

Schattenwurfanalyse
für den Betrieb von Windenergieanlagen
für den Standort

Borchen-Etteln (FLE 18 / Minstal II)

1 x ENERCON E-138 EP3 E3 auf 160 m Nabenhöhe
unter Berücksichtigung weiterer Vorbelastung

Auftraggeber: Westfalenwind Etteln Ost GmbH & Co. KG
Vattmannstraße 6
33100 Paderborn

Auftragnehmer: reko GmbH & Co. KG
Sander Bruch Str. 10
33106 Paderborn

Datum: 08.08.2025

Ergebnisüberblick

Im Auftrag der Westfalenwind Etteln Ost GmbH & Co. KG aus Paderborn wurde der Standort auf den Flächen der Gemeinde Borcheln in Nordrhein-Westfalen für eine Windenergieanlage vom Typ ENERCON E-138 EP3 E3 mit 160 m Nabenhöhe hinsichtlich möglichen Schattenwurfs untersucht.

Neben der neu geplanten WEA werden in dieser Schattenwurfanalyse weitere Windkraftanlagen in der Umgebung des Standortes als Vorbelastung berücksichtigt.

Berücksichtigte Anlagentypen, Nabenhöhen und die jeweiligen Koordinaten im UTM ETRS System der Zone 32 sind dem Kapitel „Projekthinhalte“ zu entnehmen.

Die Untersuchung der Zusatzbelastung zeigt, dass die neue, hier beurteilte Anlage an den Immissionspunkten IP D2, IP J und IP K periodischen Schlagschatten verursacht, der zu keiner eigenen Richtwertüberschreitung führt.

Da die Richtwerte an diesen Rezeptoren aber durch die Vorbelastungsanlagen bereits überschritten sind, muss die neue Anlage beim ersten Auftreten von Schattenwurf sofort abschalten.

Dementsprechend kann festgehalten werden, dass die neue Anlage mit einem Schattenwurfschaltmodul ausgestattet werden muss, um das Einhalten der Richtwerte zu gewährleisten.

Die Richtwerte sind „worst-case“ mit maximal 30 h / Jahr und maximal 30 min / Tag definiert worden.

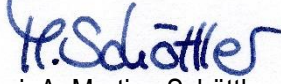
Vorangegangene Festsetzungen gelten unabhängig von den technischen Möglichkeiten zu deren Umsetzung der Schattenwurfschaltmodule der unterschiedlichen Hersteller.

Unter Berücksichtigung der vorangegangenen Ausführungen und der nachfolgend detailliert beschriebenen Vorgehensweise, stehen der Errichtung der geplanten Windkraftanlage vom Typ ENERCON E-138 EP3 E3 mit 160 m Nabenhöhe an diesem Standort keine schattenwurfschattentechnischen Belange entgegen.

Paderborn, 08.08.2025

reko GmbH & Co. KG

Reinhard Korfmacher

reko GmbH & Co. KG

i. A. Martina Schöttler

Inhaltsverzeichnis	Seite
Ergebnisüberblick	2
Inhaltsverzeichnis	3
Aufgabenbeschreibung	4
Gesamtübersichtskarte (nicht maßstabsgetreu)	5
Detaillkarte (nicht maßstabsgetreu)	6
Projekthinhalte	7
Schattenwurf Grundsätze	10
Eingangsparameter der Berechnung	11
Grenzentfernung	12
Vorbelastung	13
Zusatzbelastung	18
Gesamtbelastung	21
Karte ISO Schattenwurflinien Gesamtbelastung (nicht maßstabsgetreu)	25
Abschlussbetrachtung	26
Ergänzungen	28

Anhang 1: Deckblatt LAI (WKA-Schattenwurfhinweise) Aktualisierung 2019

Anhang 2: Grafischer Kalender

Anhang 3: Detaillierter Kalender

Aufgabenbeschreibung

Windkraftanlagen können bei Sonnenschein zu erheblichem beweglichen Schattenwurf führen, der durch die Drehbewegung der Rotorblätter verursacht wird.

Liegen Fenster von Wohnhäusern im Bereich des Schlagschattens, so kann es zu bestimmten Zeiten zu einer deutlichen Wahrnehmbarkeit des Schattens auch innerhalb von Gebäuden kommen. Da dieser Schlagschatten zyklisch ist und die Wirkung dieses Effekts auf den Menschen nicht medizinisch geklärt ist, kann man davon ausgehen, dass das Wohlbefinden innerhalb dieser vom Schlagschatten betroffenen Räume beeinträchtigt wird.

Ausdehnung und Frequenz des Schattenwurfs variieren je nach Stand der Sonne und nach Ausrichtung der Windkraftanlage. Damit sind sie abhängig von Tageszeit, Jahreszeit, Breitengrad, Längengrad und Windrichtung. Der zyklische Schlagschatten ist natürlich auch außerhalb von Gebäuden wahrnehmbar, aber bei den Lichtverhältnissen im Freien ist er deutlich weniger spürbar.

Diese Analyse wird erstellt, um die Wirkung der Windenergieanlagen auf umliegende Wohnhäuser zu untersuchen. Hierbei werden die Schattenverläufe unter Berücksichtigung der Sonnenstandsdaten des Standortes und der Abhängigkeiten zur Anlage, wie Turmhöhe und Rotordurchmesser bei bestimmten Jahres- und Tageszeiten berechnet und abgebildet.

Die angenommenen Rezeptoren wurden exemplarisch gesetzt um aufzuzeigen, ob und wie viel Schattenwurf dort entsteht und ob grundsätzlich der Einbau von Abschaltmodulen vorgesehen werden muss. Es liegen evtl. noch weitere Häuser im Beschattungsbereich, die aber erst später für eine Programmierung einer evtl. notwendigen Schattenwurfabschaltautomatik berechnet werden müssen.

Der Auftraggeber, die Westfalenwind Etteln Ost GmbH & Co. KG aus Paderborn, plant auf den Flächen der Gemeinde Borchlen eine Windenergieanlage. Gemarkung, Flur- und Flurstücksnummer entnehmen Sie bitte den weiteren Verfahrensunterlagen.

Die geplante Windenergieanlage mit der Bezeichnung „FLE 18“ ist vom deutschen Hersteller ENERCON, vom Typ E-138 EP3 E3 mit einem Rotordurchmesser von 138,3 Metern und einer Nabenhöhe von 160 Metern. Die Nennleistung dieses Typs liegt bei 4.260 kW.

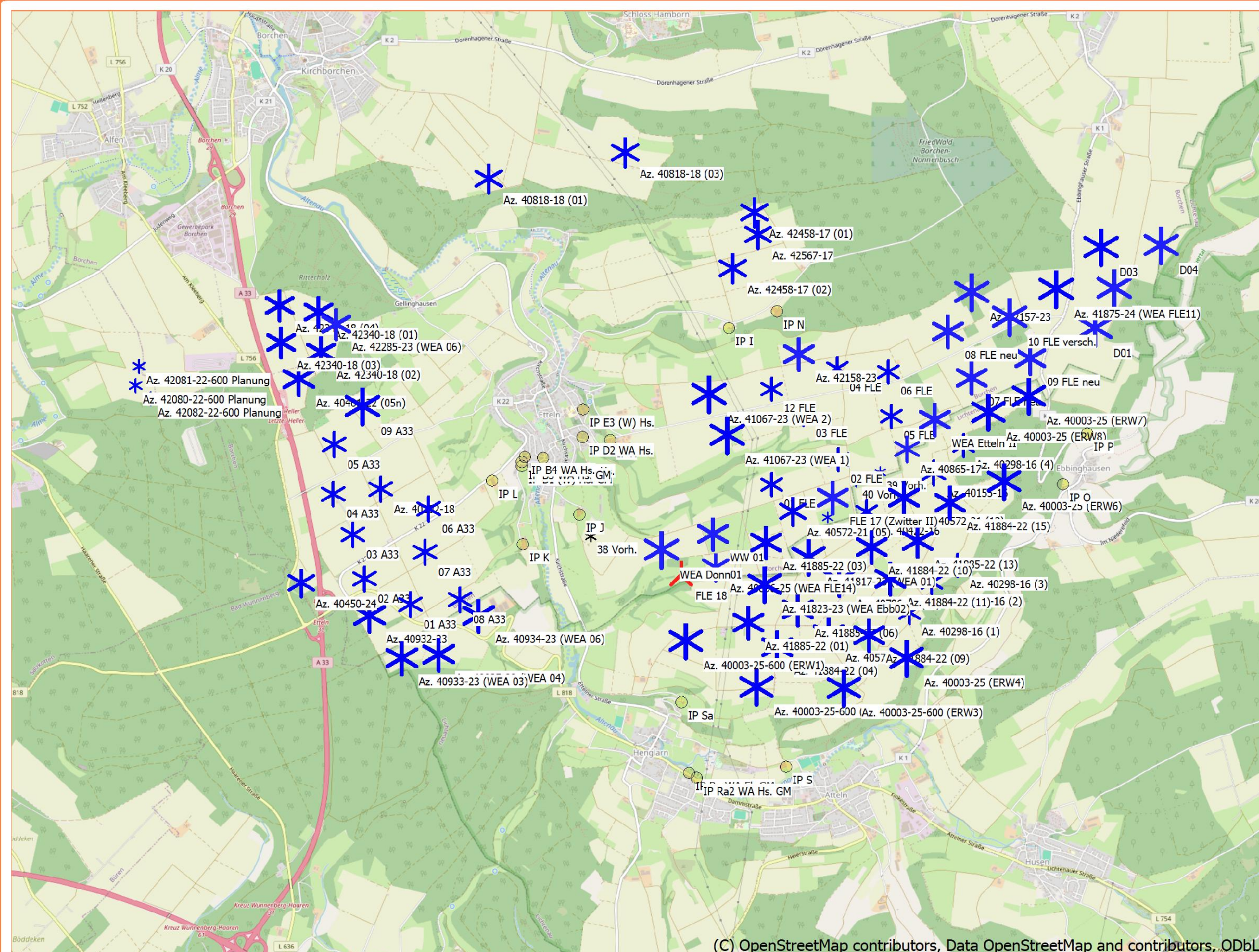
Die Koordinaten der neuen Anlage wurden dem amtlichen Lageplan des öffentlich bestellten Vermessungsingenieurs Dipl.-Ing. Frank Brölke mit Datum vom 26.03.2025 im UTM ETRS Koordinatensystem entnommen.

Die Koordinaten und Anlagendaten der Vorbelastungsanlagen sind uns im Zuge der Bearbeitung eines anderen Projektes vom Kreis Paderborn per Excel-Liste vom 03.06.2024 übermittelt worden und per Mail vom 04.06.2024 und 01.07.2025 ergänzt worden. Die detaillierten Daten können dem Kapitel „Projekthinhalte“ entnommen werden, die Standorte sind auf den Übersichtskarten dargestellt worden.

An einigen Standorten gibt es z. T. mehrere Neuplanungen, für die der Kreis Paderborn keine Angaben machen konnte, welche davon realisiert werden sollen. Hier haben wir im Zuge vergangener Prognosen ermittelt, welche der Anlagen jeweils die höchsten Immissionsbeiträge an den Immissionsorten verursacht und haben in unseren Berechnungen dann jeweils die lauteste WEA berücksichtigt. Die so ermittelten Anlagen haben wir analog in der Schattenwurfanalyse berücksichtigt.

