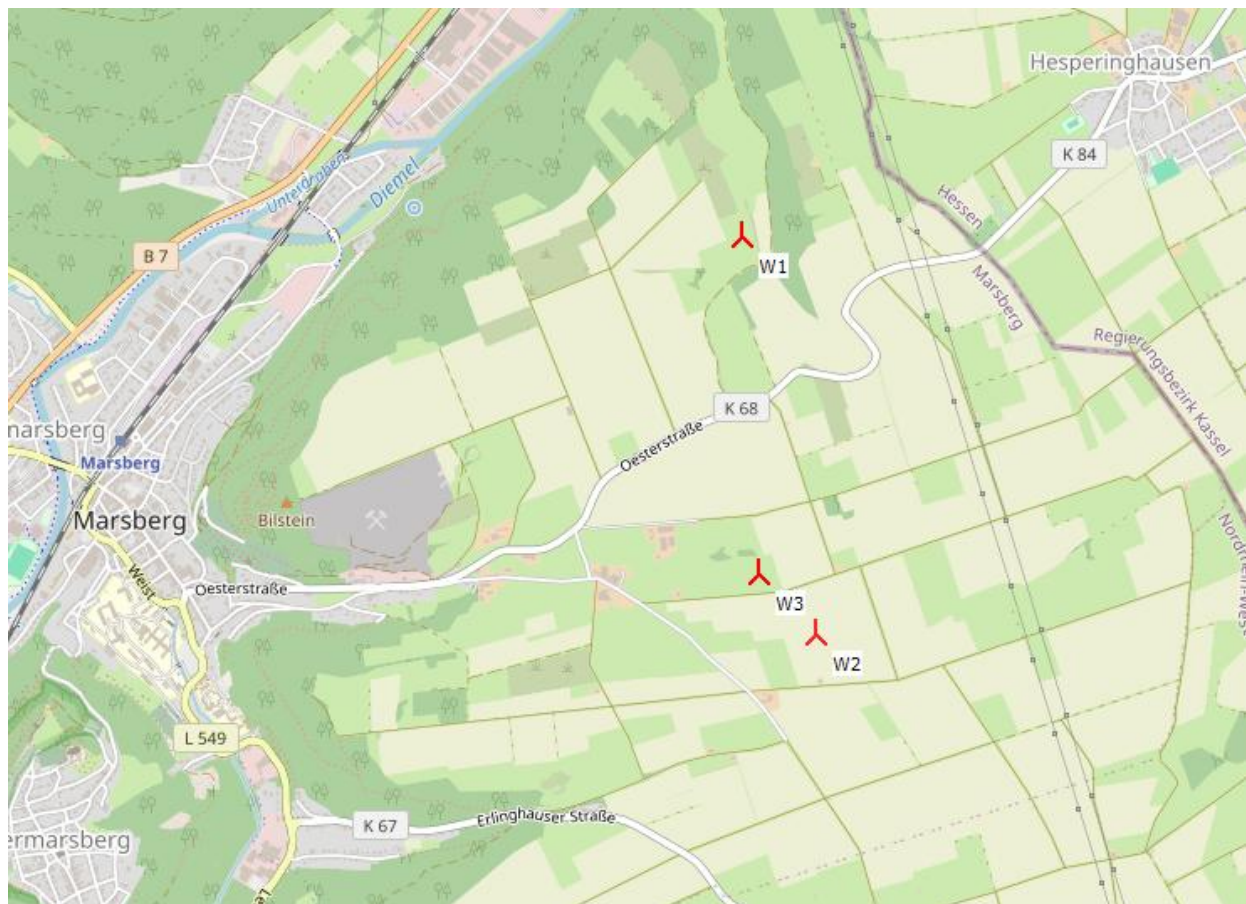


Abbildung 1: Standorte Niedermarsberg (Neuplanung: rot)

Als **Vorbelastung** werden die folgenden WEA berücksichtigt. Die Daten der Vorbelastung wurden aus dem Schattengutachten von I17-SCHATTEN-2025-075 entnommen sowie aus vorhandenen Daten vom Hochsauerlandkreis.

WEA	Anlagentyp	Ost	Nord	Z [m]	NH [m]
W4	V172-7.2 MW	493.575	5.701.288	341,3	175
W5	V150-6.0 MW	491.858	5.701.710	331,0	166
W6	E-138 EP3 E2	491.600	5.701.390	350,3	130,1
W12	V126-3.3 MW	493.816	5.700.378	356,3	137
W20	E-101 / 3.000 kW	493.846	5.700.725	347,4	99
RLE1	N175/6.X	492.769	5.701.273	350,0	179
RLE2	N175/6.X	493.188	5.701.127	356,6	179
RLE3	N175/6.X	492.820	5.700.765	366,2	179
RLE4	N175/6.X	492.937	5.700.416	375,0	179
RLE5	N163/6.X	492.307	5.701.315	341,7	164
RLE6	N163/6.X	492.313	5.700.939	363,8	164

Als **Immissionsorte** werden die Schattenrezeptoren in der folgenden Tabelle berücksichtigt. Jeder Rezeptor wird mit den Maßen (Breite 0,1m x Höhe 0,1m x Höhe über Grund 2m) sowie einer Fensterneigung von 0° im Gewächshausmodus gemäß [2] angenommen. Die Immissionsorte werden in den Abbildungen 2 – 5 dargestellt.

In Abbildung 6 ist der gesamte Projektinhalt in einer Übersicht dargestellt.

Immissionsort	Beschreibung	Ost	Nord	Z [m]
IO01	Marsberger Str. 2, Diemelstadt	493.341	5.702.285	342,2
IO02	Am Sportplatz 8, Diemelstadt	493.647	5.702.311	347,9
IO03	Am Sportplatz, Diemelstadt	493.673	5.702.267	348,3
IO04	Im Mittelfeld 9, Marsberg	491.793	5.700.978	343,9
IO05	Eilhäuser Weg 20, Marsberg	491.595	5.700.834	325,3
IO06	Im Mittelfeld 9b, Marsberg	491.792	5.700.954	342,8
IO07	Oesterstraße 81, Marsberg	491.359	5.700.885	319,7
IO08	Eilhäuser Weg 11, Marsberg	491.143	5.700.787	303,2
IO09	Eilhäuser Weg 13, Marsberg	491.194	5.700.766	306,6
IO10	Oesterstr. 61, Marsberg	490.954	5.700.763	295,4
IO11	Oesterstr. 64, Marsberg	491.270	5.700.952	321,5
IO12	Oesterstr. 20, Marsberg	490.469	5.700.797	281,4
IO13	Unterm Ohmberg 12, Marsberg	491.153	5.702.671	239,8
IO14	Unterm Ohmberg 12, Marsberg	491.168	5.702.690	239,6
IO15	Christopherusweg 12, Marsberg	490.625	5.702.152	242,3
IO16	Am Beustollen 3, Marsberg	491.051	5.702.290	241,8
IO17	M+R Schmitz Baugesellschaft Büro	491.270	5.702.825	239,6
IO18	Unterm Ohmberg 18, Marsberg	491.300	5.702.856	239,1
IO19	An der Wallmei 53, Marsberg	490.852	5.702.298	241,6
IO20	Rummeckemühlen 1, Marsberg	490.856	5.703.021	254,3
IO21	Rummeckemühlen 2, Marsberg	490.934	5.703.021	252,9
IO22	Rummeckemühlen 2, Marsberg	490.885	5.702.953	254,6

Immissionsort	Beschreibung	Ost	Nord	Z [m]
IO23	Jittenberg 29, Marsberg	490.422	5.700.710	275,7
IO24	Zum Steingrund 3, Marsberg	490.642	5.702.413	246,5
IO25	Mönchstr. 52, Marsberg	490.352	5.701.940	244,6
IO26	Eilhäuser Weg 41, Marsberg	492.189	5.700.370	365,8
IO27	Erlinghauser Str. 80, Marsberg	491.535	5.699.983	333,3
IO28	Erlinghauser Str. 51, Marsberg	491.086	5.699.912	302,0
IO29	Westheimer Str. 72, Marsberg	491.334	5.703.205	240,6
IO30	Westheimer Str. 55, Marsberg	491.387	5.703.214	240,1