Der Standort liegt im Kreis Paderborn, in Nordrhein-Westfalen.

Gesamtübersichtskarte (nicht maßstabsgetreu)



Projekt:

Etteln FLE 17 (Zwitter II)

BASIS -
Karte
Berechnung:
Projekthinhalte

Lizenziertes Anwender:

reko GmbH & Co. KG

Sander Bruch Str. 10

DE-33106 Paderborn

Berechnet:

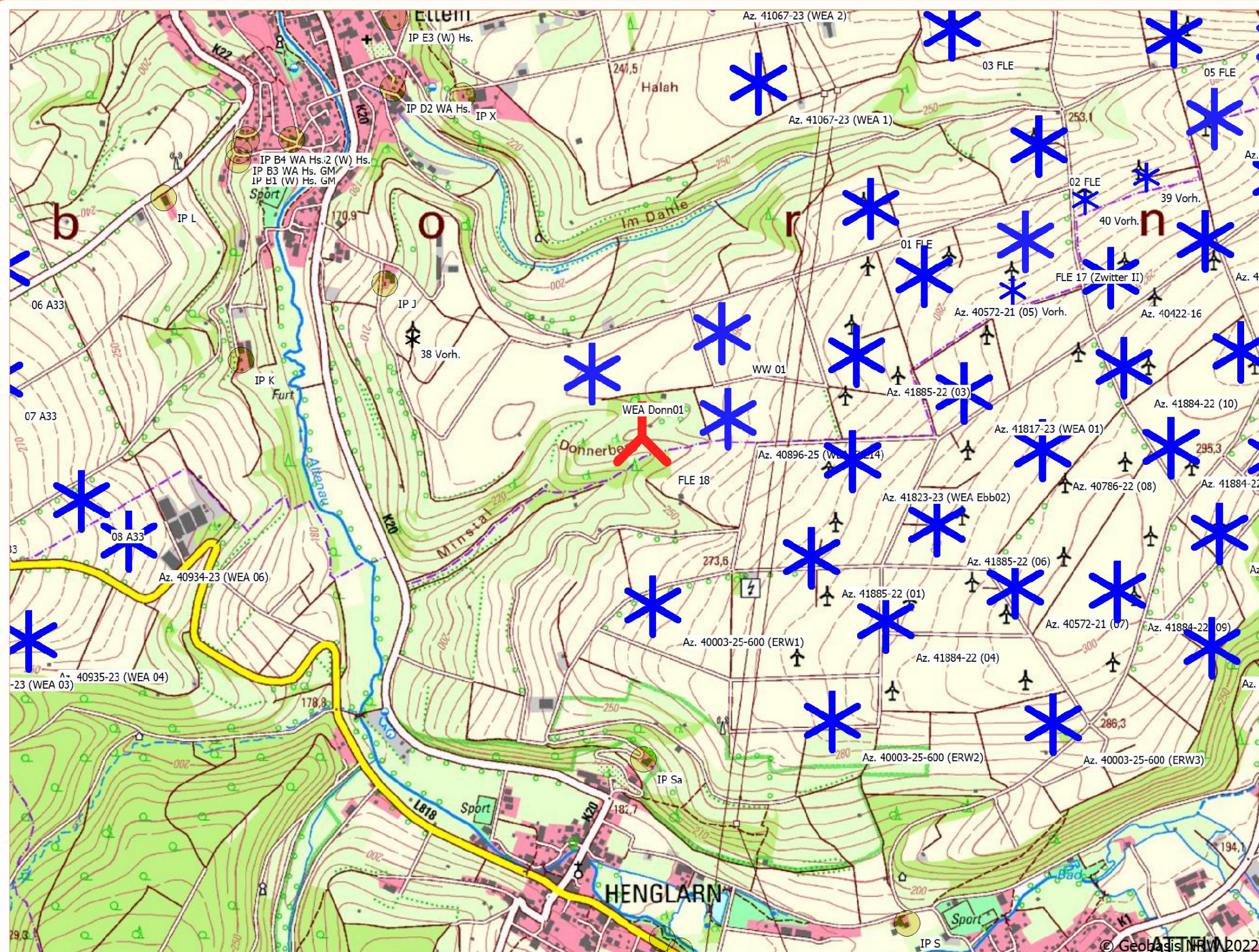
06.08.2025 11:56/4.1.287

 Neue WEA

Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:38.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 484.439 Nord: 5.719.257

- * Existierende WEA

- ☛ Schattenrezeptor



Projekt:

Etteln FLE 17 (Zwitter II)

BASIS -
Karte
Berechnung:
Projekthinhalte

Lizenziertes Anwender:

reko GmbH & Co. KG

Sander Bruch Str. 10

DE-33106 Paderborn

+49 (0) 5254/9528129

Berechnet:

06.08.2025 11:56/4.1.287

 Neue WEA

Karte: DE Nordrhein-Westfalen Topo , Maßstab 1:15.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 484.806 Nord: 5.718.187

- * Existierende WEA

 Schattenrezeptor

Projekthinhalte

Projekt:	Lizenzierter Anwender:
Etteln FLE 17 (Zwitter II)	reko GmbH & Co. KG
	Sander Bruch Str. 10
	DE-33106 Paderborn
	+49 (0) 5254/9528129
	Berechnet:
	06.08.2025 11:56/4.1.287

BASIS - Projektdaten-Überblick

Berechnung: Projekthinhalte

Land: Germany

Karten

Name	Format	Pfad
END OpenStreetMap	Y:\WindPRO Data\Projects\Westfalen\WIND\Etteln Attein\SCHALL E-160 EP5 - + Umstellung auf E-160 EP5 E3 5.560kW\Maps\Dynamic TMS Map 0002.bmi	
DE Nordrhein-Westfalen Topo	Y:\WindPRO Data\Projects\Westfalen\WIND\Etteln Attein\SCHALL ERWEITERUNG II - Umstellung auf Vensys Holzturn\Maps\WMS Map 001.bmi	
DE Nordrhein-Westfalen Luftbild DOP	Y:\WindPRO Data\Projects\Westfalen\WIND\Etteln Attein\SCHALL ERWEITERUNG II - Umstellung auf Vensys Holzturn\Maps\WMS Map 002.bmi	
25_03_13a aktueller WEA Bestand GIS PB	Y:\WindPRO Data\Projects\Westfalen\WIND\Etteln Attein\SCHALL WEA Donnerberg\25_03_13a aktueller WEA Bestand GIS PB\25_03_13a aktueller WEA Bestand GIS PB.bmi	
24_06_04 Screenshot GIS Altenautal	Y:\WindPRO Data\Projects\Westfalen\WIND\Etteln Attein\KARTEN nur EttelnAttein\24_06_04 aktuelles GIS-system\24_06_04 Screenshot GIS Altenautal.bmi	
Bitmap-Karte: 22_01_04 FNP-Ausschnitt Etteln.bmi	Y:\WindPRO Data\Projects\Westfalen\WIND\Etteln Attein\KARTEN nur EttelnAttein\FNP Ausschnitt Etteln Januar 2022\22_01_04 FNP-Ausschnitt Etteln.bmi	
23_01_11 Foto Karte angep. Etteln A33	Y:\WindPRO Data\Projects\Westfalen\WIND\Etteln Attein\KARTEN nur EttelnAttein\23_01_11 Foto Karte angep. Etteln A33\23_01_11 Foto Karte angep. Etteln A33.bmi	
Bitmap-Karte: 22_01_03 Borchten-Etteln, BPlan Nr. 1 Vor der Schanze WA.bmi	Y:\WindPRO Data\Projects\Westfalen\WIND\Etteln Attein\KARTEN nur EttelnAttein\B-Plane\22_01_03 Borchten-Etteln, BPlan Nr. 1 Vor der Schanze WA.bmi	

Standortzentrum: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 486.182 Nord: 5.718.931