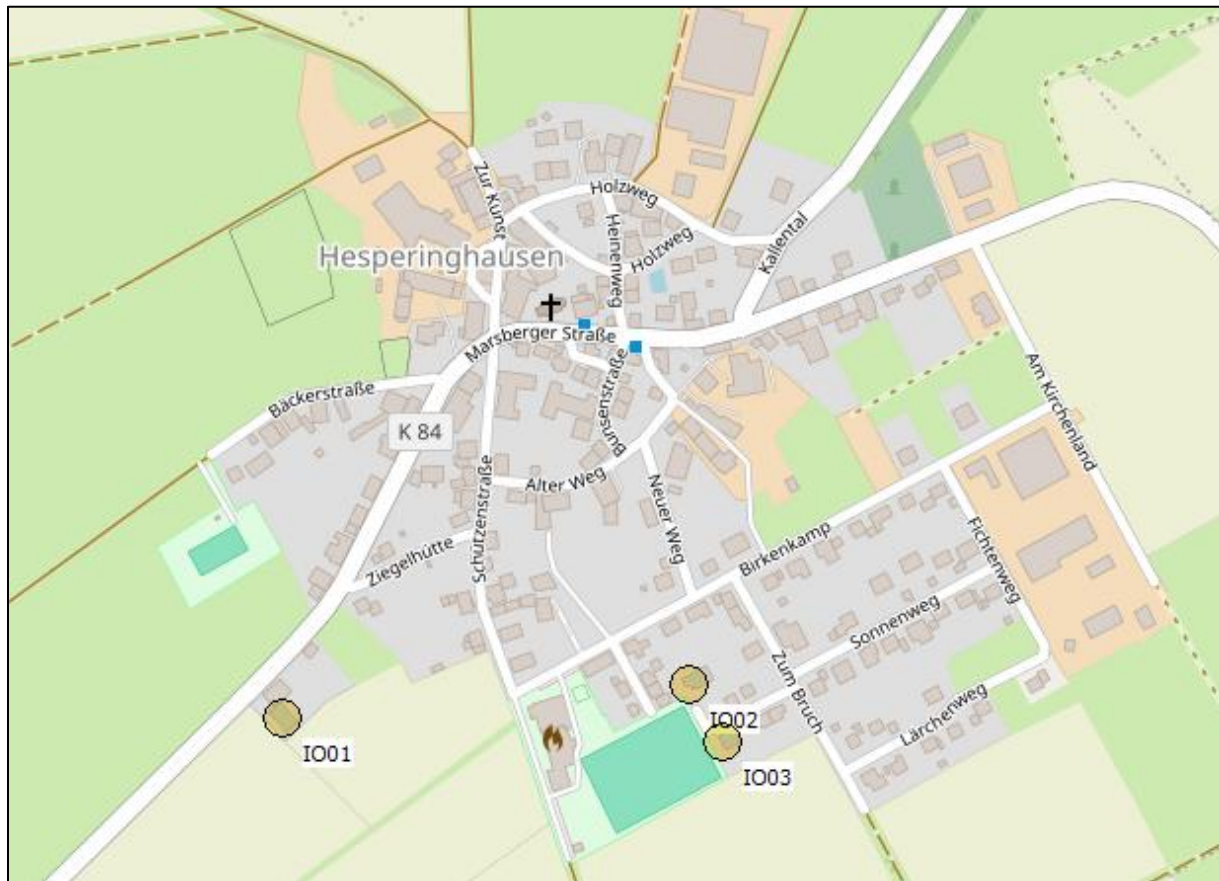


Abbildung 2 - Schattenrezeptoren IO01 – IO03

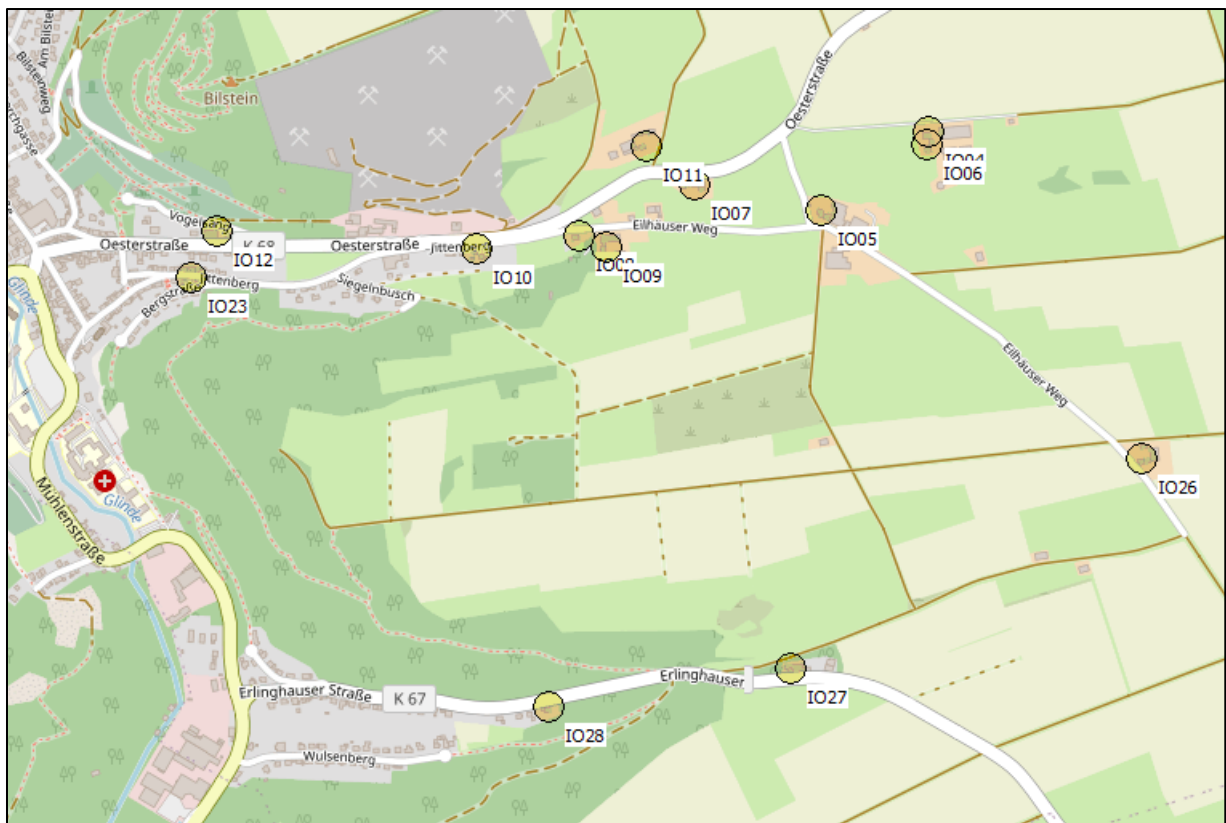


Abbildung 3 - Schattenrezeptoren IO04 – IO12, IO23, IO26-IO28

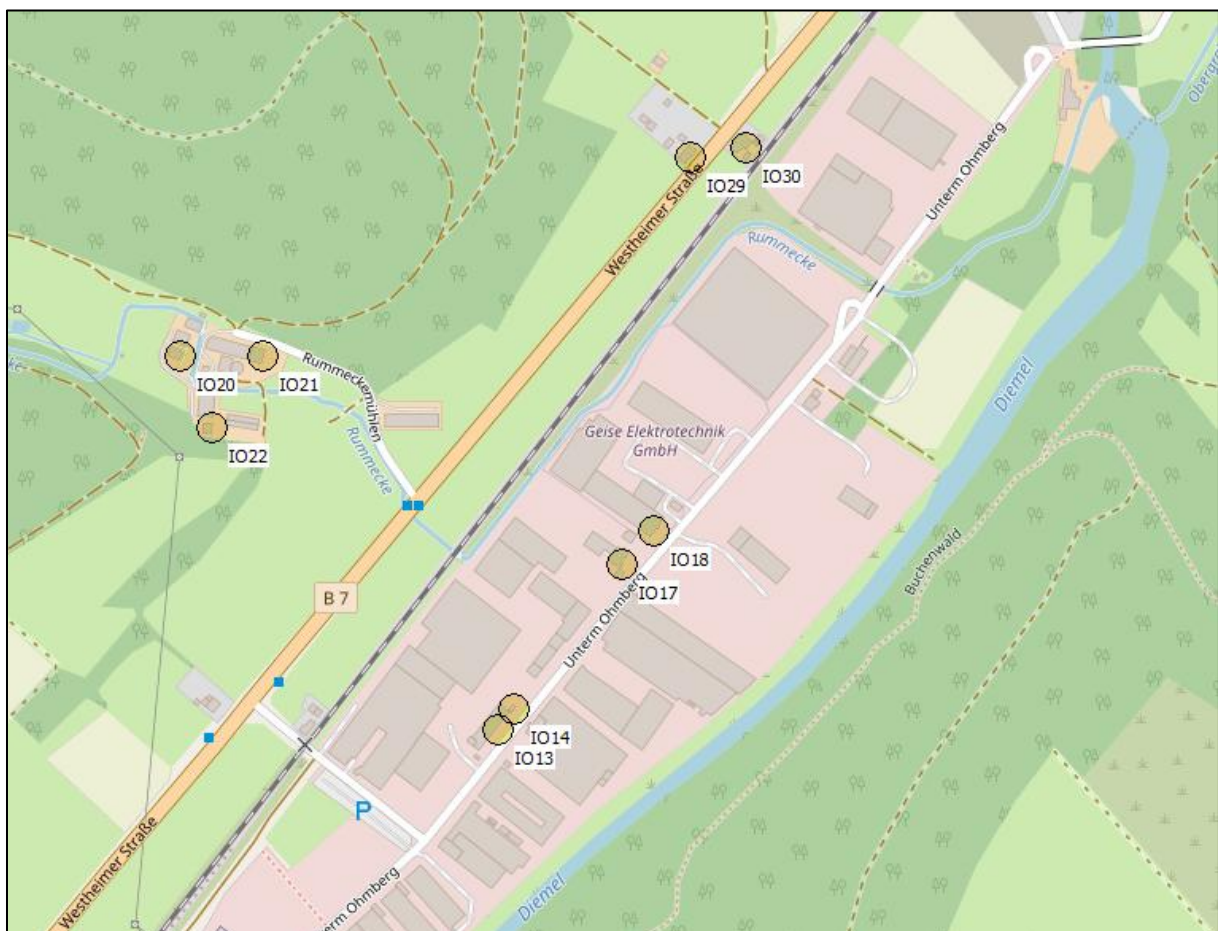


Abbildung 4 - Schattenrezeptoren IO13, IO14, IO17, IO18, IO20 – IO22, IO 29 und IO30

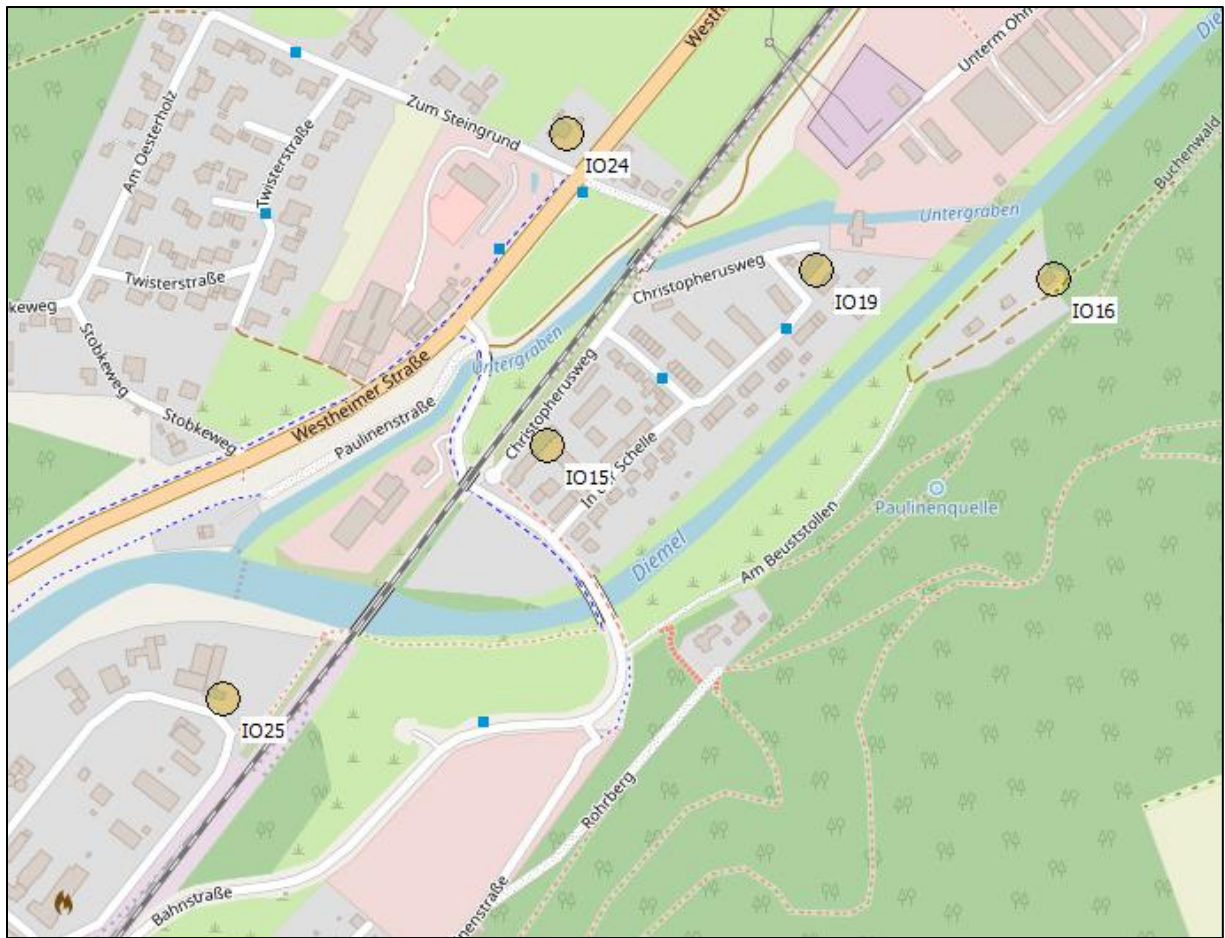


Abbildung 5 - Schattenrezeptoren IO15, IO16, IO19, IO24 und IO25

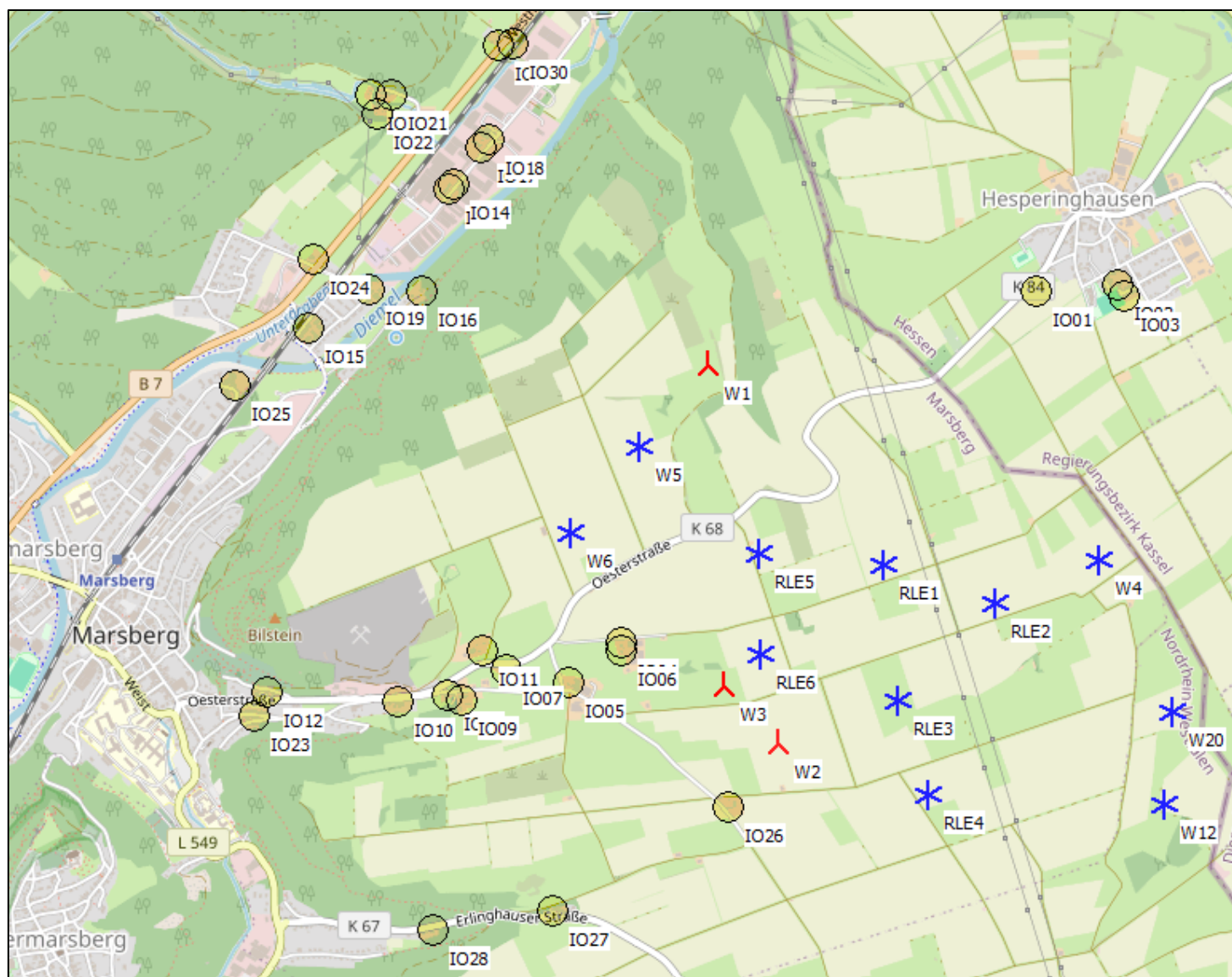


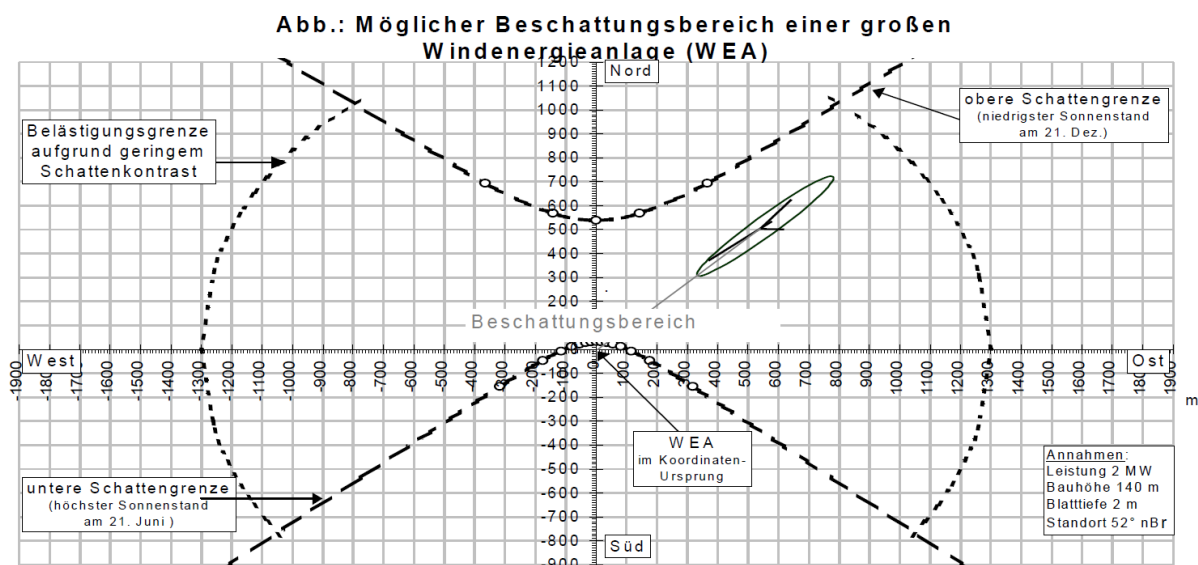
Abbildung 6 – Projektübersicht: Zusatzbelastung (rot), Vorbelastung (blau) und Immissionsorte

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 Erdoberfläche 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 Erdbahn 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]
IO01	78:11:00	01:13
IO02	52:34:00	00:38
IO03	58:51:00	00:41
IO04	202:32:00	01:50
IO05	155:43:00	01:22
IO06	220:51:00	01:48
IO07	120:43:00	00:58
IO08	87:31:00	00:50
IO09	89:03:00	00:53
IO10	33:08:00	00:28
IO11	98:42:00	00:45
IO12	00:00:00	00:00
IO13	24:11:00	00:30
IO14	26:00:00	00:30
IO15	7:03:00	00:21
IO16	00:00	00:00
IO17	28:25:00	00:29
IO18	24:13:00	00:29
IO19	6:40:00	00:25
IO20	21:05:00	00:23
IO21	20:35:00	00:23
IO22	22:37:00	00:24
IO23	00:00:00	00:00
IO24	19:59:00	00:25
IO25	5:48:00	00:18
IO26	75:58:00	00:59
IO27	31:27:00	00:29
IO28	0:00:00	00:00
IO29	0:00:00	00:00
IO30	0:00:00	00:00

Durch die WEA in der Umgebung sind 24 der insgesamt 30 betrachteten Immissionsorte durch Schattenwurf vorbelastet. An 13 der insgesamt 30 betrachteten Immissionsorte werden die Richtwerte von 30 Stunden/Jahr bzw. 30 Minuten/Tag durch die Vorbelastung überschritten. An diesen Immissionsorten ist kein weiterer Schattenwurf durch die Zusatzbelastung zulässig.

Die Beschattungsdauer der Vorbelastung überschreitet die Richtwerte in der Höhe, da in den Berechnungen die programmierten Schattenabschaltungen der umliegenden WEA nicht berücksichtigt wurden.

Das Hauptergebnis der Vorbelastung ist im Folgenden dargestellt:

Projekt:
Niedermarsberg

Lizenzierter Anwender:
Lackmann Phymetric GmbH
Vattmannstraße 6
DE-33100 Paderborn
+49 05251-68 25 80
Kevin Böse / kevin.boese@hellwegwind.de
Berechnet:
01.12.2025 09:26/4.1.273

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Niedermarsberg Vorbelastung

Annahmen für Schattenwurfberechnung

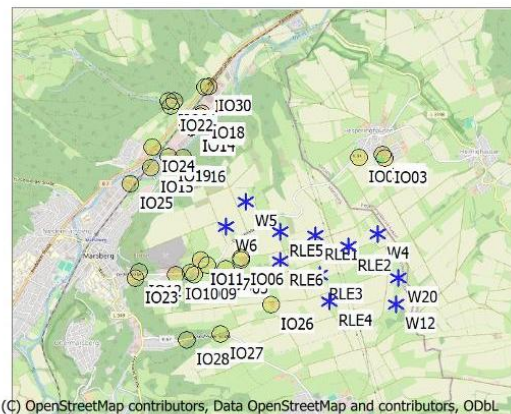
Beschattungsbereich der WEA
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt
Siehe WEA-Tabelle

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:
DHM: Höhenraster-Objekt: 210128_Niedermarsberg_EMDGrid_0.wp8 (g)
Rasterauflösung: 1,0 m
Topographischer Schatten berücksichtigt

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



WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	NH	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
1	493.575	5.701.288	341,3	V172-7.2 MW	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
2	491.858	5.701.710	331,2	V150-6.0 MW	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	166,0	1.897	-
3	491.600	5.701.390	350,2	E-138 EP3 E2	Nein	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	130,1	1.681	11,1
4	492.769	5.701.273	349,9	N175 / 6.X	Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	1.893	10,8
5	493.188	5.701.127	356,7	N175 / 6.X	Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	1.893	10,8
6	492.820	5.700.765	366,6	N175 / 6.X	Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	1.893	10,8
7	492.937	5.700.416	375,0	N175 / 6.X	Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	1.893	10,8
8	492.307	5.701.315	341,5	N163 / 6.X	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7
9	492.313	5.700.939	364,3	N163 / 6.X	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7
10	493.816	5.700.378	356,6	V126-3.3 MW	Ja	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	137,0	1.718	12,8
11	493.846	5.700.725	347,1	E-101 / 3.000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	99,0	2.216	14,5

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI)
										ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	Marsberger Str. 2, Diemelstadt	493.341	5.702.285	342,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
B	Am Sportplatz 8, Diemelstadt	493.647	5.702.311	347,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
C	Am Sportplatz, Diemelstadt	493.673	5.702.267	348,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
D	Im Mittelfeld 9, Marsberg	491.793	5.700.978	343,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
E	Eilhäuser Weg 20, Marsberg	491.595	5.700.834	325,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F	Im Mittelfeld 9b, Marsberg	491.792	5.700.954	342,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
G	Oesterstr. 81, Marsberg	491.359	5.700.882	319,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H	Eilhäuser Weg 11, Marsberg	491.143	5.700.787	303,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I	Eilhäuser Weg 13, Marsberg	491.194	5.700.766	306,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
J	Oesterstr. 61, Marsberg	490.954	5.700.763	295,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
K	Oesterstr. 64, Marsberg	491.270	5.700.952	321,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
L	Oesterstr. 20, Marsberg	490.469	5.700.797	281,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
M	Unterm Ohmberg 12, Marsberg	491.153	5.702.671	239,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
N	Unterm Ohmberg 12, Marsberg	491.168	5.702.690	239,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
O	Christophersweg 12, Marsberg	490.625	5.702.152	242,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
P	Am Beustollen 3, Marsberg	491.051	5.702.290	241,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Q	M+R Schmitz Baugesellschaft Büro	491.270	5.702.825	239,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
R	Unterm Ohmberg 18, Marsberg	491.300	5.702.856	239,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
S	An der Wallmei 53, Marsberg	490.852	5.702.298	241,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
Niedermarsberg

Lizenzierter Anwender:
Lackmann Phymetric GmbH
Vattmannstraße 6
DE-33100 Paderborn
+49 05251-68 25 80
Kevin Böse / kevin.boese@hellwegwind.de
Berechnet:
01.12.2025 09:26/4.1.273

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Niedermarsberg Vorbelastung

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI)
					[m]	[m]	[m]	[°]		ü.Gr. [m]
T	Rummeckemühlen 1, Marsberg	490.856	5.703.021	254,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
U	Rummeckemühlen 2, Marsberg	490.934	5.703.021	252,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
V	Rummeckemühlen 2, Marsberg	490.885	5.702.953	254,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
W	Jittenberg 29, Marsberg	490.422	5.700.710	275,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
X	Zum Steingrund 3, Marsberg	490.642	5.702.413	246,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Y	Mönchstr. 52, Marsberg	490.352	5.701.940	244,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Z	Eilhäuser Weg 41, Marsberg	492.189	5.700.370	365,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AA	Erlinghauser Str. 51, Marsberg	491.086	5.699.912	302,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AB	Erlinghauser Str. 80, Marsberg	491.535	5.699.983	333,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AC	Westheimer Str. 72, Marsberg	491.334	5.703.205	240,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
AD	Westheimer Str. 55, Marsberg	491.387	5.703.214	240,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
A	Marsberger Str. 2, Diemelstadt	78:11	117	1:13
B	Am Sportplatz 8, Diemelstadt	52:34	124	0:38
C	Am Sportplatz, Diemelstadt	58:51	129	0:41
D	Im Mittelfeld 9, Marsberg	202:32	232	1:50
E	Eilhäuser Weg 20, Marsberg	155:43	212	1:22
F	Im Mittelfeld 9b, Marsberg	220:51	240	1:48
G	Oesterstr. 81, Marsberg	120:43	214	0:58
H	Eilhäuser Weg 11, Marsberg	87:31	197	0:50
I	Eilhäuser Weg 13, Marsberg	89:03	195	0:53
J	Oesterstr. 61, Marsberg	33:08	151	0:28
K	Oesterstr. 64, Marsberg	98:42	222	0:45
L	Oesterstr. 20, Marsberg	0:00	0	0:00
M	Unterm Ohmberg 12, Marsberg	24:11	64	0:30
N	Unterm Ohmberg 12, Marsberg	26:00	70	0:30
O	Christopherusweg 12, Marsberg	7:03	44	0:21
P	Am Beustollen 3, Marsberg	0:00	0	0:00
Q	M+R Schmitz Baugesellschaft Büro	28:25	66	0:29
R	Unterm Ohmberg 18, Marsberg	24:13	60	0:29
S	An der Wallmei 53, Marsberg	6:40	36	0:25
T	Rummeckemühlen 1, Marsberg	21:05	64	0:23
U	Rummeckemühlen 2, Marsberg	20:35	60	0:23
V	Rummeckemühlen 2, Marsberg	22:37	70	0:24
W	Jittenberg 29, Marsberg	0:00	0	0:00
X	Zum Steingrund 3, Marsberg	19:59	72	0:25
Y	Mönchstr. 52, Marsberg	5:48	33	0:18
Z	Eilhäuser Weg 41, Marsberg	75:58	153	0:59
AA	Erlinghauser Str. 51, Marsberg	0:00	0	0:00
AB	Erlinghauser Str. 80, Marsberg	31:27	92	0:29
AC	Westheimer Str. 72, Marsberg	0:00	0	0:00
AD	Westheimer Str. 55, Marsberg	0:00	0	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal
		[h/a]
1	V172-7.2 MW	25:46
2	V150-6.0 MW	124:44
3	E-138 EP3 E2	14:45
4	N175 / 6.X	161:04
5	N175 / 6.X	31:14
6	N175 / 6.X	65:05
7	N175 / 6.X	120:42
8	N163 / 6.X	113:08
9	N163 / 6.X	211:55
10	V126-3.3 MW	4:44
11	E-101 / 3.000 kW	2:30

Projekt:
Niedermarsberg

Lizenzierter Anwender:
Lackmann Phymetric GmbH
Vattmannstraße 6
DE-33100 Paderborn
+49 05251-68 25 80
Kevin Böse / kevin.boese@hellwegwind.de
Berechnet:
01.12.2025 09:26/4.1.273