WEA

	UTM (north)-ETRS89 Zone: 32				WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	NH
	Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Typ			
	[m]							[kW]	[m]	[m]
01 A33	482.146	5.717.927	280,0	01 A33 Vensy...Existierend	Ja	VENSYS	126-3.800	3.800	126,2	136,9
01 FLE	485.615	5.719.067	264,5	01 FLE E115 ... Existierend	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0
02 A33	481.709	5.718.177	279,4	02 A33 Vensy...Existierend	Ja	VENSYS	126-3.800	3.800	126,2	136,9
02 FLE	486.253	5.719.302	263,6	02 FLE E115 ... Existierend	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0
03 A33	481.596	5.718.597	266,3	03 A33 Vensy...Existierend	Ja	VENSYS	126-3.800	3.800	126,2	136,9
03 FLE	485.924	5.719.740	272,4	03 FLE E115 ... Existierend	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0
04 A33	481.411	5.718.990	253,3	04 A33 Vensy...Existierend	Ja	VENSYS	126-3.800	3.800	126,2	136,9
04 FLE	486.249	5.720.178	286,2	04 FLE E115 ... Existierend	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0
05 A33	481.425	5.719.465	239,0	05 A33 Vensy...Existierend	Ja	VENSYS	126-3.800	3.800	126,2	136,9
05 FLE	486.764	5.719.712	280,0	05 FLE E115 ... Existierend	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0
06 A33	482.325	5.718.848	255,6	06 A33 Vensy...Existierend	Ja	VENSYS	126-3.800	3.800	126,2	136,9
06 FLE	486.735	5.720.144	294,5	06 FLE E115 ... Existierend	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0
07 A33	482.296	5.718.429	267,3	07 A33 Vensy...Existierend	Ja	VENSYS	126-3.800	3.800	126,2	136,9
07 FLE neu	487.533	5.720.080	303,8	07 FLE E-160... Existierend	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5.560	5.560	160,0	166,6
08 A33	482.623	5.717.974	264,3	08 A33 Vensy...Existierend	Ja	VENSYS	126-3.800	3.800	126,2	136,9
08 FLE neu	487.305	5.720.523	302,9	08 FLE E-160... Existierend	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5.560	5.560	160,0	166,6
09 A33	481.699	5.719.833	230,0	09 A33 E-175...Existierend	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0
09 FLE neu	488.095	5.720.266	313,4	09 FLE E-160... Existierend	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5.560	5.560	160,0	166,6
10 FLE versch.	487.898	5.720.667	314,8	10 FLE versch... Existierend	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0
12 FLE	485.620	5.719.981	271,9	12 FLE E115 ... Existierend	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0
38 Vorh.	483.879	5.718.574	236,7	WEA 38 N-29... Existierend	Nein	NORDEX	N29-250-250/45	250	29,7	50,0
39 Vorh.	486.657	5.719.180	278,9	WEA 39 E-53 ... Existierend	Ja	ENERCON	E-53-800	800	52,9	73,3
40 Vorh.	486.426	5.719.096	275,9	WEA 40 E-53 ... Existierend	Ja	ENERCON	E-53-800	800	52,9	73,3
41 Vorh.	486.152	5.718.752	284,2	WEA 41 E-53 ... Existierend	Ja	ENERCON	E-53-800	800	52,9	73,3
Az. 40003-25 (ERW4)	486.901	5.717.405	273,8	V172-7.2/720... Existierend	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	199,0
Az. 40003-25 (ERW6)	487.842	5.719.090	300,0	V172-7.2/720... Existierend	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	199,0
Az. 40003-25 (ERW7)	488.081	5.719.906	310,0	V172-7.2/720... Existierend	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	199,0
Az. 40003-25 (ERW8)	487.691	5.719.752	301,6	V172-7.2/720... Existierend	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	199,0
Az. 40003-25-600 (ERW1)	484.785	5.717.568	268,2	V172-7.2/720... Existierend	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	199,0
Az. 40003-25-600 (ERW2)	485.464	5.717.131	281,1	V172-7.2/720... Existierend	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	199,0
Az. 40003-25-600 (ERW3)	486.300	5.717.119	290,0	V172-7.2/720... Existierend	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	199,0
Az. 40102-18	481.868	5.719.036	253,0	V126/3,6MW/... Existierend	Ja	VESTAS	V126-3.6 HTq-3.600	3.600	126,0	117,0
Az. 40155-16	487.168	5.719.176	291,1	V126/149m NHE Existierend	Ja	VESTAS	V126-3.3/3.45 MW-3.300	3.300	126,0	149,0
Az. 40298-16 (1)	486.931	5.717.836	287,3	E-115/149,1... Existierend	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,1
Az. 40298-16 (2)	487.147	5.718.125	282,2	E-115/149m ... Existierend	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,1
Az. 40298-16 (3)	487.394	5.718.292	287,3	E-115/149,1... Existierend	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0
Az. 40298-16 (4)	487.456	5.719.436	297,1	E-115/149,1... Existierend	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,1
Az. 40401-22 (05n)	481.087	5.720.097	225,7	N163/6.X/118... Existierend	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	118,0
Az. 40422-16	486.523	5.718.803	289,8	E-115/149,1... Existierend	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0
Az. 40450-24	481.101	5.718.138	275,1	E-138 EP3 E3... Existierend	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	110,2
Az. 40572-21 (05)	485.817	5.718.811	276,1	E-138 EP3 E2... Existierend	Nein	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0
Az. 40572-21 (07)	486.157	5.717.633	298,0	E-160 EP5 E3... Existierend	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6
Az. 40572-21 (12)	486.880	5.718.941	291,8	E-160 EP5 E3... Existierend	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6
Az. 40786-22 (08)	486.262	5.718.152	293,7	N163/6.X/164... Existierend	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0
Az. 40818-18 (01)	482.909	5.721.999	220,1	SWT-DD-142 ... Existierend	Ja	Siemens	SWT-DD-142-3.900	3.900	142,0	129,0
Az. 40818-18 (03)	484.219	5.722.254	236,7	SWT-DD-142 ... Existierend	Ja	Siemens	SWT-DD-142-3.900	3.900	142,0	165,0
Az. 40865-17	486.916	5.719.403	281,7	E-126 EP3 13... Existierend	Nein	ENERCON	E-126 EP3-4.000	4.000	127,0	135,5
Az. 40896-25 (WEA FLE14)	485.073	5.718.274	260,0	E-138 EP3 E3... Existierend	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	130,6
Az. 40932-23	481.759	5.717.821	284,4	V162-7.2/119... Existierend	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7.200	162,0	119,0
Az. 40933-23 (WEA 03)	482.065	5.717.417	274,7	V162-7.2 169... Existierend	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7.200	162,0	169,0
Az. 40934-23 (WEA 06)	482.804	5.717.819	260,0	V162-7.2 169... Existierend	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7.200	162,0	169,0
Az. 40935-23 (WEA 04)	482.422	5.717.444	260,9	V162-7.2 169... Existierend	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7.200	162,0	169,0
Az. 41067-23 (WEA 1)	485.190	5.719.539	264,0	E-175 EP5/16... Existierend	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

Etteln FLE 17 (Zwitter II)

Lizenzierter Anwender:

reko GmbH & Co. KG

Sander Bruch Str. 10
DE-33106 Paderborn
+49 (0) 5254/9528129

Berechnet:

06.08.2025 11:56/4.1.287

BASIS - Projektdaten-Überblick

Berechnung: Projekthinhalte

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	UTM (north)-ETRS89 Zone: 32				WEA-Typ			Nenn- leistung	Rotor- durch- messer	NH
	Ost	Nord	Z	Beschreibung	Ak- tu- ell	Hersteller	Typ			
	[m]							[kW]	[m]	[m]
Az. 41067-23 (WEA 2)	485.019	5.719.933	258,6	E-175 EP5/16...Existierend	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0
Az. 41817-23 (WEA 01)	485.967	5.718.369	282,2	V172-7.2/175...Existierend	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0
Az. 41823-23 (WEA Ebb02)	485.542	5.718.112	277,7	V172-7.2/175...Existierend	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0
Az. 41875-24 (WEA FLE11)	488.345	5.720.932	315,4	E-175 EP5/60...Existierend	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0
Az. 41884-22 (04)	485.668	5.717.505	290,0	E-160 EP5 E3...Existierend	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6
Az. 41884-22 (09)	486.545	5.717.618	300,0	E-160 EP5 E3...Existierend	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6
Az. 41884-22 (10)	486.571	5.718.463	295,6	E-160 EP5 E3...Existierend	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6
Az. 41884-22 (11)	486.748	5.718.160	300,0	E-160 EP5 E3...Existierend	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6
Az. 41884-22 (15)	487.324	5.718.891	300,0	E-160 EP5 E3...Existierend	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6
Az. 41885-22 (01)	485.386	5.717.748	280,0	E-160 EP5 E3...Existierend	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6
Az. 41885-22 (03)	485.559	5.718.510	271,4	E-160 EP5 E3...Existierend	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6
Az. 41885-22 (06)	485.861	5.717.870	289,1	E-160 EP5 E3...Existierend	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6
Az. 41885-22 (13)	487.014	5.718.521	300,0	E-160 EP5 E3...Existierend	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6
Az. 42080-22-600 Planung	479.525	5.720.035	200,0	Enercon E-66...Existierend	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	65,0
Az. 42081-22-600 Planung	479.555	5.720.221	200,0	Enercon E-66...Existierend	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	65,0
Az. 42082-22-600 Planung	479.666	5.719.910	207,3	Enercon E-66...Existierend	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	65,0
Az. 42157-23	487.534	5.720.905	300,0	E175 EP5 162...Existierend	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0
Az. 42158-23	485.883	5.720.314	270,1	E-160 EP5 E3...Existierend	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5.560	5.560	160,0	119,8
Az. 42285-23 (WEA 06)	481.447	5.720.613	216,8	N149/5.X/125...Existierend	Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	125,0
Az. 42340-18 (01)	481.280	5.720.728	220,0	N149/5.X/125...Existierend	Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	125,0
Az. 42340-18 (02)	481.300	5.720.351	220,2	N149/5.X/164...Existierend	Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	164,0
Az. 42340-18 (03)	480.914	5.720.441	222,6	N149/5700k... Existierend	Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	125,4
Az. 42340-18 (04)	480.908	5.720.797	214,6	N149/5.X/125...Existierend	Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	125,0
Az. 42458-17 (01)	485.455	5.721.674	256,9	SWT-DD-142 ...Existierend	Ja	Siemens	SWT-DD-142-3.900	3.900	142,0	129,0
Az. 42458-17 (02)	485.246	5.721.137	264,8	SWT-DD-142 ...Existierend	Ja	Siemens	SWT-DD-142-3.900	3.900	142,0	129,0
Az. 42567-17	485.495	5.721.460	267,0	E-138 EP3 E2...Existierend	Nein	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0
D01	488.717	5.720.557	310,4	D01 E-175/16...Existierend	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0
D02	488.899	5.720.939	310,0	D02 E-175/16...Existierend	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0
D03	488.777	5.721.327	302,8	D03 E-175/16...Existierend	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0
D04	489.353	5.721.350	300,0	D04 E-175/16...Existierend	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0
FLE 17 (Zwitter II)	486.199	5.718.941	276,4	E-160 EP5 E3...Existierend	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5.560	5.560	160,0	166,6
FLE 18	484.748	5.718.202	247,4	FLE 18 E-138... Neu	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	160,0
WEA Donn01	484.559	5.718.445	250,0	WEA Donn01 ...Existierend	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0
WEA Etteln II	487.183	5.719.686	286,0	WEA Etteln II...Existierend	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5.560	5.560	160,0	166,6
WW 01	485.051	5.718.597	257,4	WW 01 E-160...Existierend	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6

Schattenrezeptor

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32				Ausrichtung	Länge	Höhe	Höhe über Grund	Winkel	
Ost	Nord	Z	Objektname						
[m]				[°]	[m]	[m]	[m]	[°]	
IP B1 (W) Hs. GM	483.221	5.719.253	196,4	IP B1 (W) Hs. GM Bohmweg 19/19a	180,0	0,1	0,1	2,0	0,0
IP B2 (W) Hs.	483.425	5.719.331	185,7	IP B2 (W) Hs. Bohmweg 8	180,0	0,1	0,1	2,0	0,0
IP B3 WA Hs. GM	483.226	5.719.289	196,6	IP B3 WA Hs. GM Bohmweg 24	180,0	0,1	0,1	2,0	0,0
IP B4 WA Hs.	483.254	5.719.332	196,2	IP B4 WA Hs. Auf der Schanze 4	180,0	0,1	0,1	2,0	0,0
IP D2 WA Hs.	483.808	5.719.521	181,2	IP D2 WA Hs. Talweg 9	180,0	0,1	0,1	2,0	0,0
IP E3 (W) Hs.	483.815	5.719.788	185,4	IP E3 (W) Hs. Auf dem Bühl 11	180,0	0,1	0,1	2,0	0,0
IP I	485.208	5.720.562	246,5	IP I Etteln Sehrt	180,0	0,1	0,1	2,0	0,0
IP J	483.775	5.718.783	210,4	IP J Etteln Evers	180,0	0,1	0,1	2,0	0,0
IP K	483.230	5.718.498	194,9	IP K Etteln Müllmerg	180,0	0,1	0,1	2,0	0,0
IP L	482.940	5.719.111	228,7	IP L Etteln K22	180,0	0,1	0,1	2,0	0,0
IP N	485.673	5.720.718	258,6	IP N Sprengelb.	180,0	0,1	0,1	2,0	0,0
IP O	488.412	5.719.058	211,9	IP O Ebbingh.West	180,0	0,1	0,1	2,0	0,0
IP P	488.642	5.719.542	247,6	IP P Altenheim	180,0	0,1	0,1	2,0	0,0
IP Ra WA Fl. GM	484.818	5.716.308	180,0	IP Ra WA Fl. GM Henglar II	180,0	0,1	0,1	2,0	0,0
IP Ra2 WA Hs. GM	484.887	5.716.261	180,0	IP Ra2 WA Hs. GM Henglar II	180,0	0,1	0,1	2,0	0,0
IP S	485.744	5.716.364	190,0	IP S Henglar Zum Hainberg	180,0	0,1	0,1	2,0	0,0
IP Sa	484.750	5.716.985	215,4	IP Sa Henglar Bergweg 6	180,0	0,1	0,1	2,0	0,0
IP X	484.072	5.719.493	225,9	IP X Hisselberg 8	180,0	0,1	0,1	2,0	0,0

Projekt:

Etteln FLE 17 (Zwitter II)

Lizenziertes Anwender:

reko GmbH & Co. KG
Sander Bruch Str. 10
DE-33106 Paderborn
+49 (0) 5254/9528129

Berechnet:

06.08.2025 11:56/4.1.287

BASIS - Projektdaten-Überblick

Berechnung: Projekteinhalte

Linien-Objekte

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

	Ost	Nord	Z [m]	Datei	Zweck
A	476.079	5.714.077	0,0	Y:\WindPRO Data\Projects\WestfalenWIND\Etteln Atteln\HÖHENMODEL\19_10_23 Höhen Etteln-Atteln.wpo	Höhenlinien

Schattenwurf Grundsätze

Wenn Rotorblätter einer Windkraftanlage den Flächenwinkel zwischen einem Objekt und der Sonne kreuzen, wirkt sich das als Schattenwurf auf das Objekt oder einen Betrachter aus.