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Niedermarsberg Vorbelastung

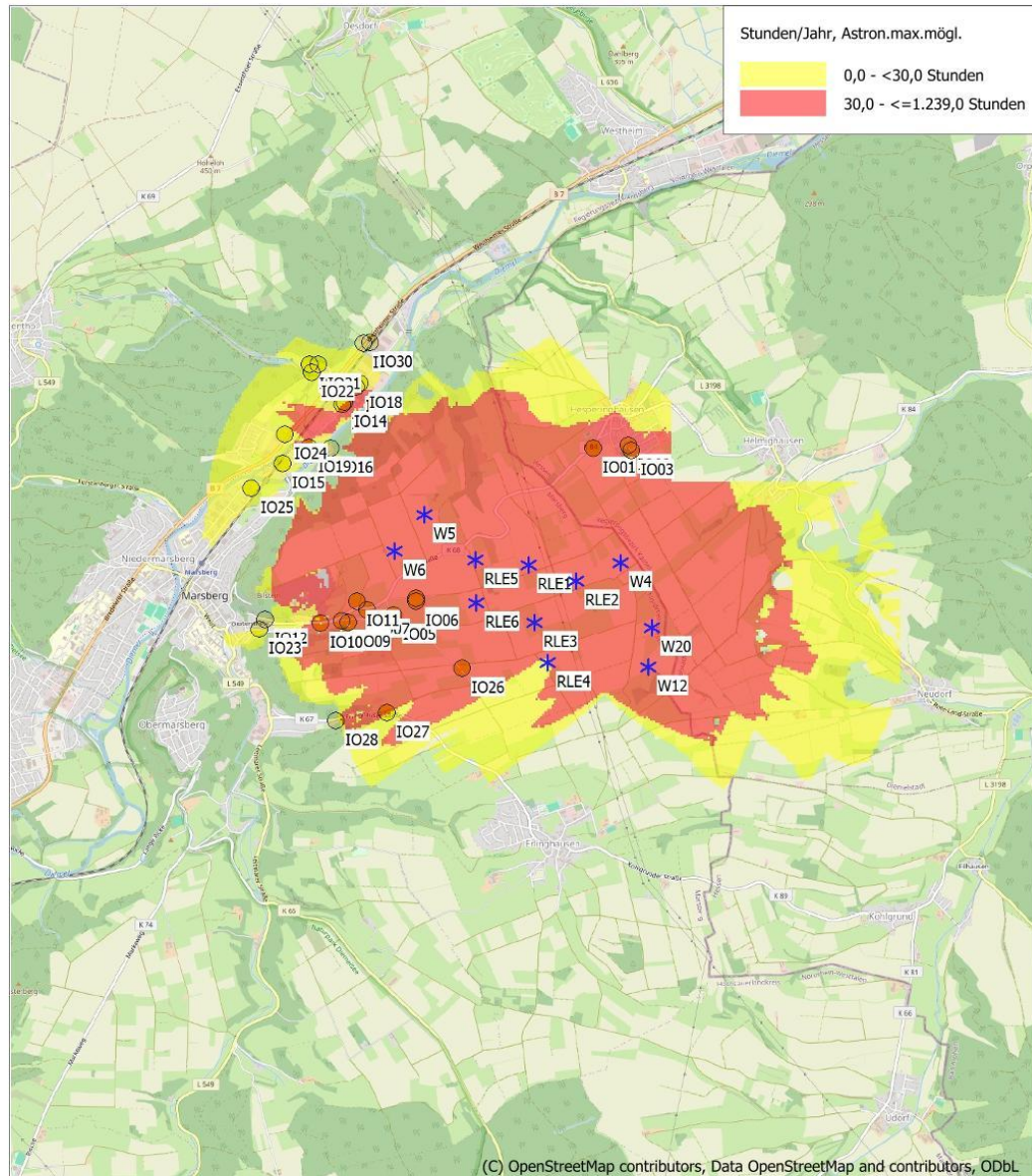
Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.

Projekt:
Niedermarsberg

Lizenzierter Anwender:
Lackmann Phymetric GmbH
Vattmannstraße 6
DE-33100 Paderborn
+49 05251-68 25 80
Kevin Böse / kevin.boese@hellwegwind.de
Berechnet:
01.12.2025 09:26/4.1.273

SHADOW - Karte

Berechnung: Niedermarsberg Vorbelastung



Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:50.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 492.720 Nord: 5.701.040
* Existierende WEA Schattenrezeptor
Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: 210128_Niedermarsberg_EMDGrid_0.wpg (8)

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. Erzeugt die WEA grundsätzlich Schattenwurf an einem Immissionspunkt, ist die Zelle blau markiert.

Immissionspunkt	Astronom. Max. mögliche Beschattungsdauer	
	[Std/Jahr]	[Std/Tag]
IO01	16:15	00:32
IO02	09:38	00:26
IO03	09:15	00:26
IO04	129:42:00	01:08
IO05	90:09:00	00:52
IO06	135:19:00	01:09
IO07	45:19:00	00:38
IO08	31:38:00	00:30
IO09	35:27:00	00:32
IO10	23:20	00:26
IO11	36:19:00	00:34
IO12	12:06	00:20
IO13	20:09	00:34
IO14	20:24	00:34
IO15	11:36	00:26
IO16	00:00	00:00
IO17	23:38	00:35
IO18	24:44:00	00:35
IO19	14:53	00:30
IO20	13:19	00:25
IO21	14:39	00:26
IO22	13:37	00:27
IO23	11:55	00:19
IO24	10:53	00:26
IO25	08:47	00:23
IO26	00:00	00:00
IO27	00:00	00:00
IO28	26:06:00	00:28
IO29	30:59:00	00:30
IO30	29:32:00	00:31

An 27 der betrachteten 30 Schattenrezeptoren tritt zusätzlicher Schattenwurf durch die Neuplanung auf. An 14 Immissionsorten würden die Richtwerte dabei durch die Neuplanung überschritten.

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

IP	W1		W2		W3	
	[Std/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]	[Std/Tag]	[Std/Jahr]	[Std/Tag]
IO01	16:15	00:32	00:00	00:00	00:00	00:00
IO02	09:38	00:26	00:00	00:00	00:00	00:00
IO03	09:15	00:26	00:00	00:00	00:00	00:00
IO04	00:00	00:00	51:14:00	00:54	78:28:00	01:08
IO05	00:00	00:00	33:32:00	00:45	56:37:00	00:52
IO06	00:00	00:00	51:27:00	00:54	83:52:00	01:09
IO07	00:00	00:00	20:24	00:35	24:55:00	00:38
IO08	00:00	00:00	14:42	00:30	16:56	00:30
IO09	00:00	00:00	16:07	00:31	19:20	00:32
IO10	00:00	00:00	11:18	00:26	12:02	00:26
IO11	00:00	00:00	17:08	00:32	19:11	00:34
IO12	00:00	00:00	06:16	00:20	05:50	00:19
IO13	20:09	00:34	00:00	00:00	00:00	00:00
IO14	20:24	00:34	00:00	00:00	00:00	00:00
IO15	11:36	00:26	00:00	00:00	00:00	00:00
IO16	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
IO17	23:38	00:35	00:00	00:00	00:00	00:00
IO18	24:44:00	00:35	00:00	00:00	00:00	00:00
IO19	14:53	00:30	00:00	00:00	00:00	00:00
IO20	13:19	00:25	00:00	00:00	00:00	00:00
IO21	14:39	00:26	00:00	00:00	00:00	00:00
IO22	13:37	00:27	00:00	00:00	00:00	00:00
IO23	00:00	00:00	06:09	00:19	05:46	00:18
IO24	10:53	00:26	00:00	00:00	00:00	00:00
IO25	08:47	00:23	00:00	00:00	00:00	00:00
IO26	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
IO27	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
IO28	00:00	00:00	26:06:00	00:28	00:00	00:00
IO29	30:59:00	00:30	00:00	00:00	00:00	00:00
IO30	29:32:00	00:31	00:00	00:00	00:00	00:00

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

Lizenzierter Anwender:
Lackmann Phymetric GmbH
Vattmannstraße 3
DE-33100 Paderborn
+49 05251-68 25 80
Kevin Böse / kevin.boese@hellwegwind.de

Berechnet:
16.12.2025 08:51/4.2.271

Berechnung: Niedermarsberg 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
Besattungsdauer, 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:

DHM: Höhenraster-Objekt: 210128_Niedermarsberg_EMDGrid_0.wpg (8)
 Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-WGS84 Zone: 32

WEA

										WEA-Typ			Schattendaten			
	Ost	Nord	Z	Beschreibung		Aktuell	Hersteller	Typ		Nennleistung	Rotordurchmesser	NH	Beschatt.-Bereich	U/min		
			[m]							[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]		
W1	492.117	5.702.014	315,9	V172-7.2 MW		Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200		7.200	172,0	175,0	1.903	-		
W2	492.373	5.700.604	371,8	VESTAS V162-7.2	7200	162,0	IO!	VESTAS	V162-7.2-7.200	7.200	162,0	119,0	2.044	9,5		
W3	492.171	5.700.817	365,9	V136-4.2 MW		Ja	VESTAS	V136-4.2-4.200		4.200	136,0	169,0	1.798	10,0		

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVL) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IO01	Marsberger Str. 2, Diemelstadt	493.341	5.702.285	342,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO02	Am Sportplatz 8, Diemelstadt	493.647	5.702.311	347,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO03	Am Sportplatz, Diemelstadt	493.673	5.702.267	348,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO04	Im Mittelfeld 9b, Marsberg	491.793	5.700.978	343,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO05	Eilhäuser Weg 20, Marsberg	491.595	5.700.834	325,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO06	Im Mittelfeld 9b, Marsberg	491.792	5.700.954	342,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO07	Oesterstr. 81, Marsberg	491.359	5.700.882	318,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO08	Eilhäuser Weg 11, Marsberg	491.143	5.700.787	303,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO09	Eilhäuser Weg 13, Marsberg	491.194	5.700.766	306,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO10	Oesterstr. 61, Marsberg	490.954	5.700.763	295,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO11	Oesterstr. 64, Marsberg	491.270	5.700.952	321,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO12	Oesterstr. 20, Marsberg	490.469	5.700.797	281,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO13	Unterm Ohmberg 12, Marsberg	491.153	5.702.671	239,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO14	Unterm Ohmberg 12, Marsberg	491.168	5.702.690	239,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO15	Christophorusweg 12, Marsberg	490.625	5.702.152	242,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO16	Am Beustollen 3, Marsberg	491.051	5.702.290	241,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO17	M+R Schmitt Baugesellschaft Büro	491.270	5.702.825	239,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO18	Unterm Ohmberg 18, Marsberg	491.300	5.702.856	239,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO19	An der Wallmei 53, Marsberg	490.852	5.702.298	241,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO20	Rummeckemühlen 1, Marsberg	490.856	5.703.021	254,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO21	Rummeckemühlen 2, Marsberg	490.934	5.703.021	252,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO22	Rummeckemühlen 2, Marsberg	490.885	5.702.953	254,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO23	Jittenberg 29, Marsberg	490.422	5.700.710	275,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO24	Zum Steingrund 3, Marsberg	490.642	5.702.413	246,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO25	Mönchstr. 52, Marsberg	490.352	5.701.940	244,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO26	Eilhäuser Weg 41, Marsberg	492.189	5.700.370	365,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO27	Erlinghauser Str. 80, Marsberg	491.535	5.699.983	333,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO28	Erlinghauser Str. 51, Marsberg	491.086	5.699.912	302,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO29	Westheimer Str. 72, Marsberg	491.334	5.703.205	240,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO30	Westheimer Str. 55, Marsberg	491.387	5.703.214	240,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Projekt:
Niedermarsberg

Lizenzierter Anwender:
Lackmann Phymetric GmbH
Vattmannstraße 3
DE-33100 Paderborn
+49 05251-68 25 80
Kevin Böse / kevin.boese@hellwegwind.de
Berechnet:
16.12.2025 08:51/4.2.271