Es gibt zwei Definitionen von Schatten: Einmal den Schlagschatten, das ist der Schatten, der durch die beweglichen Teile einer Windkraftanlage, die Rotorblätter, erzeugt wird.

Dann den Kernschatten, das ist der Schatten, der vom Turm erzeugt wird und ausschließlich vom Sonnenstand abhängig ist. Diese Art Schatten wird nicht betrachtet, da er von untergeordneter Bedeutung ist.

Es treten zwei Extremformen von Schlagschatten (beweglichem Schatten), je nach Ausrichtung einer WKA zur Sonne auf:

- Periodisch schlagartig auftretende Schatten, deren Amplitude vom Sonnenstand abhängig ist. Wenn die Anlage frontal zur Sonne ausgerichtet ist und die Rotorblätter bei der Drehbewegung den Flächenwinkel zwischen Sonne und Betrachter bzw. Immissionspunkt kreuzen, wird diese Art Schatten erzeugt.
- Periodisch an- und abschwellende Schatten, deren Amplitude sich mit der Drehbewegung der Rotorblätter verändert. Die maximale Amplitude ist dabei vom Sonnenstand abhängig. Diese Schattenform tritt dann auf, wenn die WKA lateral zur Sonne ausgerichtet ist.

Im Gegensatz zur zweiten Form verändert sich die Amplitude des Schattens an einem festen Ort innerhalb eines Zyklus nicht.

Der Schattenverlauf beschreibt während einer Umdrehung eine Ellipse, deren eine Halbachse dem Rotordurchmesser entspricht. Die Länge der anderen Halbachse ist vom Sonnenstand abhängig.

Da die Windkraftanlagen weder vollständig lateral noch vollständig frontal zur Sonne ausgerichtet sein werden, wird eine Mischform dieser beiden Schattenarten auftreten.

Eingangsparameter der Berechnung

Der Verlauf des Schattens wird für ein normales Fenster von 0,1 m Breite, 0,1 m Höhe und 2 m Abstand vom Boden betrachtet. Bei der Ausrichtung Gewächshausmodus ist der Schattenrezeptor waagrecht angeordnet.

Hierdurch wird gewährleistet, dass dieser Schattenrezeptor an diesem Immissionspunkt jeden Schattenwurf, der durch egal welche der zu betrachtenden Anlagen verursacht wird, erfassen kann. Dies ist deswegen erforderlich, da bei senkrechter Ausrichtung zu einer Fassade der Schattenrezeptor nur einige Anlagen, die in der direkten Ausrichtung zur Hausfront liegen, berücksichtigen kann.

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

Die Berechnung beruht dabei auf folgenden Daten und Zusammenhängen:

- Position der WKA mit X, Y, und Z Koordinaten
- Nabenhöhe und Rotordurchmesser der WKA
- 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

Des Weiteren wird zur Ermittlung der Schattenreichweite das 20%-Verdeckungskriterium angesetzt.

Hierbei wird mit den Blattdaten, die uns der Hersteller zur Verfügung gestellt hat, ermittelt wann die Sonnenscheibe zu 20% verdeckt ist. Erst dann kann von wahrnehmbarem Schattenwurf ausgegangen werden.

Es werden die ISO-Zeitlinien dargestellt, die Flächen mit gleicher Schattendauer um die Windkraftanlagen haben.

Grenzentfernung

Bei niedrigeren Sonnenständen (geringeren Höhenwinkeln), können sich bei der Berechnung theoretische Schattenlängen bis zu 2.000 m und mehr ergeben. Tatsächlich wird man in dieser Entfernung keinen Kernschatten mehr wahrnehmen können, da der größte Teil der Sonnenstrahlung diffus ist.

Aufgrund des größeren Öffnungswinkels der Sonne wird der sichtbare Sonnendurchmesser durch den Turm oder die Flügel der WKA nur noch teilweise verdeckt und der Schlagschatteneffekt in dieser Entfernung nicht bzw. stark vermindert auftreten.

Die Wirkung des Schattens auf den Beobachter wird maßgeblich durch die Art des Schattens bestimmt (Kernschatten oder diffuser Schatten). Diffus ist ein Schatten dann, wenn er keine klaren abgegrenzten Ränder mehr hat, z.B. wenn die Sonne durch das durchlaufende Rotorblatt zu keinem Zeitpunkt völlig verdeckt wird. Je mehr von der Sonne erkennbar ist, desto diffuser ist der Schatten.

Die Grenzentfernung, ab dem Schatten diffus werden, lässt sich mathematisch berechnen. Mit dem mittleren Abstand Sonne zur Erde von $1,49 \times 10^8$ km und einem mittleren Sonnendurchmesser von $1,39 \times 10^6$ km erhält man einen durchschnittlichen von der Sonne eingenommenen Winkel von $0,53^\circ$.

Die Trübung des Himmels kommt als Wirkung noch hinzu. Bei geringerer Sonnenhöhe hat die Trübung des Himmels einen größeren Einfluss, da die Sonnenstrahlen dann einen längeren Weg durch die Atmosphäre zurücklegen müssen. Durch die Moleküle und Staub sowie andere Verunreinigungen der Luft wird dieser Streueffekt erzeugt.

Es wurden in der Berechnungskonfiguration maximale Beschattungsbereiche von 2.066 m gemäß den Blattdaten bei 90% des Rotordurchmessers sowie der maximalen Blattiefe ermittelt. Diese treffen auf die in der Vorbelastung berücksichtigten Enercon E-115 mit 149 m Nabenhöhe zu.

Dort wo wir keine Blattdaten der Hersteller zur Verfügung hatten, wurde mit einem Beschattungsbereich von 2.500 m kalkuliert.

Gemäß der LAI (WKA-Schattenwurfhinweise) Aktualisierung 2019 mit Stand 23.01.2020 wird für nicht mehr ganz aktuelle Gesamthöhen von bis zu 140 m ein Beschattungsbereich von 1.300 m als ausreichend angesehen. Siehe Grafik der aktuellen LAI Hinweise auf Seite 9.

Vorbelastung

Projekt:

Etteln FLE 17 (Zwitter II)

Lizenzierter Anwender:

reko GmbH & Co. KG
Sander Bruch Str. 10
DE-33106 Paderborn
+49 (0) 5254/9528129

Berechnet:

06.08.2025 12:01/4.1.287

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: 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

Sonneneinstrahlungswahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPSPRINGE]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,58	3,21	3,35	5,03	6,68	5,58	6,26	5,85	4,04	3,08	2,01	1,34

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
261	393	465	559	645	475	572	869	1.140	1.059	606	326	7.370

Monatliche Aggregation der met. wahrsch. Reduzierung

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

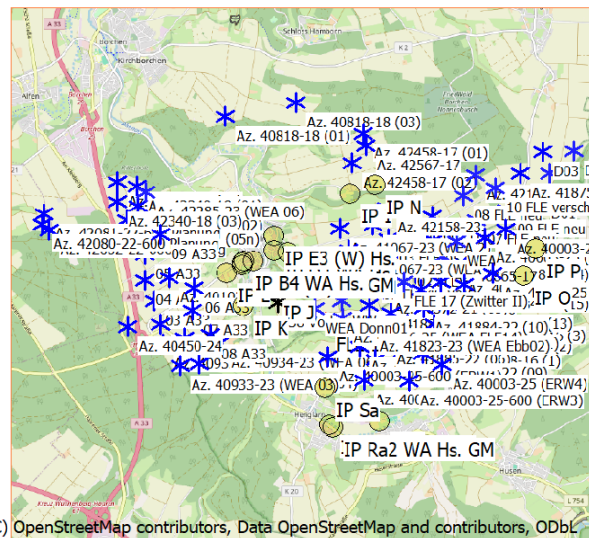
DHM: Höhenlinien: 19_10_23 Höhen Etteln-Atteln.wpo (2)

Rasterauflösung: 1,0 m

Topographischer Schatten berücksichtigt

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



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

Neue WEA

Maßstab 1:125.000

Existierende WEA

Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	NH	Schattendaten	U/min
					Aktuell			[kW]	[m]	[m]	Beschatt.-Bereich	[U/min]
			[m]									
01 A33	482.146	5.717.927	280,0	01 A33 Vensys...	Ja	VENSYS	126-3.800	3.800	126,2	136,9	1.882	11,5
01 FLE	485.615	5.719.067	264,5	01 FLE E115 1...	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,4
02 A33	481.709	5.718.177	279,4	02 A33 Vensys...	Ja	VENSYS	126-3.800	3.800	126,2	136,9	1.882	11,5
02 FLE	486.253	5.719.302	263,6	02 FLE E115 1...	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,4
03 A33	481.596	5.718.597	266,3	03 A33 Vensys...	Ja	VENSYS	126-3.800	3.800	126,2	136,9	1.882	11,5
03 FLE	485.924	5.719.740	272,4	03 FLE E115 1...	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,4
04 A33	481.411	5.718.990	253,3	04 A33 Vensys...	Ja	VENSYS	126-3.800	3.800	126,2	136,9	1.882	11,5
04 FLE	486.249	5.720.178	286,2	04 FLE E115 1...	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,4
05 A33	481.425	5.719.465	239,0	05 A33 Vensys...	Ja	VENSYS	126-3.800	3.800	126,2	136,9	1.882	11,5
05 FLE	486.764	5.719.712	280,0	05 FLE E115 1...	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,4
06 A33	482.325	5.718.848	255,6	06 A33 Vensys...	Ja	VENSYS	126-3.800	3.800	126,2	136,9	1.882	11,5
06 FLE	486.735	5.720.144	294,5	06 FLE E115 1...	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,4
07 A33	482.296	5.718.429	267,3	07 A33 Vensys...	Ja	VENSYS	126-3.800	3.800	126,2	136,9	1.882	11,5
07 FLE neu	487.533	5.720.080	303,8	07 FLE E-160 ...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
08 A33	482.623	5.717.974	264,3	08 A33 Vensys...	Ja	VENSYS	126-3.800	3.800	126,2	136,9	1.882	11,5
08 FLE neu	487.305	5.720.523	302,9	08 FLE E-160 ...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
09 A33	481.699	5.719.833	230,0	09 A33 E-175 ...	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0	1.737	-
09 FLE neu	488.095	5.720.266	313,4	09 FLE E-160 ...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
10 FLE versch.	487.898	5.720.667	314,8	10 FLE versch....	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0	1.737	-
12 FLE	485.620	5.719.981	271,9	12 FLE E115 1...	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,4
38 Vorh.	483.879	5.718.574	236,7	WEA 38 N-29 ...	Nein	NORDEX	N29-250-250/45	250	29,7	50,0	2.500	40,0
39 Vorh.	486.657	5.719.180	278,9	WEA 39 E-53 ...	Ja	ENERCON	E-53-800	800	52,9	73,3	996	21,0
40 Vorh.	486.426	5.719.096	275,9	WEA 40 E-53 ...	Ja	ENERCON	E-53-800	800	52,9	73,3	996	21,0
41 Vorh.	486.152	5.718.752	284,2	WEA 41 E-53 ...	Ja	ENERCON	E-53-800	800	52,9	73,3	996	21,0
Az. 40003-25 (ERW4)	486.901	5.717.405	273,8	V172-7.2/7200...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	-
Az. 40003-25 (ERW6)	487.842	5.719.090	300,0	V172-7.2/7200...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	-
Az. 40003-25 (ERW7)	488.081	5.719.906	310,0	V172-7.2/7200...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	-
Az. 40003-25 (ERW8)	487.691	5.719.752	301,6	V172-7.2/7200...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	-
Az. 40003-25-600 (ERW1)	484.785	5.717.568	268,2	V172-7.2/7200...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	-
Az. 40003-25-600 (ERW2)	485.464	5.717.131	281,1	V172-7.2/7200...	Nein	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	-
Az. 40003-25-600 (ERW3)	486.300	5.717.119	290,0	V172-7.2/7200...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	-
Az. 40102-18	481.868	5.719.036	253,0	V126/3,6MW/...	Ja	VESTAS	V126-3.6 HTq-3.600	3.600	126,0	117,0	1.720	12,1
Az. 40155-16	487.168	5.719.176	291,1	V126/149m NH	Ja	VESTAS	V126-3.3/3.45 MW-3.300	3.300	126,0	149,0	1.714	-
Az. 40298-16 (1)	486.931	5.717.836	287,3	E-115/149,1m ...	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,1	2.066	12,4
Az. 40298-16 (2)	487.147	5.718.125	282,2	E-115/149m NH	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,1	2.066	12,4
Az. 40298-16 (3)	487.394	5.718.292	287,3	E-115/149,1m ...	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,4
Az. 40298-16 (4)	487.456	5.719.436	297,1	E-115/149,1m ...	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,1	2.066	12,4
Az. 40401-22 (05n)	481.087	5.720.097	225,7	N163/6.X/118...	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	118,0	1.788	10,7