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Niedermarsberg ZB

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
IO01	Marsberger Str. 2, Diemelstadt	16:15	40	0:32
IO02	Am Sportplatz 8, Diemelstadt	9:38	33	0:26
IO03	Am Sportplatz, Diemelstadt	9:15	31	0:26
IO04	Im Mittelfeld 9, Marsberg	129:42	163	1:08
IO05	Eilhäuser Weg 20, Marsberg	90:09	143	0:52
IO06	Im Mittelfeld 9b, Marsberg	135:19	167	1:09
IO07	Oesterstr. 81, Marsberg	45:19	97	0:38
IO08	Eilhäuser Weg 11, Marsberg	31:38	80	0:30
IO09	Eilhäuser Weg 13, Marsberg	35:27	87	0:32
IO10	Oesterstr. 61, Marsberg	23:20	70	0:26
IO11	Oesterstr. 64, Marsberg	36:19	85	0:34
IO12	Oesterstr. 20, Marsberg	12:06	48	0:20
IO13	Unterm Ohmberg 12, Marsberg	20:09	46	0:34
IO14	Unterm Ohmberg 12, Marsberg	20:24	47	0:34
IO15	Christophorusweg 12, Marsberg	11:36	34	0:26
IO16	Am Beustollen 3, Marsberg	0:00	0	0:00
IO17	M+R Schmitz Baugesellschaft Büro	23:38	54	0:35
IO18	Unterm Ohmberg 18, Marsberg	24:44	56	0:35
IO19	An der Wallmei 53, Marsberg	14:53	38	0:30
IO20	Rummeckemühlen 1, Marsberg	13:19	41	0:25
IO21	Rummeckemühlen 2, Marsberg	14:39	42	0:26
IO22	Rummeckemühlen 2, Marsberg	13:37	40	0:27
IO23	Jittenberg 29, Marsberg	11:55	49	0:19
IO24	Zum Steingrund 3, Marsberg	10:53	33	0:26
IO25	Mönchstr. 52, Marsberg	8:47	31	0:23
IO26	Eilhäuser Weg 41, Marsberg	0:00	0	0:00
IO27	Erlinghauser Str. 80, Marsberg	0:00	0	0:00
IO28	Erlinghauser Str. 51, Marsberg	26:06	64	0:28
IO29	Westheimer Str. 72, Marsberg	30:59	70	0:30
IO30	Westheimer Str. 55, Marsberg	29:32	66	0:31

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
W1	V172-7.2 MW	168:50
W2	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 IO! NH: 119,0 m (Ges:200,0 m) (4)	147:53
W3	V136-4.2 MW	202:36

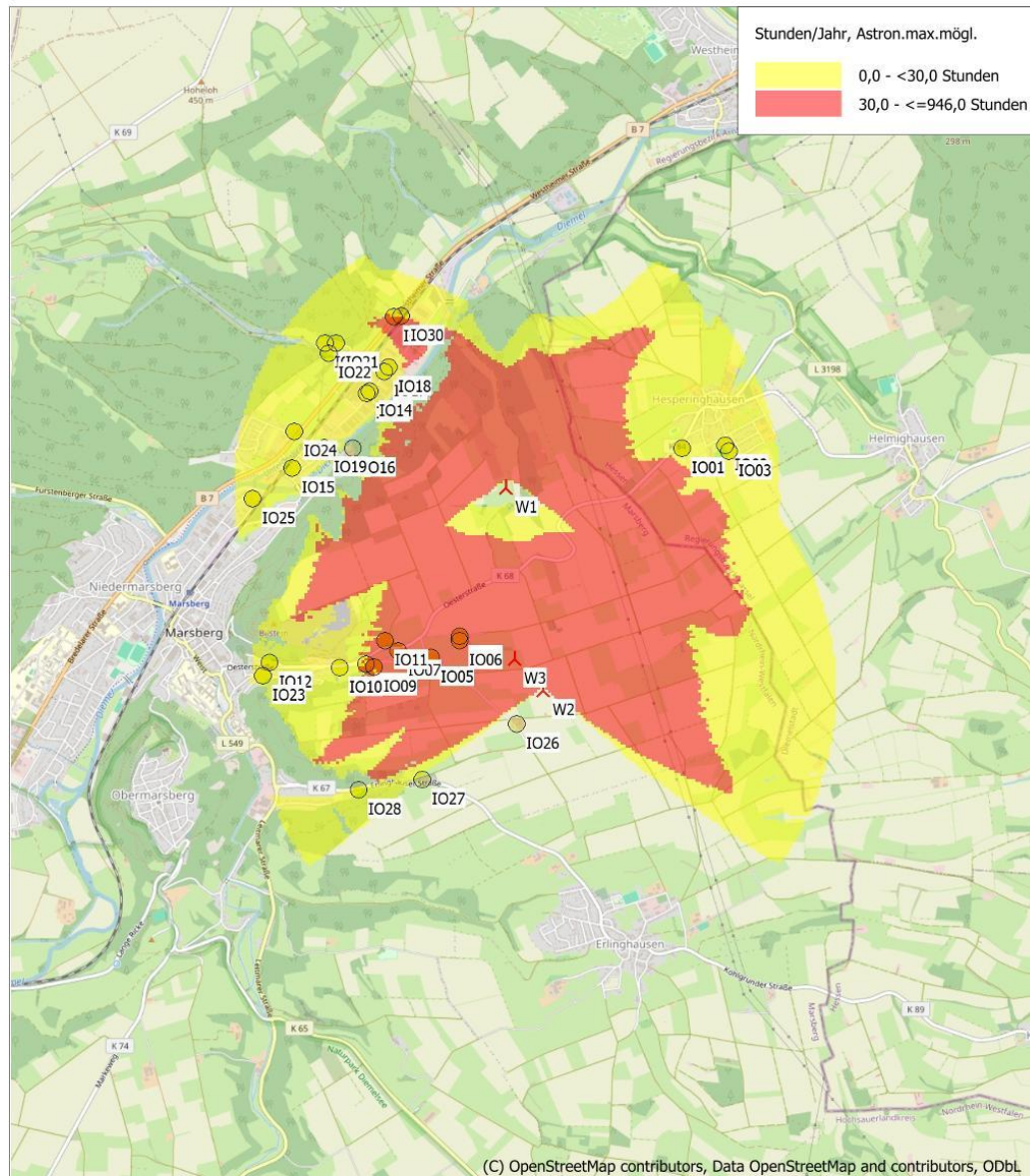
Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.

Projekt:
Niedermarsberg

Lizenzierter Anwender:
Lackmann Phymetric GmbH
Vattmannstraße 3
DE-33100 Paderborn
+49 05251-68 25 80
Kevin Böse / kevin.boese@hellwegwind.de
Berechnet:
16.12.2025 08:51/4.2.271

SHADOW - Karte

Berechnung: Niedermarsberg ZB



Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:40.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 492.240 Nord: 5.701.300
Neue WEA Schattenrezeptor
Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: 210128_Niedermarsberg_EMDGrid_0.wpg (8)

Zusatzbelastung W1

Projekt:
Niedermarsberg

Lizenzierter Anwender:
Lackmann Phymetric GmbH
Vattmannstraße 3
DE-33100 Paderborn
+49 05251-68 25 80
Kevin Böse / kevin.boese@hellwegwind.de
Berechnet:
16.12.2025 09:09/4.2.271

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Niedermarsberg ZB W1

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:
DHM: Höhenraster-Objekt: 210128_Niedermarsberg_EMDGrid_0.wpg (8)
Rasterauflösung: 1,0 m

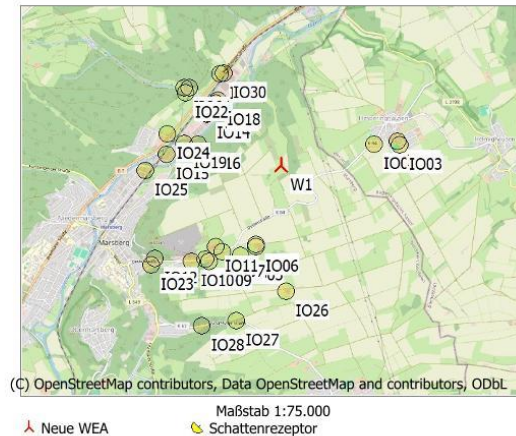
Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-WGS84 Zone: 32

WEA

	WEA-Typ				Hersteller	Typ	Nenn-leistung	Rotordurch-messer	NH	Schattendaten	
	Ost	Nord	Z	Beschreibung						Beschatt.-Bereich	U/min
	[m]						[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
W1	492.117	5.702.014	315,9	V172-7.2 MW	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI)
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		ü.Gr. [m]
IO01	Marsberger Str. 2, Diemelstadt	493.341	5.702.285	342,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO02	Am Sportplatz 8, Diemelstadt	493.647	5.702.311	347,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO03	Am Sportplatz, Diemelstadt	493.673	5.702.267	348,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO04	Im Mittelfeld 9, Marsberg	491.793	5.700.978	343,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO05	Eilhäuser Weg 20, Marsberg	491.595	5.700.834	325,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO06	Im Mittelfeld 9b, Marsberg	491.792	5.700.954	342,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO07	Oesterstr. 81, Marsberg	491.359	5.700.882	319,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO08	Eilhäuser Weg 11, Marsberg	491.143	5.700.787	303,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO09	Eilhäuser Weg 13, Marsberg	491.194	5.700.766	306,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO10	Oesterstr. 61, Marsberg	490.954	5.700.763	295,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO11	Oesterstr. 64, Marsberg	491.270	5.700.952	321,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO12	Oesterstr. 20, Marsberg	490.469	5.700.797	281,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO13	Unterm Ohmberg 12, Marsberg	491.153	5.702.671	239,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO14	Unterm Ohmberg 12, Marsberg	491.168	5.702.690	239,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO15	Christopherusweg 12, Marsberg	490.625	5.702.152	242,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO16	Am Beustollen 3, Marsberg	491.051	5.702.290	241,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO17	M+R Schmitz Baugesellschaft Büro	491.270	5.702.825	239,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO18	Unterm Ohmberg 18, Marsberg	491.300	5.702.856	239,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO19	An der Wallmei 53, Marsberg	490.852	5.702.298	241,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO20	Rummeckemühlen 1, Marsberg	490.856	5.703.021	254,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO21	Rummeckemühlen 2, Marsberg	490.934	5.703.021	252,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO22	Rummeckemühlen 2, Marsberg	490.885	5.702.953	254,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO23	Jittenberg 29, Marsberg	490.422	5.700.710	275,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO24	Zum Steingrund 3, Marsberg	490.642	5.702.413	246,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO25	Mönchstr. 52, Marsberg	490.352	5.701.940	244,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO26	Eilhäuser Weg 41, Marsberg	492.189	5.700.370	365,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO27	Erlinghauser Str. 80, Marsberg	491.535	5.699.983	333,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO28	Erlinghauser Str. 51, Marsberg	491.086	5.699.912	302,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO29	Westheimer Str. 72, Marsberg	491.334	5.703.205	240,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO30	Westheimer Str. 55, Marsberg	491.387	5.703.214	240,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0



Projekt:
Niedermarsberg

Lizenzierter Anwender:
Lackmann Phymetric GmbH
Vattmannstraße 3
DE-33100 Paderborn
+49 05251-68 25 80
Kevin Böse / kevin.boese@hellwegwind.de
Berechnet:
16.12.2025 09:09/4.2.271

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Niedermarsberg ZB W1

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
IO01	Marsberger Str. 2, Diemelstadt	16:15	40	0:32
IO02	Am Sportplatz 8, Diemelstadt	9:38	33	0:26
IO03	Am Sportplatz, Diemelstadt	9:15	31	0:26
IO04	Im Mittelfeld 9, Marsberg	0:00	0	0:00
IO05	Eilhäuser Weg 20, Marsberg	0:00	0	0:00
IO06	Im Mittelfeld 9b, Marsberg	0:00	0	0:00
IO07	Oesterstr. 81, Marsberg	0:00	0	0:00
IO08	Eilhäuser Weg 11, Marsberg	0:00	0	0:00
IO09	Eilhäuser Weg 13, Marsberg	0:00	0	0:00
IO10	Oesterstr. 61, Marsberg	0:00	0	0:00
IO11	Oesterstr. 64, Marsberg	0:00	0	0:00
IO12	Oesterstr. 20, Marsberg	0:00	0	0:00
IO13	Unterm Ohmberg 12, Marsberg	20:09	46	0:34
IO14	Unterm Ohmberg 12, Marsberg	20:24	47	0:34
IO15	Christophorusweg 12, Marsberg	11:36	34	0:26
IO16	Am Beustollen 3, Marsberg	0:00	0	0:00
IO17	M+R Schmitz Baugesellschaft Büro	23:38	54	0:35
IO18	Unterm Ohmberg 18, Marsberg	24:44	56	0:35
IO19	An der Wallmei 53, Marsberg	14:53	38	0:30
IO20	Rummeckemühlen 1, Marsberg	13:19	41	0:25
IO21	Rummeckemühlen 2, Marsberg	14:39	42	0:26
IO22	Rummeckemühlen 2, Marsberg	13:37	40	0:27
IO23	Jittenberg 29, Marsberg	0:00	0	0:00
IO24	Zum Steingrund 3, Marsberg	10:53	33	0:26
IO25	Mönchstr. 52, Marsberg	8:47	31	0:23
IO26	Eilhäuser Weg 41, Marsberg	0:00	0	0:00
IO27	Erlinghauser Str. 80, Marsberg	0:00	0	0:00
IO28	Erlinghauser Str. 51, Marsberg	0:00	0	0:00
IO29	Westheimer Str. 72, Marsberg	30:59	70	0:30
IO30	Westheimer Str. 55, Marsberg	29:32	66	0:31

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal
		[h/a]
W1	V172-7.2 MW	168:50

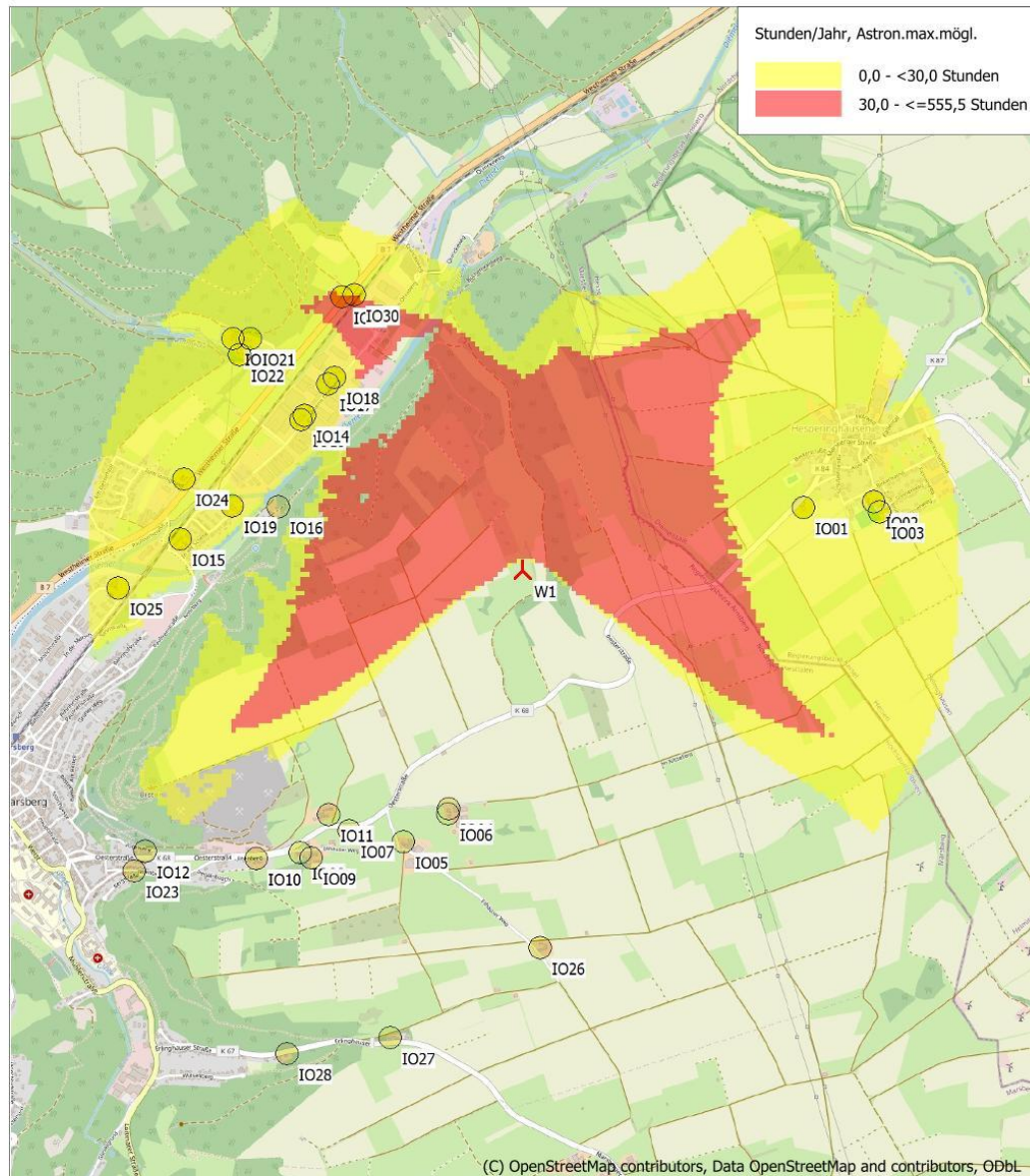
Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.

Projekt:
Niedermarsberg

Lizenzierter Anwender:
Lackmann Phymetric GmbH
Vattmannstraße 3
DE-33100 Paderborn
+49 05251-68 25 80
Kevin Böse / kevin.boese@hellwegwind.de
Berechnet:
16.12.2025 09:09/4.2.271

SHADOW - Karte

Berechnung: Niedermarsberg ZB W1



Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:25.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 492.120 Nord: 5.701.926
Neue WEA Schattenrezeptor
Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: 210128_Niedermarsberg_EMDGrid_0.wpg (8)

Projekt:
Niedermarsberg

Lizenzierter Anwender:
Lackmann Phymetric GmbH
Vattmannstraße 3
DE-33100 Paderborn
+49 05251-68 25 80
Kevin Böse / kevin.boese@hellwegwind.de
Berechnet:
16.12.2025 09:12/4.2.271

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Niedermarsberg ZB W2

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
IO01	Marsberger Str. 2, Diemelstadt	0:00	0	0:00
IO02	Am Sportplatz 8, Diemelstadt	0:00	0	0:00
IO03	Am Sportplatz, Diemelstadt	0:00	0	0:00
IO04	Im Mittelfeld 9, Marsberg	51:14	74	0:54
IO05	Eilhäuser Weg 20, Marsberg	33:32	57	0:45
IO06	Im Mittelfeld 9b, Marsberg	51:27	73	0:54
IO07	Oesterstr. 81, Marsberg	20:24	45	0:35
IO08	Eilhäuser Weg 11, Marsberg	14:42	38	0:30
IO09	Eilhäuser Weg 13, Marsberg	16:07	40	0:31
IO10	Oesterstr. 61, Marsberg	11:18	34	0:26
IO11	Oesterstr. 64, Marsberg	17:08	41	0:32
IO12	Oesterstr. 20, Marsberg	6:16	24	0:20
IO13	Unterm Ohmberg 12, Marsberg	0:00	0	0:00
IO14	Unterm Ohmberg 12, Marsberg	0:00	0	0:00
IO15	Christophorusweg 12, Marsberg	0:00	0	0:00
IO16	Am Beustollen 3, Marsberg	0:00	0	0:00
IO17	M+R Schmitz Baugesellschaft Büro	0:00	0	0:00
IO18	Unterm Ohmberg 18, Marsberg	0:00	0	0:00
IO19	An der Wallmei 53, Marsberg	0:00	0	0:00
IO20	Rummeckemühlen 1, Marsberg	0:00	0	0:00
IO21	Rummeckemühlen 2, Marsberg	0:00	0	0:00
IO22	Rummeckemühlen 2, Marsberg	0:00	0	0:00
IO23	Jittenberg 29, Marsberg	6:09	25	0:19
IO24	Zum Steingrund 3, Marsberg	0:00	0	0:00
IO25	Mönchstr. 52, Marsberg	0:00	0	0:00
IO26	Eilhäuser Weg 41, Marsberg	0:00	0	0:00
IO27	Erlinghauser Str. 80, Marsberg	0:00	0	0:00
IO28	Erlinghauser Str. 51, Marsberg	26:06	64	0:28
IO29	Westheimer Str. 72, Marsberg	0:00	0	0:00
IO30	Westheimer Str. 55, Marsberg	0:00	0	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal
		[h/a]
W2	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! NH: 119,0 m (Ges:200,0 m) (4)	147:53

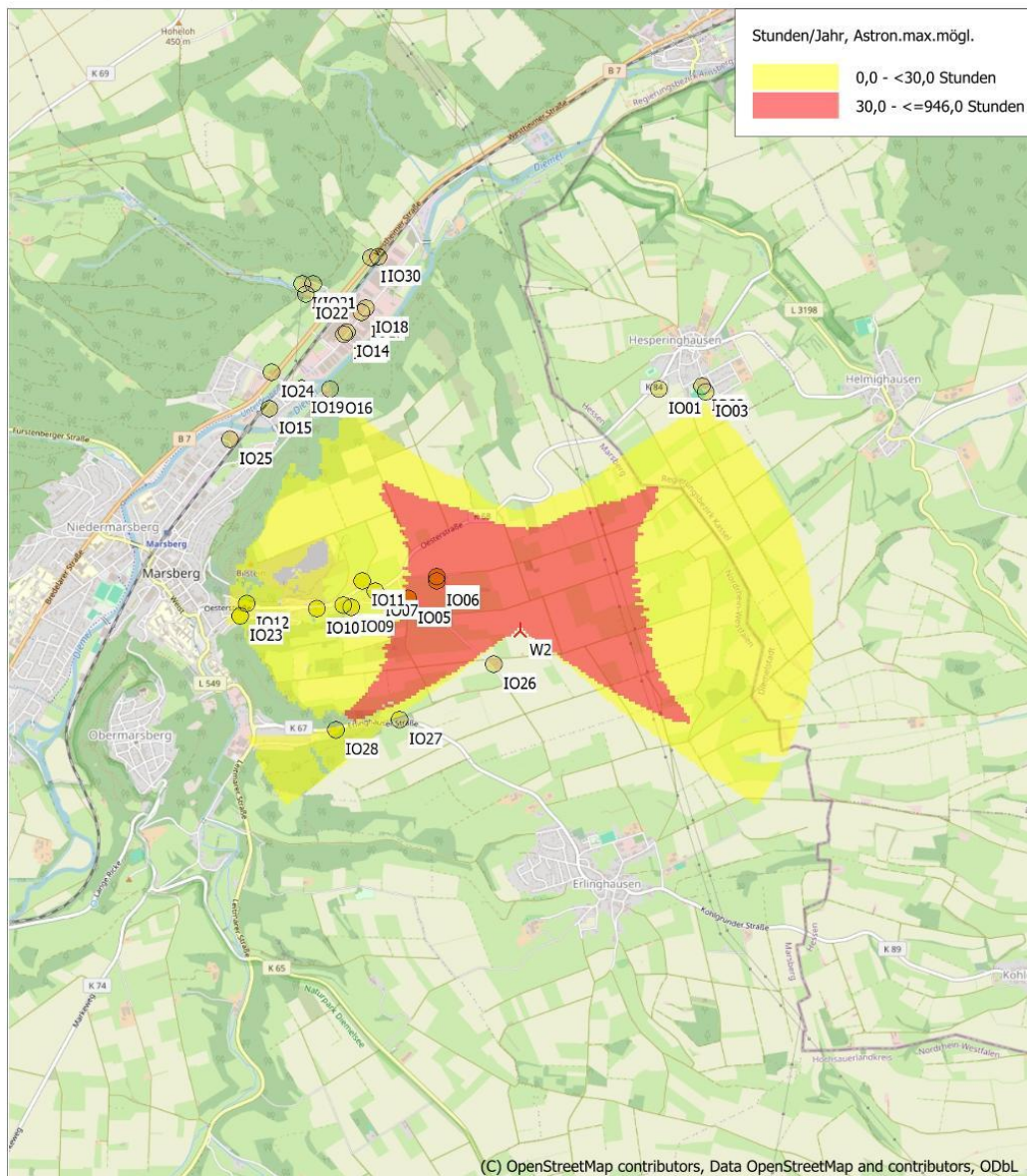
Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.