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

Etteln FLE 17 (Zwitter II)

Lizenzierter Anwender:

reko GmbH & Co. KG
Sander Bruch Str. 10
DE-33106 Paderborn
+49 (0) 5254/9528129

Berechnet:

06.08.2025 12:01/4.1.287

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Ak- tu- ell	Hersteller	Typ	Nenn- leistung	Rotor- durch- messer	NH	Schattendaten Beschatt.- Bereich	U/min
								[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
Az. 40422-16	486.523	5.718.803	289,8	E-115/149,1m ...	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,4
Az. 40450-24	481.101	5.718.138	275,1	E-138 EP3 E3/...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	110,2	1.690	11,1
Az. 40572-21 (05)	485.817	5.718.811	276,1	E-138 EP3 E2/...	Nein	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	11,1
Az. 40572-21 (07)	486.157	5.717.633	298,0	E-160 EP5 E3/...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
Az. 40572-21 (12)	486.880	5.718.941	291,8	E-160 EP5 E3/...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
Az. 40786-22 (08)	486.262	5.718.152	293,7	N163/6.X/164...	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7
Az. 40818-18 (01)	482.909	5.721.999	220,1	SWT-DD-142 ...	Ja	Siemens	SWT-DD-142-3.900	3.900	142,0	129,0	1.699	11,2
Az. 40818-18 (03)	484.219	5.722.254	236,7	SWT-DD-142 ...	Ja	Siemens	SWT-DD-142-3.900	3.900	142,0	165,0	1.695	11,2
Az. 40865-17	486.916	5.719.403	281,7	E-126 EP3 135...	Nein	ENERCON	E-126 EP3-4.000	4.000	127,0	135,5	1.746	12,4
Az. 40896-25 (WEA FLE14)	485.073	5.718.274	260,0	E-138 EP3 E3/...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	130,6	1.688	11,1
Az. 40932-23	481.759	5.717.821	284,4	V162-7.2/119...	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7.200	162,0	119,0	2.044	9,5
Az. 40933-23 (WEA 03)	482.065	5.717.417	274,7	V162-7.2 169...	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7.200	162,0	169,0	2.041	9,5
Az. 40934-23 (WEA 06)	482.804	5.717.819	260,0	V162-7.2 169...	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7.200	162,0	169,0	2.041	9,5
Az. 40935-23 (WEA 04)	482.422	5.717.444	260,9	V162-7.2 169...	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7.200	162,0	169,0	2.041	9,5
Az. 41067-23 (WEA 1)	485.190	5.719.539	264,0	E-175 EP5/162...	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0	1.737	-
Az. 41067-23 (WEA 2)	485.019	5.719.933	258,6	E-175 EP5/162...	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0	1.737	-
Az. 41817-23 (WEA 01)	485.967	5.718.369	282,2	V172-7.2/175...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
Az. 41823-23 (WEA Ebb02)	485.542	5.718.112	277,7	V172-7.2/175...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
Az. 41875-24 (WEA FLE11)	488.345	5.720.932	315,4	E-175 EP5/600...	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0	1.737	-
Az. 41884-22 (04)	485.668	5.717.505	290,0	E-160 EP5 E3/...	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
Az. 41884-22 (09)	486.545	5.717.618	300,0	E-160 EP5 E3/...	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
Az. 41884-22 (10)	486.571	5.718.463	295,6	E-160 EP5 E3/...	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
Az. 41884-22 (11)	486.748	5.718.160	300,0	E-160 EP5 E3/...	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
Az. 41884-22 (15)	487.324	5.718.891	300,0	E-160 EP5 E3/...	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
Az. 41885-22 (01)	485.386	5.717.748	280,0	E-160 EP5 E3/...	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
Az. 41885-22 (03)	485.559	5.718.510	271,4	E-160 EP5 E3/...	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
Az. 41885-22 (06)	485.861	5.717.870	289,1	E-160 EP5 E3/...	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
Az. 41885-22 (13)	487.014	5.718.521	300,0	E-160 EP5 E3/...	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
Az. 42080-22-600 Planung	479.525	5.720.035	200,0	Enercon E-66/...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	65,0	1.487	22,0
Az. 42081-22-600 Planung	479.555	5.720.221	200,0	Enercon E-66/...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	65,0	1.487	22,0
Az. 42082-22-600 Planung	479.666	5.719.910	207,3	Enercon E-66/...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	65,0	1.487	22,0
Az. 42157-23	487.534	5.720.905	300,0	E175 EP5 162...	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0	1.737	-
Az. 42158-23	485.883	5.720.314	270,1	E-160 EP5 E3 ...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5.560	5.560	160,0	119,8	1.785	9,6
Az. 42285-23 (WEA 06)	481.447	5.720.613	216,8	N149/5.X/125...	Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	125,0	1.808	10,7
Az. 42340-18 (01)	481.280	5.720.728	220,0	N149/5.X/125...	Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	125,0	1.808	10,7
Az. 42340-18 (02)	481.300	5.720.351	220,2	N149/5.X/164...	Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	164,0	1.805	10,7
Az. 42340-18 (03)	480.914	5.720.441	222,6	N149/5700kW...	Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	125,4	1.808	10,7
Az. 42340-18 (04)	480.908	5.720.797	214,6	N149/5.X/125...	Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	125,0	1.808	10,7
Az. 42458-17 (01)	485.455	5.721.674	256,9	SWT-DD-142 ...	Ja	Siemens	SWT-DD-142-3.900	3.900	142,0	129,0	1.699	11,2
Az. 42458-17 (02)	485.246	5.721.137	264,8	SWT-DD-142 ...	Ja	Siemens	SWT-DD-142-3.900	3.900	142,0	129,0	1.699	11,2
Az. 42567-17	485.495	5.721.460	267,0	E-138 EP3 E2/...	Nein	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	11,1
D01	488.717	5.720.557	310,4	D01 E-175/16...	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0	1.737	-
D02	488.899	5.720.939	310,0	D02 E-175/16...	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0	1.737	-
D03	488.777	5.721.327	302,8	D03 E-175/16...	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0	1.737	-
D04	489.353	5.721.350	300,0	D04 E-175/16...	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0	1.737	-
FLE 17 (Zwitter II)	486.199	5.718.941	276,4	E-160 EP5 E3 ...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
FLE 18	484.748	5.718.202	247,4	FLE 18 E-138 ...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	160,0	1.686	11,1
WEA Donn01	484.559	5.718.445	250,0	WEA Donn01 ...	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0	1.737	-
WEA Etteln II	487.183	5.719.686	286,0	WEA Etteln II ...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
WW 01	485.051	5.718.597	257,4	WW 01 E-160 ...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP B1 (W) Hs. GM	IP B1 (W) Hs. GM Bohmweg 19/19a	483.221	5.719.253	196,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP B2 (W) Hs. IP B2	IP B2 (W) Hs. Bohmweg 8	483.425	5.719.331	185,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP B3 WA Hs. GM	IP B3 WA Hs. GM Bohmweg 24	483.226	5.719.289	196,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP B4 WA Hs. IP B4	IP B4 WA Hs. Auf der Schanze 4	483.254	5.719.332	196,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP D2 WA Hs. IP D2	IP D2 WA Hs. Talweg 9	483.808	5.719.521	181,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP E3 (W) Hs. IP E3	IP E3 (W) Hs. Auf dem Bühl 11	483.815	5.719.788	185,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP I IP I	IP I IP I Etteln Seht	485.208	5.720.562	246,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP J IP J	IP J IP J Etteln Evers	483.775	5.718.783	210,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP K IP K	IP K IP K Etteln Müllmerg	483.230	5.718.498	194,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP L IP L	IP L IP L Etteln K22	482.940	5.719.111	228,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP N IP N	IP N IP N Sprengelb.	485.673	5.720.718	258,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

Etteln FLE 17 (Zwitter II)

Lizenzierter Anwender:

reko GmbH & Co. KG

Sander Bruch Str. 10

DE-33106 Paderborn

+49 (0) 5254/9528129

Berechnet:

06.08.2025 12:01/4.1.287

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung

... (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]
	IP O IP O Ebbingh.West	488.412	5.719.058	211,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP P IP P Altenheim	488.642	5.719.542	247,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP Ra WA Fl. GM IP Ra WA Fl. GM Henglarn II	484.818	5.716.308	180,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP Ra2 WA Hs. GM IP Ra2 WA Hs. GM Henglarn II	484.887	5.716.261	180,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP S IP S Henglarn Zum Hainberg	485.744	5.716.364	190,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP Sa IP Sa Henglarn Bergweg 6	484.750	5.716.985	215,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP X IP X Hisselberg 8	484.072	5.719.493	225,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

		astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattung
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]
IP B1 (W)	Hs. GM IP B1 (W) Hs. GM Bohmweg 19/19a	87:16	246	0:50	14:02
IP B2 (W)	Hs. IP B2 (W) Hs. Bohmweg 8	60:20	173	0:49	10:42
IP B3 WA	Hs. GM IP B3 WA Hs. GM Bohmweg 24	83:14	243	0:42	13:08
IP B4 WA	Hs. IP B4 WA Hs. Auf der Schanze 4	79:50	235	0:42	12:40
IP D2 WA	Hs. IP D2 WA Hs. Talweg 9	86:10	254	0:34	12:55
IP E3 (W)	Hs. IP E3 (W) Hs. Auf dem Bühl 11	37:09	156	0:25	5:27
	IP I IP I Etteln Sehrt	201:58	188	2:00	23:12
	IP J IP J Etteln Evers	127:33	261	1:12	19:57
	IP K IP K Etteln Müllmerg	204:36	306	1:27	33:22
	IP L IP L Etteln K22	146:07	284	0:51	22:57
	IP N IP N Sprengelb.	274:43	169	2:23	30:51
	IP O IP O Ebbingh.West	97:46	104	1:04	21:09
	IP P IP P Altenheim	103:52	240	0:55	19:12
IP Ra WA Fl.	GM IP Ra WA Fl. GM Henglarn II	4:35	24	0:14	0:56
IP Ra2 WA	Hs. GM IP Ra2 WA Hs. GM Henglarn II	0:00	0	0:00	0:00
	IP S IP S Henglarn Zum Hainberg	0:00	0	0:00	0:00
IP Sa	IP Sa Henglarn Bergweg 6	77:57	120	0:54	17:20
IP X IP X	Hisselberg 8	141:01	297	0:55	23:35

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
	01 A33 01 A33 Vensys 126/136,9m NH	42:18	5:27
	01 FLE 01 FLE E115 149,1mNH	4:34	0:41
	02 A33 02 A33 Vensys 126/136,9m NH	11:24	1:49
	02 FLE 02 FLE E115 149,1mNH	11:56	0:59
	03 A33 03 A33 Vensys 126/136,9m NH	10:12	1:49
	03 FLE 03 FLE E115 149,1mNH	22:53	2:38
	04 A33 04 A33 Vensys 126/136,9m NH	10:29	1:50
	04 FLE 04 FLE E115 149,1mNH	31:26	4:20
	05 A33 05 A33 Vensys 126/136,9m NH	12:02	2:25
	05 FLE 05 FLE E115 149,1mNH	13:45	1:36
	06 A33 06 A33 Vensys 126/136,9m NH	90:50	16:51
	06 FLE 06 FLE E115 149,1mNH	13:12	2:01
	07 A33 07 A33 Vensys 126/136,9m NH	66:12	10:39
	07 FLE neu 07 FLE E-160 EP5 E3 R1 166,6m NH	0:00	0:00
	08 A33 08 A33 Vensys 126/136,9m NH	35:13	5:56
	08 FLE neu 08 FLE E-160 EP5 E3 R1 166,6m NH	8:12	1:21
	09 A33 09 A33 E-175 EP5 162mNH	50:07	9:55
	09 FLE neu 09 FLE E-160 EP5 E3 R1 166,6m NH	0:00	0:00
	10 FLE versch. 10 FLE versch. E-175 EP5 162mNH	0:00	0:00
	12 FLE 12 FLE E115 149,1mNH	58:14	6:51
	38 Vorh. WEA 38 N-29 50mNH Evers n.Tag	28:24	3:14
	39 Vorh. WEA 39 E-53 73,3mNH	0:00	0:00
	40 Vorh. WEA 40 E-53 73,3mNH	0:00	0:00
	41 Vorh. WEA 41 E-53 73,3mNH	0:00	0:00
	Az. 40003-25 (ERW4) V172-7.2/7200kW/199m NH	0:00	0:00
	Az. 40003-25 (ERW6) V172-7.2/7200kW/199m NH	126:03	26:10

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

Etteln FLE 17 (Zwitter II)

Lizenzierter Anwender:

reko GmbH & Co. KG

Sander Bruch Str. 10

DE-33106 Paderborn

+49 (0) 5254/9528129

Berechnet:

06.08.2025 12:01/4.1.287

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung

... (Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
Az. 40003-25 (ERW7)	V172-7.2/7200kW/199m NH	0:00	0:00
Az. 40003-25 (ERW8)	V172-7.2/7200kW/199m NH	45:37	9:31
Az. 40003-25-600 (ERW1)	V172-7.2/7200kW/199m NH	12:02	1:40
Az. 40003-25-600 (ERW2)	V172-7.2/7200kW/199m NH	74:25	16:33
Az. 40003-25-600 (ERW3)	V172-7.2/7200kW/199m NH	8:07	1:43
Az. 40102-18	V126/3,6MW/117m NH	22:32	4:01
Az. 40155-16	V126/149m NH	2:34	0:26
Az. 40298-16 (1)	E-115/149,1m NH	0:00	0:00
Az. 40298-16 (2)	E-115/149m NH	6:22	0:44
Az. 40298-16 (3)	E-115/149,1m NH	8:26	0:59
Az. 40298-16 (4)	E-115/149,1m NH	4:56	0:56
Az. 40401-22 (05n)	N163/6.X/118mNH	0:00	0:00
Az. 40422-16	E-115/149,1m NH	0:00	0:00
Az. 40450-24	E-138 EP3 E3/4260kW/110,24m NH	0:00	0:00
Az. 40572-21 (05)	E-138 EP3 E2/4,2MW/160m NH	0:00	0:00
Az. 40572-21 (07)	E-160 EP5 E3/5,56MW/166,6m NH	0:00	0:00
Az. 40572-21 (12)	E-160 EP5 E3/166,6m NH	0:00	0:00
Az. 40786-22 (08)	N163/6.X/164m NH	0:00	0:00
Az. 40818-18 (01)	SWT-DD-142 3900	0:00	0:00
Az. 40818-18 (03)	SWT-DD-142 3900	0:00	0:00
Az. 40865-17	E-126 EP3 135,5m NH	0:00	0:00
Az. 40896-25 (WEA FLE14)	E-138 EP3 E3/160m NH	16:34	1:23
Az. 40932-23	V162-7.2/119m NH Mode SO3	26:11	3:11
Az. 40933-23 (WEA 03)	V162-7.2 169mNH Mode SO3	11:17	1:36
Az. 40934-23 (WEA 06)	V162-7.2 169mNH Mode SO6	68:01	9:23
Az. 40935-23 (WEA 04)	V162-7.2 169mNH Mode SO4	41:38	4:47
Az. 41067-23 (WEA 1)	E-175 EP5/162m NH	42:48	8:59
Az. 41067-23 (WEA 2)	E-175 EP5/162m NH	224:25	33:40
Az. 41817-23 (WEA 01)	V172-7.2/175m NH	0:00	0:00
Az. 41823-23 (WEA Ebb02)	V172-7.2/175m NH	0:00	0:00
Az. 41875-24 (WEA FLE11)	E-175 EP5/6000kW/162m NH	0:00	0:00
Az. 41884-22 (04)	E-160 EP5 E3/166,6m NH	0:00	0:00
Az. 41884-22 (09)	E-160 EP5 E3/166,6m NH	0:00	0:00
Az. 41884-22 (10)	E-160 EP5 E3/166,6m NH	0:00	0:00
Az. 41884-22 (11)	E-160 EP5 E3/166,6m NH	0:00	0:00
Az. 41884-22 (15)	E-160 EP5 E3/166,6m NH	10:42	1:56
Az. 41885-22 (01)	E-160 EP5 E3/166,6m NH	0:00	0:00
Az. 41885-22 (03)	E-160 EP5 E3/166,6m NH	0:00	0:00
Az. 41885-22 (06)	E-160 EP5 E3/166,6m NH	0:00	0:00
Az. 41885-22 (13)	E-160 EP5 E3/166,6m NH	0:00	0:00
Az. 42080-22-600 Planung	Enercon E-66/18.70/1800kW/64,8m NH	0:00	0:00
Az. 42081-22-600 Planung	Enercon E-66/18.70/1800kW/64,8m NH	0:00	0:00
Az. 42082-22-600 Planung	Enercon E-66/18.70/1800kW/64,8m NH	0:00	0:00
Az. 42157-23	E175 EP5 162m NH	0:00	0:00
Az. 42158-23	E-160 EP5 E3 R1 120m NH	196:47	22:53
Az. 42285-23 (WEA 06)	N149/5.X/125,4m NH	0:00	0:00
Az. 42340-18 (01)	N149/5.X/125m NH	0:00	0:00
Az. 42340-18 (02)	N149/5.X/164mNH	0:00	0:00
Az. 42340-18 (03)	N149/5700kW/125,4m NH	0:00	0:00
Az. 42340-18 (04)	N149/5.X/125mNH	0:00	0:00
Az. 42458-17 (01)	SWT-DD-142 3900	0:00	0:00
Az. 42458-17 (02)	SWT-DD-142 3900	0:00	0:00
Az. 42567-17	E-138 EP3 E2/160m NH	0:00	0:00
D01 D01	E-175/162m NH	0:00	0:00
D02 D02	E-175/162m NH	0:00	0:00
D03 D03	E-175/162m NH	0:00	0:00
D04 D04	E-175/162m NH	0:00	0:00
FLE 17 (Zwitter II)	E-160 EP5 E3 R1 / 166,6m NH	0:00	0:00
FLE 18 FLE 18	E-138 EP3 E3/160m NH	28:03	3:13
WEA Donn01	WEA Donn01 E-175 162mNH	138:43	17:18
WEA Etteln II	WEA Etteln II E-160 EP5 E3 R1 166,6m NH	0:00	0:00
WW 01	WW 01 E-160 EP5 E3 166,6mNH	35:32	4:38

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.

Die Berechnung der Gesamtsumme für einen Rezeptor arbeitet mit einer gemittelten Richtungskorrektur für alle WEA, die an einem gegebenen Tag zur Beschattung beitragen. Wenn der Schattenwurf

Die Berechnung der Vorbelastung zeigt, dass die Vorbelastungsanlagen an diversen Immissionspunkten bereits Überschreitungen der Richtwerte verursachen und daher bereits mit einem Schattenwurfabschaltmodul ausgestattet sein müssten.

Verursacht die neue, hier untersuchte Anlage an diesen Rezeptoren ebenfalls Schattenwurf, muss die neue WEA sofort abgeschaltet werden. An allen anderen Rezeptoren kann sie die noch freien Kontingente bis zum Erreichen der Richtwerte in Anspruch nehmen.

Vorangegangene Festsetzungen gelten unabhängig von den technischen Möglichkeiten zu deren Umsetzung der Schattenwurfabschaltmodule der unterschiedlichen Hersteller.