Projekt:
Niedermarsberg

Lizenzierter Anwender:
Lackmann Phymetric GmbH
Vattmannstraße 3
DE-33100 Paderborn
+49 05251-68 25 80
Kevin Böse / kevin.boese@hellwegwind.de
Berechnet:
16.12.2025 09:12/4.2.271

SHADOW - Karte

Berechnung: Niedermarsberg ZB W2



Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:40.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 492.380 Nord: 5.700.877
 Neue WEA Schattenrezeptor
 Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: 210128_Niedermarsberg_EMDGrid_0.wpg (8)

windPRO 4.2.271 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

16.12.2025 10:03 / 1



Zusatzbelastung W3

Projekt:
Niedermarsberg

Lizenzierter Anwender:
Lackmann Phymetric GmbH
Vattmannstraße 3
DE-33100 Paderborn
+49 05251-68 25 80
Kevin Böse / kevin.boese@hellwegwind.de
Berechnet:
16.12.2025 09:14/4.2.271

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Niedermarsberg ZB W3

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:
DHM: Höhenraster-Objekt: 210128_Niedermarsberg_EMDGrid_0.wpg (8)
Rasterauflösung: 1,0 m

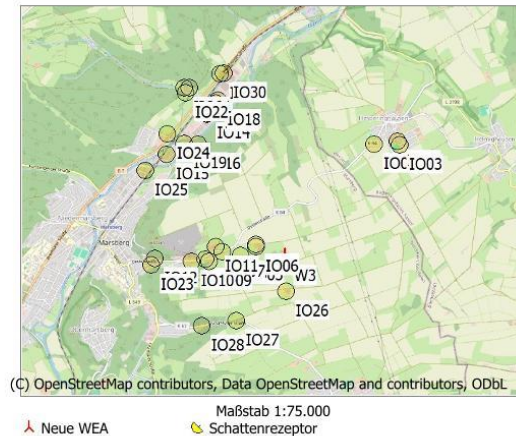
Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-WGS84 Zone: 32

WEA

	Ost	Nord	Z	WEA-Typ			Hersteller	Typ	Nenn-leistung	Rotordurch-messer	NH	Schattendaten	
				Beschreibung	Aktuell							Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]						[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
W3	492.171	5.700.817	365,9	V136-4.2 MW	Ja		VESTAS	V136-4.2-4.200	4.200	136,0	169,0	1.798	10,4

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI)
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		ü.Gr. [m]
IO01	Marsberger Str. 2, Diemelstadt	493.341	5.702.285	342,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO02	Am Sportplatz 8, Diemelstadt	493.647	5.702.311	347,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO03	Am Sportplatz, Diemelstadt	493.673	5.702.267	348,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO04	Im Mittelfeld 9, Marsberg	491.793	5.700.978	343,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO05	Eilhäuser Weg 20, Marsberg	491.595	5.700.834	325,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO06	Im Mittelfeld 9b, Marsberg	491.792	5.700.954	342,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO07	Oesterstr. 81, Marsberg	491.359	5.700.882	319,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO08	Eilhäuser Weg 11, Marsberg	491.143	5.700.787	303,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO09	Eilhäuser Weg 13, Marsberg	491.194	5.700.766	306,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO10	Oesterstr. 61, Marsberg	490.954	5.700.763	295,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO11	Oesterstr. 64, Marsberg	491.270	5.700.952	321,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO12	Oesterstr. 20, Marsberg	490.469	5.700.797	281,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO13	Unterm Ohmberg 12, Marsberg	491.153	5.702.671	239,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO14	Unterm Ohmberg 12, Marsberg	491.168	5.702.690	239,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO15	Christopherusweg 12, Marsberg	490.625	5.702.152	242,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO16	Am Beustollen 3, Marsberg	491.051	5.702.290	241,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO17	M+R Schmitz Baugesellschaft Büro	491.270	5.702.825	239,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO18	Unterm Ohmberg 18, Marsberg	491.300	5.702.856	239,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO19	An der Wallmei 53, Marsberg	490.852	5.702.298	241,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO20	Rummeckemühlen 1, Marsberg	490.856	5.703.021	254,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO21	Rummeckemühlen 2, Marsberg	490.934	5.703.021	252,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO22	Rummeckemühlen 2, Marsberg	490.885	5.702.953	254,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO23	Jittenberg 29, Marsberg	490.422	5.700.710	275,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO24	Zum Steingrund 3, Marsberg	490.642	5.702.413	246,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO25	Mönchstr. 52, Marsberg	490.352	5.701.940	244,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO26	Eilhäuser Weg 41, Marsberg	492.189	5.700.370	365,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO27	Erlinghauser Str. 80, Marsberg	491.535	5.699.983	333,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO28	Erlinghauser Str. 51, Marsberg	491.086	5.699.912	302,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO29	Westheimer Str. 72, Marsberg	491.334	5.703.205	240,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO30	Westheimer Str. 55, Marsberg	491.387	5.703.214	240,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0



Projekt:
Niedermarsberg

Lizenzierter Anwender:
Lackmann Phymetric GmbH
Vattmannstraße 3
DE-33100 Paderborn
+49 05251-68 25 80
Kevin Böse / kevin.boese@hellwegwind.de
Berechnet:
16.12.2025 09:14/4.2.271

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Niedermarsberg ZB W3

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
IO01	Marsberger Str. 2, Diemelstadt	0:00	0	0:00
IO02	Am Sportplatz 8, Diemelstadt	0:00	0	0:00
IO03	Am Sportplatz, Diemelstadt	0:00	0	0:00
IO04	Im Mittelfeld 9, Marsberg	78:28	89	1:08
IO05	Eilhäuser Weg 20, Marsberg	56:37	86	0:52
IO06	Im Mittelfeld 9b, Marsberg	83:52	94	1:09
IO07	Oesterstr. 81, Marsberg	24:55	52	0:38
IO08	Eilhäuser Weg 11, Marsberg	16:56	42	0:30
IO09	Eilhäuser Weg 13, Marsberg	19:20	47	0:32
IO10	Oesterstr. 61, Marsberg	12:02	36	0:26
IO11	Oesterstr. 64, Marsberg	19:11	44	0:34
IO12	Oesterstr. 20, Marsberg	5:50	24	0:19
IO13	Unterm Ohmberg 12, Marsberg	0:00	0	0:00
IO14	Unterm Ohmberg 12, Marsberg	0:00	0	0:00
IO15	Christophorusweg 12, Marsberg	0:00	0	0:00
IO16	Am Beustollen 3, Marsberg	0:00	0	0:00
IO17	M+R Schmitz Baugesellschaft Büro	0:00	0	0:00
IO18	Unterm Ohmberg 18, Marsberg	0:00	0	0:00
IO19	An der Wallmei 53, Marsberg	0:00	0	0:00
IO20	Rummeckemühlen 1, Marsberg	0:00	0	0:00
IO21	Rummeckemühlen 2, Marsberg	0:00	0	0:00
IO22	Rummeckemühlen 2, Marsberg	0:00	0	0:00
IO23	Jittenberg 29, Marsberg	5:46	24	0:18
IO24	Zum Steingrund 3, Marsberg	0:00	0	0:00
IO25	Mönchstr. 52, Marsberg	0:00	0	0:00
IO26	Eilhäuser Weg 41, Marsberg	0:00	0	0:00
IO27	Erlinghauser Str. 80, Marsberg	0:00	0	0:00
IO28	Erlinghauser Str. 51, Marsberg	0:00	0	0:00
IO29	Westheimer Str. 72, Marsberg	0:00	0	0:00
IO30	Westheimer Str. 55, Marsberg	0:00	0	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal
		[h/a]
W3	V136-4.2 MW	202:36

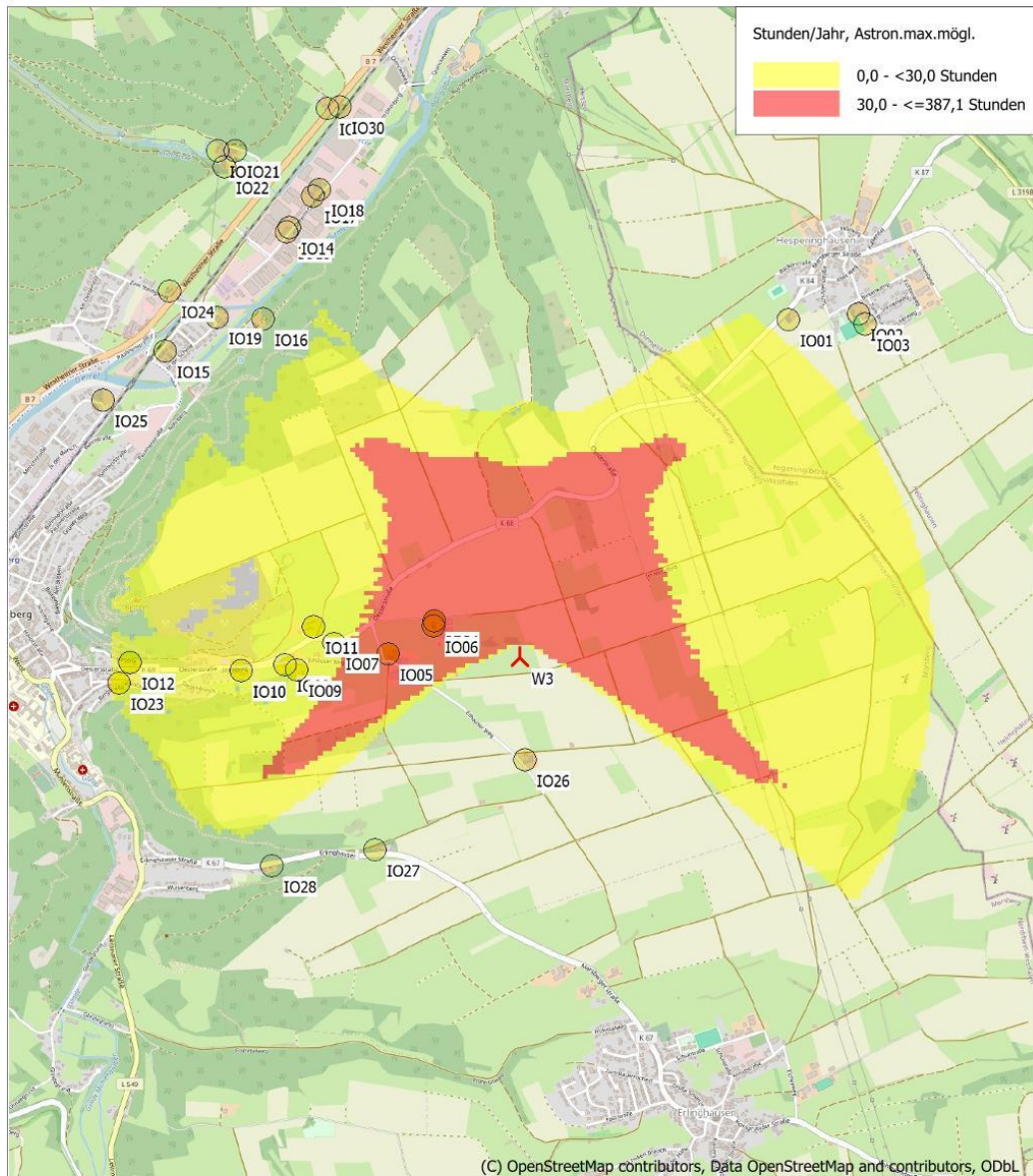
Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.

Projekt:
Niedermarsberg

Lizenzierter Anwender:
Lackmann Phymetric GmbH
Vattmannstraße 3
DE-33100 Paderborn
+49 05251-68 25 80
Kevin Böse / kevin.boese@hellwegwind.de
Berechnet:
16.12.2025 09:14/4.2.271

SHADOW - Karte

Berechnung: Niedermarsberg ZB W3



Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:25.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 492.176 Nord: 5.701.107
Neue WEA Schattenrezeptor
Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: 210128_Niedermarsberg_EMDGrid_0.wpg (8)

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]
IO01	94:26:00	01:13
IO02	62:12:00	00:38
IO03	68:06:00	00:41
IO04	325:41:00	02:48
IO05	228:02:00	01:57
IO06	347:50:00	02:52
IO07	152:21:00	01:28
IO08	111:04:00	01:02
IO09	116:00:00	01:08
IO10	78:07:00	00:49
IO11	123:09:00	01:01
IO12	12:06	00:20
IO13	44:20:00	00:34
IO14	46:24:00	00:34
IO15	35:39:00	00:26
IO16	00:00	00:00
IO17	52:20:00	00:35
IO18	50:24:00	00:35
IO19	48:57:00	00:30
IO20	34:24:00	00:25
IO21	35:14:00	00:26
IO22	36:14:00	00:27
IO23	22:25	00:21
IO24	35:37:00	00:26
IO25	26:14:00	00:23
IO26	75:58:00	00:59
IO27	31:27:00	00:29
IO28	26:06:00	00:28
IO29	30:59:00	00:30
IO30	29:32:00	00:31

An 25 der insgesamt 30 betrachteten Immissionspunkte werden die Richtwerte überschritten. Die hohen Werte der Beschattungsdauer in den Berechnungen der Vor- und Gesamtbelastung kommen dadurch zustande, dass die Schattenabschaltungen der WEA in den Berechnungen nicht berücksichtigt werden.

Das Hauptergebnis mit der dazugehörigen Karte ist im Folgenden dargestellt.

Projekt:
Niedermarsberg

Lizenzierter Anwender:
Lackmann Phymetric GmbH
Vattmannstraße 3
DE-33100 Paderborn
+49 05251-68 25 80
Kevin Böse / kevin.boese@hellwegwind.de
Berechnet:
16.12.2025 09:05/4.2.271

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Niedermarsberg GB
Annahmen für Schattenwurfberechnung

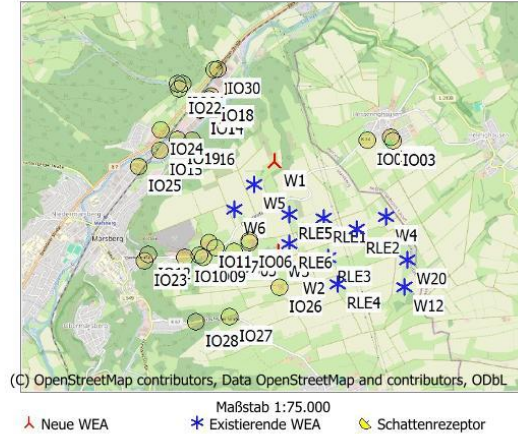
Beschattungsbereich der WEA
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt
Siehe WEA-Tabelle

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:
DHM: Höhenraster-Objekt: 210128_Niedermarsberg_EMDGrid_0.wpg (8)
Rasterauflösung: 1,0 m

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



WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	NH	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
RLE1	492.769	5.701.273	349,9	N175 / 6.X	Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	1.893	10,8
RLE2	493.188	5.701.127	356,7	N175 / 6.X	Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	1.893	10,8
RLE3	492.820	5.700.765	366,6	N175 / 6.X	Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	1.893	10,8
RLE4	492.937	5.700.416	375,0	N175 / 6.X	Ja	NORDEX	N175/6.X-6.800	6.800	175,0	179,0	1.893	10,8
RLE5	492.307	5.701.315	341,5	N163 / 6.X	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7
RLE6	492.313	5.700.939	364,3	N163 / 6.X	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7
W1	492.117	5.702.014	315,9	V172-7.2 MW	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
W12	493.816	5.700.378	356,6	V126-3.3 MW	Ja	VESTAS	V126-3.3 GridStream-3.300	3.300	126,0	137,0	1.718	12,8
W2	492.373	5.700.604	371,8	VESTAS V162-7.2 7...	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7.200	162,0	119,0	2.044	9,5
W20	493.846	5.700.725	347,1	E-101 / 3.000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	99,0	2.216	14,5
W3	492.171	5.700.817	365,9	V136-4.2 MW	Ja	VESTAS	V136-4.2-4.200	4.200	136,0	169,0	1.798	10,4
W4	493.575	5.701.288	341,3	V172-7.2 MW	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
W5	491.858	5.701.710	331,2	V150-6.0 MW	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	166,0	1.897	-
W6	491.600	5.701.390	350,2	E-138 EP3 E2	Nein	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	130,1	1.681	11,1

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI)
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		ü.Gr. [m]
IO01	Marsberger Str. 2, Diemelstadt	493.341	5.702.285	342,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO02	Am Sportplatz 8, Diemelstadt	493.647	5.702.311	347,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO03	Am Sportplatz, Diemelstadt	493.673	5.702.267	348,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO04	Im Mittelfeld 9, Marsberg	491.793	5.700.978	343,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO05	Eilhäuser Weg 20, Marsberg	491.595	5.700.834	325,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO06	Im Mittelfeld 9b, Marsberg	491.792	5.700.954	342,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO07	Oesterstr. 81, Marsberg	491.359	5.700.882	319,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO08	Eilhäuser Weg 11, Marsberg	491.143	5.700.787	303,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO09	Eilhäuser Weg 13, Marsberg	491.194	5.700.766	306,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO10	Oesterstr. 61, Marsberg	490.954	5.700.763	295,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO11	Oesterstr. 64, Marsberg	491.270	5.700.952	321,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO12	Oesterstr. 20, Marsberg	490.469	5.700.797	281,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO13	Unterm Ohmberg 12, Marsberg	491.153	5.702.671	239,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO14	Unterm Ohmberg 12, Marsberg	491.168	5.702.690	239,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO15	Christophorusweg 12, Marsberg	490.625	5.702.152	242,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO16	Am Beustollen 3, Marsberg	491.051	5.702.290	241,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO17	M+R Schmitz Baugesellschaft Büro	491.270	5.702.825	239,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
Niedermarsberg

Lizenzierter Anwender:
Lackmann Phymetric GmbH
Vattmannstraße 3
DE-33100 Paderborn
+49 05251-68 25 80
Kevin Böse / kevin.boese@hellwegwind.de
Berechnet:
16.12.2025 09:05/4.2.271

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Niedermarsberg GB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI)
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		ü.Gr. [m]
IO18	Unterm Ohmberg 18, Marsberg	491.300	5.702.856	239,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO19	An der Wallmei 53, Marsberg	490.852	5.702.298	241,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO20	Rummeckemühlen 1, Marsberg	490.856	5.703.021	254,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO21	Rummeckemühlen 2, Marsberg	490.934	5.703.021	252,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO22	Rummeckemühlen 2, Marsberg	490.885	5.702.953	254,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO23	Jittenberg 29, Marsberg	490.422	5.700.710	275,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO24	Zum Steingrund 3, Marsberg	490.642	5.702.413	246,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO25	Mönchstr. 52, Marsberg	490.352	5.701.940	244,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO26	Eilhäuser Weg 41, Marsberg	492.189	5.700.370	365,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO27	Erlinghauser Str. 80, Marsberg	491.535	5.699.983	333,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO28	Erlinghauser Str. 51, Marsberg	491.086	5.699.912	302,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO29	Westheimer Str. 72, Marsberg	491.334	5.703.205	240,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO30	Westheimer Str. 55, Marsberg	491.387	5.703.214	240,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
IO01	Marsberger Str. 2, Diemelstadt	94:26	155	1:13
IO02	Am Sportplatz 8, Diemelstadt	62:12	155	0:38
IO03	Am Sportplatz, Diemelstadt	68:06	160	0:41
IO04	Im Mittelfeld 9, Marsberg	325:41	263	2:48
IO05	Eilhäuser Weg 20, Marsberg	228:02	221	1:57
IO06	Im Mittelfeld 9b, Marsberg	347:50	269	2:52
IO07	Oesterstr. 81, Marsberg	152:21	221	1:28
IO08	Eilhäuser Weg 11, Marsberg	111:04	206	1:02
IO09	Eilhäuser Weg 13, Marsberg	116:00	205	1:08
IO10	Oesterstr. 61, Marsberg	78:07	179	0:49
IO11	Oesterstr. 64, Marsberg	123:09	229	1:01
IO12	Oesterstr. 20, Marsberg	12:06	48	0:20
IO13	Unterm Ohmberg 12, Marsberg	44:20	110	0:34
IO14	Unterm Ohmberg 12, Marsberg	46:24	117	0:34
IO15	Christopherusweg 12, Marsberg	35:39	105	0:26
IO16	Am Beustollen 3, Marsberg	0:00	0	0:00
IO17	M+R Schmitz Baugesellschaft Büro	52:20	120	0:35
IO18	Unterm Ohmberg 18, Marsberg	50:24	116	0:35
IO19	An der Wallmei 53, Marsberg	48:57	130	0:30
IO20	Rummeckemühlen 1, Marsberg	34:24	105	0:25
IO21	Rummeckemühlen 2, Marsberg	35:14	102	0:26
IO22	Rummeckemühlen 2, Marsberg	36:14	110	0:27
IO23	Jittenberg 29, Marsberg	22:25	87	0:21
IO24	Zum Steingrund 3, Marsberg	35:37	113	0:26
IO25	Mönchstr. 52, Marsberg	26:14	89	0:23
IO26	Eilhäuser Weg 41, Marsberg	75:58	153	0:59
IO27	Erlinghauser Str. 80, Marsberg	31:27	92	0:29
IO28	Erlinghauser Str. 51, Marsberg	26:06	64	0:28
IO29	Westheimer Str. 72, Marsberg	30:59	70	0:30
IO30	Westheimer Str. 55, Marsberg	29:32	66	0:31

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
RLE1	N175 / 6.X	161:18
RLE2	N175 / 6.X	31:14
RLE3	N175 / 6.X	65:05
RLE4	N175 / 6.X	120:42
RLE5	N163 / 6.X	114:11
RLE6	N163 / 6.X	211:55
W1	V172-7.2 MW	168:50
W12	V126-3.3 MW	4:44
W2	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 IO! NH: 119,0 m (Ges:200,0 m) (4)	147:53

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
Niedermarsberg

Lizenzierter Anwender:
Lackmann Phymetric GmbH
Vattmannstraße 3
DE-33100 Paderborn
+49 05251-68 25 80
Kevin Böse / kevin.boese@hellwegwind.de
Berechnet:
16.12.2025 09:05/4.2.271

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Niedermarsberg GB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
W20	E-101 / 3.000 kW	2:30
W3	V136-4.2 MW	202:36
W4	V172-7.2 MW	25:46
W5	V150-6.0 MW	137:57
W6	E-138 EP3 E2	62:36

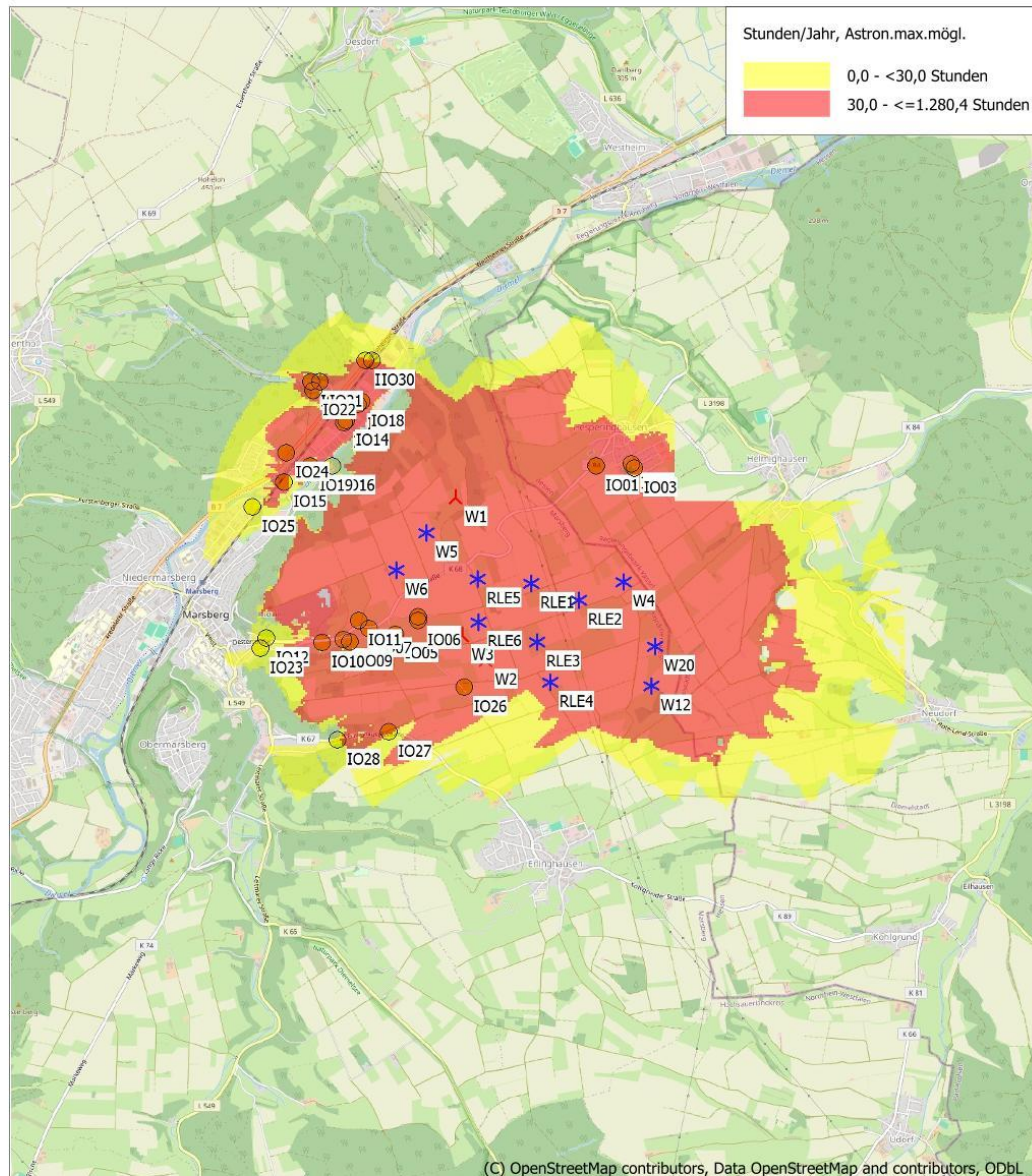
Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.

Projekt:
Niedermarsberg

Lizenzierter Anwender:
Lackmann Phymetric GmbH
Vattmannstraße 3
DE-33100 Paderborn
+49 05251-68 25 80
Kevin Böse / kevin.boese@hellwegwind.de
Berechnet:
16.12.2025 09:05/4.2.271

SHADOW - Karte

Berechnung: Niedermarsberg GB



0 500 1000 1500 2000 m
Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:50.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 492.720 Nord: 5.701.200
Neue WEA Existierende WEA Schattenrezeptor
Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: 210128_Niedermarsberg_EMDGrid_0.wpg (8)

Abschlussbetrachtung

Die Anlagen der Zusatzbelastung führen an 27 der insgesamt 30 untersuchten Immissionsorten zu zusätzlichem Schattenwurf. An 13 Immissionsorten ist der zulässige Richtwert von 30 Stunden pro Jahr bereits durch die Vorbelastung überschritten. An diesen Punkten ist kein weiterer Schattenwurf durch die Zusatzbelastung zulässig.

Als Ergebnis der Schattenwurfprognose ist festzuhalten, dass die beantragte WEA mit einem Schattenwurfabschaltmodul auszustatten ist, 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,
Letzter Zugriff am 11.12.2019

Anhang

Kalender pro IP	1
Grafischer Kalender pro IP	56
Kalender pro WEA	61
Grafischer Kalender pro WEA	87