Zusatzbelastung

Projekt:

Etteln FLE 17 (Zwitter II)

Lizenzierter Anwender:

reko GmbH & Co. KG
Sander Bruch Str. 10
DE-33106 Paderborn
+49 (0) 5254/9528129

Berechnet:

06.08.2025 12:56/4.1.287

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung

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

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]

Jan	Feb	Mär	Apr	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,58	3,21	3,35	5,03	6,68	5,58	6,26	5,85	4,04	3,08	2,01

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
261	393	465	559	645	475	572	869	1.140	1.059	606	326	7.370

Monatliche Aggregation der met. wahrsch. Reduzierung

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

DHM: Höhenlinien: 19_10_23 Höhen Etteln-Atteln.wpo (2)

Rasterauflösung: 1,0 m

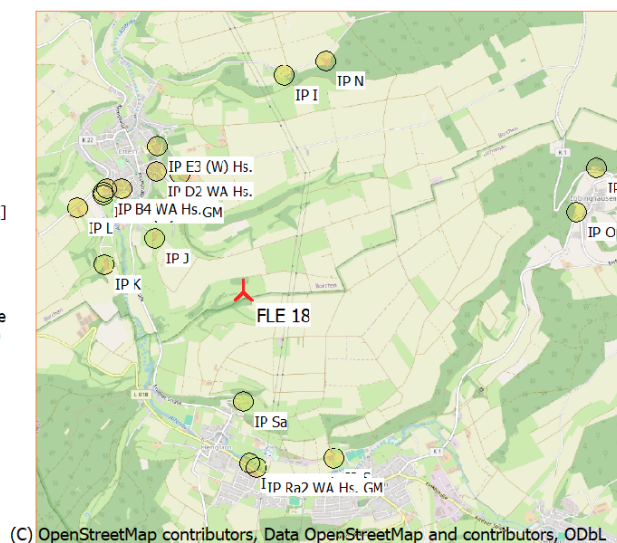
Topographischer Schatten berücksichtigt

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	NH	Schattendaten	
					Ak-tuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
FLE 18	484.748	5.718.202	247,4	FLE 18 E-138 EP3 E3/16...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	160,0	1.686	11,1



Neue WEA

Maßstab 1:75.000

Schattenrezeptor

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]
IP B1 (W) Hs. GM IP B1 (W) Hs. GM Bohmweg 19/19a		483.221	5.719.253	196,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP B2 (W) Hs. IP B2 (W) Hs. Bohmweg 8		483.425	5.719.331	185,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP B3 WA Hs. GM IP B3 WA Hs. GM Bohmweg 24		483.226	5.719.289	196,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP B4 WA Hs. IP B4 WA Hs. Auf der Schanze 4		483.254	5.719.332	196,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP D2 WA Hs. IP D2 WA Hs. Talweg 9		483.808	5.719.521	181,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP E3 (W) Hs. IP E3 (W) Hs. Auf dem Bühl 11		483.815	5.719.788	185,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP I IP I Etteln Seht		485.208	5.720.562	246,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP J IP J Etteln Evers		483.775	5.718.783	210,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP K IP K Etteln Müllmerg		483.230	5.718.498	194,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP L IP L Etteln K22		482.940	5.719.111	228,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP N IP N Sprengelb.		485.673	5.720.718	258,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP O IP O Ebbingh.West		488.412	5.719.058	211,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP P IP P Altenheim		488.642	5.719.542	247,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP Ra WA Fl. GM IP Ra WA Fl. GM Henglar II		484.818	5.716.308	180,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP Ra2 WA Hs. GM IP Ra2 WA Hs. GM Henglar II		484.887	5.716.261	180,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP S IP S Henglar Zum Hainberg		485.744	5.716.364	190,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP Sa IP Sa Henglar Bergweg 6		484.750	5.716.985	215,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP X IP X Hisselberg 8		484.072	5.719.493	225,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Schattenrezeptor		astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattung
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]
IP B1 (W) Hs. GM IP B1 (W) Hs. GM Bohmweg 19/19a		0:00	0	0:00	0:00
IP B2 (W) Hs. IP B2 (W) Hs. Bohmweg 8		0:00	0	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

Etteln FLE 17 (Zwitter II)

Lizenzierter Anwender:

reko GmbH & Co. KG
Sander Bruch Str. 10
DE-33106 Paderborn
+49 (0) 5254/9528129

Berechnet:

06.08.2025 12:56/4.1.287

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattung
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]
IP B3 WA Hs. GM IP B3 WA Hs. GM Bohmweg 24		0:00	0	0:00	0:00
IP B4 WA Hs. IP B4 WA Hs. Auf der Schanze 4		0:00	0	0:00	0:00
IP D2 WA Hs. IP D2 WA Hs. Talweg 9		16:40	54	0:21	1:25
IP E3 (W) Hs. IP E3 (W) Hs. Auf dem Bühl 11		0:00	0	0:00	0:00
IP I IP I Etteln Sehrt		0:00	0	0:00	0:00
IP J IP J Etteln Evers		4:31	23	0:19	0:41
IP K IP K Etteln Müllmerg		6:52	26	0:21	1:06
IP L IP L Etteln K22		0:00	0	0:00	0:00
IP N IP N Sprengelb.		0:00	0	0:00	0:00
IP O IP O Ebbingh.West		0:00	0	0:00	0:00
IP P IP P Altenheim		0:00	0	0:00	0:00
IP Ra WA Fl. GM IP Ra WA Fl. GM Henglarn II		0:00	0	0:00	0:00
IP Ra2 WA Hs. GM IP Ra2 WA Hs. GM Henglarn II		0:00	0	0:00	0:00
IP S IP S Henglarn Zum Hainberg		0:00	0	0:00	0:00
IP Sa IP Sa Henglarn Bergweg 6		0:00	0	0:00	0:00
IP X IP X Hisselberg 8		0:00	0	0:00	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
FLE 18 FLE 18 E-138 EP3 E3/160m NH		28:03	3:13

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.

Die Untersuchung der Zusatzbelastung zeigt, dass die neue, hier beurteilte Anlage an den Immissionspunkten IP D2, IP J und IP K periodischen Schlagschatten verursacht, der zu keiner eigenen Richtwertüberschreitung führt.

Da die Richtwerte an diesen Rezeptoren aber durch die Vorbelastungsanlagen bereits überschritten sind, muss die neue Anlage beim ersten Auftreten von Schattenwurf sofort abschalten.

Dementsprechend kann festgehalten werden, dass die neue Anlage mit einem Schattenwurfabschaltmodul ausgestattet werden muss, um das Einhalten der Richtwerte zu gewährleisten.

Die Richtwerte sind „worst-case“ mit maximal 30 h / Jahr und maximal 30 min / Tag definiert worden.

Vorangegangene Festsetzungen gelten unabhängig von den technischen Möglichkeiten zu deren Umsetzung der Schattenwurfabschaltmodule der unterschiedlichen Hersteller.

Gesamtbelastung

Projekt:

Etteln FLE 17 (Zwitter II)

Lizenzierter Anwender:

reko GmbH & Co. KG

Sander Bruch Str. 10

DE-33106 Paderborn

+49 (0) 5254/9528129

Berechnet:

06.08.2025 13:00/4.1.287

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung

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

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,58	3,21	3,35	5,03	6,68	5,58	6,26	5,85	4,04	3,08	2,01	1,34

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
261	393	465	559	645	475	572	869	1.140	1.059	606	326	7.370

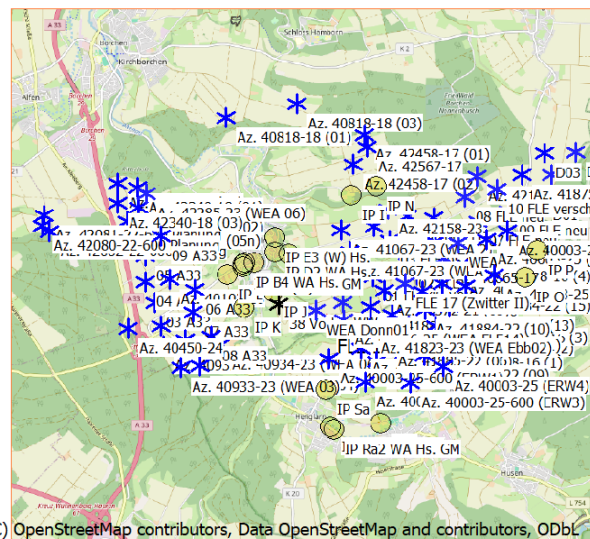
Monatliche Aggregation der met. wahrsch. Reduzierung

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

DHM: Höhenlinien: 19_10_23 Höhen Etteln-Atteln.wpo (2)

Rasterauflösung: 1,0 m

Topographischer Schatten berücksichtigt



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

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

Neue WEA

Maßstab 1:125.000

Existierende WEA

Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	NH	Schattendaten	
											Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]		Aktuell			[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
01 A33	482.146	5.717.927	280,0	01 A33 Vensys...	Ja	VENSYS	126-3.800	3.800	126,2	136,9	1.882	11,5
01 FLE	485.615	5.719.067	264,5	01 FLE E115 1...	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,4
02 A33	481.709	5.718.177	279,4	02 A33 Vensys...	Ja	VENSYS	126-3.800	3.800	126,2	136,9	1.882	11,5
02 FLE	486.253	5.719.302	263,6	02 FLE E115 1...	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,4
03 A33	481.596	5.718.597	266,3	03 A33 Vensys...	Ja	VENSYS	126-3.800	3.800	126,2	136,9	1.882	11,5
03 FLE	485.924	5.719.740	272,4	03 FLE E115 1...	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,4
04 A33	481.411	5.718.990	253,3	04 A33 Vensys...	Ja	VENSYS	126-3.800	3.800	126,2	136,9	1.882	11,5
04 FLE	486.249	5.720.178	286,2	04 FLE E115 1...	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,4
05 A33	481.425	5.719.465	239,0	05 A33 Vensys...	Ja	VENSYS	126-3.800	3.800	126,2	136,9	1.882	11,5
05 FLE	486.764	5.719.712	280,0	05 FLE E115 1...	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,4
06 A33	482.325	5.718.848	255,6	06 A33 Vensys...	Ja	VENSYS	126-3.800	3.800	126,2	136,9	1.882	11,5
06 FLE	486.735	5.720.144	294,5	06 FLE E115 1...	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,4
07 A33	482.296	5.718.429	267,3	07 A33 Vensys...	Ja	VENSYS	126-3.800	3.800	126,2	136,9	1.882	11,5
07 FLE neu	487.533	5.720.080	303,8	07 FLE E-160 ...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
08 A33	482.623	5.717.974	264,3	08 A33 Vensys...	Ja	VENSYS	126-3.800	3.800	126,2	136,9	1.882	11,5
08 FLE neu	487.305	5.720.523	302,9	08 FLE E-160 ...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
09 A33	481.699	5.719.833	230,0	09 A33 E-175 ...	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0	1.737	-
09 FLE neu	488.095	5.720.266	313,4	09 FLE E-160 ...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
10 FLE versch.	487.898	5.720.667	314,8	10 FLE versch....	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0	1.737	-
12 FLE	485.620	5.719.981	271,9	12 FLE E115 1...	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,4
38 Vorh.	483.879	5.718.574	236,7	WEA 38 N-29 ...	Nein	NORDEX	N29-250-250/45	250	29,7	50,0	2.500	40,0
39 Vorh.	486.657	5.719.180	278,9	WEA 39 E-53 ...	Ja	ENERCON	E-53-800	800	52,9	73,3	996	21,0
40 Vorh.	486.426	5.719.096	275,9	WEA 40 E-53 ...	Ja	ENERCON	E-53-800	800	52,9	73,3	996	21,0
41 Vorh.	486.152	5.718.752	284,2	WEA 41 E-53 ...	Ja	ENERCON	E-53-800	800	52,9	73,3	996	21,0
Az. 40003-25 (ERW4)	486.901	5.717.405	273,8	V172-7.2/7200...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	-
Az. 40003-25 (ERW6)	487.842	5.719.090	300,0	V172-7.2/7200...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	-
Az. 40003-25 (ERW7)	488.081	5.719.906	310,0	V172-7.2/7200...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	-
Az. 40003-25 (ERW8)	487.691	5.719.752	301,6	V172-7.2/7200...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	-
Az. 40003-25-600 (ERW1)	484.785	5.717.568	268,2	V172-7.2/7200...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	-
Az. 40003-25-600 (ERW2)	485.464	5.717.131	281,1	V172-7.2/7200...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	-
Az. 40003-25-600 (ERW3)	486.300	5.717.119	290,0	V172-7.2/7200...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	-
Az. 40102-18	481.868	5.719.036	253,0	V126/3,6MW/...	Ja	VESTAS	V126-3.6 HTq-3.600	3.600	126,0	117,0	1.720	12,1
Az. 40155-16	487.168	5.719.176	291,1	V126/149m NH	Ja	VESTAS	V126-3.3/3.45 MW-3.300	3.300	126,0	149,0	1.714	-
Az. 40298-16 (1)	486.931	5.717.836	287,3	E-115/149,1m ...	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,1	2.066	12,4
Az. 40298-16 (2)	487.147	5.718.125	282,2	E-115/149m NH	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,1	2.066	12,4
Az. 40298-16 (3)	487.394	5.718.292	287,3	E-115/149,1m ...	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,4
Az. 40298-16 (4)	487.456	5.719.436	297,1	E-115/149,1m ...	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,1	2.066	12,4
Az. 40401-22 (05n)	481.087	5.720.097	225,7	N163/6.X/118...	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	118,0	1.788	10,7

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

Etteln FLE 17 (Zwitter II)

Lizenzierter Anwender:

reko GmbH & Co. KG

Sander Bruch Str. 10
DE-33106 Paderborn
+49 (0) 5254/9528129

Berechnet:

06.08.2025 13:00/4.1.287

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung

... (Fortsetzung von vorheriger Seite)

	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]
Az. 40422-16	486.523	5.718.803	289,8	E-115/149,1m ...	Nein	ENERCON	E-115-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,4
Az. 40450-24	481.101	5.718.138	275,1	E-138 EP3 E3/...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	110,2	1.690	11,1
Az. 40572-21 (05)	485.817	5.718.811	276,1	E-138 EP3 E2/...	Nein	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	11,1
Az. 40572-21 (07)	486.157	5.717.633	298,0	E-160 EP5 E3/...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
Az. 40572-21 (12)	486.880	5.718.941	291,8	E-160 EP5 E3/...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
Az. 40786-22 (08)	486.262	5.718.152	293,7	N163/6.X/164...	Nein	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7
Az. 40818-18 (01)	482.909	5.721.999	220,1	SWT-DD-142 ...	Ja	Siemens	SWT-DD-142-3.900	3.900	142,0	129,0	1.699	11,2
Az. 40818-18 (03)	484.219	5.722.254	236,7	SWT-DD-142 ...	Ja	Siemens	SWT-DD-142-3.900	3.900	142,0	165,0	1.695	11,2
Az. 40865-17	486.916	5.719.403	281,7	E-126 EP3 135...	Nein	ENERCON	E-126 EP3-4.000	4.000	127,0	135,5	1.746	12,4
Az. 40896-25 (WEA FLE14)	485.073	5.718.274	260,0	E-138 EP3 E3/...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	130,6	1.688	11,1
Az. 40932-23	481.759	5.717.821	284,4	V162-7.2/119...	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7.200	162,0	119,0	2.044	9,5
Az. 40933-23 (WEA 03)	482.065	5.717.417	274,7	V162-7.2 169...	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7.200	162,0	169,0	2.041	9,5
Az. 40934-23 (WEA 06)	482.804	5.717.819	260,0	V162-7.2 169...	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7.200	162,0	169,0	2.041	9,5
Az. 40935-23 (WEA 04)	482.422	5.717.444	260,9	V162-7.2 169...	Ja	VESTAS	V162-7.2-7.200	7.200	162,0	169,0	2.041	9,5
Az. 41067-23 (WEA 1)	485.190	5.719.539	264,0	E-175 EP5/162...	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0	1.737	-
Az. 41067-23 (WEA 2)	485.019	5.719.933	258,6	E-175 EP5/162...	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0	1.737	-
Az. 41817-23 (WEA 01)	485.967	5.718.369	282,2	V172-7.2/175...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
Az. 41823-23 (WEA Ebb02)	485.542	5.718.112	277,7	V172-7.2/175...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	-
Az. 41875-24 (WEA FLE11)	488.345	5.720.932	315,4	E-175 EP5/600...	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0	1.737	-
Az. 41884-22 (04)	485.668	5.717.505	290,0	E-160 EP5 E3/...	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
Az. 41884-22 (09)	486.545	5.717.618	300,0	E-160 EP5 E3/...	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
Az. 41884-22 (10)	486.571	5.718.463	295,6	E-160 EP5 E3/...	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
Az. 41884-22 (11)	486.748	5.718.160	300,0	E-160 EP5 E3/...	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
Az. 41884-22 (15)	487.324	5.718.891	300,0	E-160 EP5 E3/...	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
Az. 41885-22 (01)	485.386	5.717.748	280,0	E-160 EP5 E3/...	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
Az. 41885-22 (03)	485.559	5.718.510	271,4	E-160 EP5 E3/...	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
Az. 41885-22 (06)	485.861	5.717.870	289,1	E-160 EP5 E3/...	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
Az. 41885-22 (13)	487.014	5.718.521	300,0	E-160 EP5 E3/...	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
Az. 42080-22-600 Planung	479.525	5.720.035	200,0	Enercon E-66/...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	65,0	1.487	22,0
Az. 42081-22-600 Planung	479.555	5.720.221	200,0	Enercon E-66/...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	65,0	1.487	22,0
Az. 42082-22-600 Planung	479.666	5.719.910	207,3	Enercon E-66/...	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	65,0	1.487	22,0
Az. 42157-23	487.534	5.720.905	300,0	E175 EP5 162...	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0	1.737	-
Az. 42158-23	485.883	5.720.314	270,1	E-160 EP5 E3 ...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5.560	5.560	160,0	119,8	1.785	9,6
Az. 42285-23 (WEA 06)	481.447	5.720.613	216,8	N149/5.X/125...	Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	125,0	1.808	10,7
Az. 42340-18 (01)	481.280	5.720.728	220,0	N149/5.X/125...	Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	125,0	1.808	10,7
Az. 42340-18 (02)	481.300	5.720.351	220,2	N149/5.X/164...	Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	164,0	1.805	10,7
Az. 42340-18 (03)	480.914	5.720.441	222,6	N149/5700kW...	Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	125,4	1.808	10,7
Az. 42340-18 (04)	480.908	5.720.797	214,6	N149/5.X/125...	Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	125,0	1.808	10,7
Az. 42458-17 (01)	485.455	5.721.674	256,9	SWT-DD-142 ...	Ja	Siemens	SWT-DD-142-3.900	3.900	142,0	129,0	1.699	11,2
Az. 42458-17 (02)	485.246	5.721.137	264,8	SWT-DD-142 ...	Ja	Siemens	SWT-DD-142-3.900	3.900	142,0	129,0	1.699	11,2
Az. 42567-17	485.495	5.721.460	267,0	E-138 EP3 E2/...	Nein	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	11,1
D01	488.717	5.720.557	310,4	D01 E-175/16...	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0	1.737	-
D02	488.899	5.720.939	310,0	D02 E-175/16...	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0	1.737	-
D03	488.777	5.721.327	302,8	D03 E-175/16...	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0	1.737	-
D04	489.353	5.721.350	300,0	D04 E-175/16...	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0	1.737	-
FLE 17 (Zwitter II)	486.199	5.718.941	276,4	E-160 EP5 E3 ...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
FLE 18	484.748	5.718.202	247,4	FLE 18 E-138 ...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	160,0	1.686	11,1
WEA Donn01	484.559	5.718.445	250,0	WEA Donn01 ...	Ja	ENERCON	E-175 EP5-6.000	6.000	175,0	162,0	1.737	-
WEA Etteln II	487.183	5.719.686	286,0	WEA Etteln II ...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
WW 01	485.051	5.718.597	257,4	WW 01 E-160 ...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6

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]
IP B1 (W) Hs. GM IP B1 (W) Hs. GM Bohmweg 19/19a		483.221	5.719.253	196,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP B2 (W) Hs. IP B2 (W) Hs. Bohmweg 8		483.425	5.719.331	185,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP B3 WA Hs. GM IP B3 WA Hs. GM Bohmweg 24		483.226	5.719.289	196,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP B4 WA Hs. IP B4 WA Hs. Auf der Schanze 4		483.254	5.719.332	196,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP D2 WA Hs. IP D2 WA Hs. Talweg 9		483.808	5.719.521	181,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP E3 (W) Hs. IP E3 (W) Hs. Auf dem Bühl 11		483.815	5.719.788	185,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP I IP I Etteln Sehrt		485.208	5.720.562	246,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP J IP J Etteln Evers		483.775	5.718.783	210,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP K IP K Etteln Müllmerg		483.230	5.718.498	194,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP L IP L Etteln K22		482.940	5.719.111	228,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IP N IP N Sprengelb.		485.673	5.720.718	258,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)

Projekt:

Etteln FLE 17 (Zwitter II)

Lizenzierter Anwender:

reko GmbH & Co. KG

Sander Bruch Str. 10

DE-33106 Paderborn

+49 (0) 5254/9528129

Berechnet:

06.08.2025 13:00/4.1.287

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung

... (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]
	IP O IP O Ebbingh. West	488.412	5.719.058	211,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP P IP P Altenheim	488.642	5.719.542	247,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP Ra WA Fl. GM IP Ra WA Fl. GM Henglar II	484.818	5.716.308	180,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP Ra2 WA Hs. GM IP Ra2 WA Hs. GM Henglar II	484.887	5.716.261	180,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP S IP S Henglar Zum Hainberg	485.744	5.716.364	190,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP Sa IP Sa Henglar Bergweg 6	484.750	5.716.985	215,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	IP X IP X Hisselberg 8	484.072	5.719.493	225,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.		astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattung
Name		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]
IP B1 (W) Hs. GM IP B1 (W) Hs. GM Bohmweg 19/19a		87:16	246	0:50	14:02
IP B2 (W) Hs. IP B2 (W) Hs. Bohmweg 8		60:20	173	0:49	10:42
IP B3 WA Hs. GM IP B3 WA Hs. GM Bohmweg 24		83:14	243	0:42	13:08
IP B4 WA Hs. IP B4 WA Hs. Auf der Schanze 4		79:50	235	0:42	12:40
IP D2 WA Hs. IP D2 WA Hs. Talweg 9		86:10	254	0:34	12:55
IP E3 (W) Hs. IP E3 (W) Hs. Auf dem Bühl 11		37:09	156	0:25	5:27
IP I IP I Etteln Sehrt		201:58	188	2:00	23:12
IP J IP J Etteln Evers		127:33	261	1:12	19:57
IP K IP K Etteln Müllmerg		204:36	306	1:27	33:22
IP L IP L Etteln K22		146:07	284	0:51	22:57
IP N IP N Sprengelb.		274:43	169	2:23	30:51
IP O IP O Ebbingh.West		97:46	104	1:04	21:09
IP P IP P Altenheim		103:52	240	0:55	19:12
IP Ra WA Fl. GM IP Ra WA Fl. GM Henglar II		4:35	24	0:14	0:56
IP Ra2 WA Hs. GM IP Ra2 WA Hs. GM Henglar II		0:00	0	0:00	0:00
IP S IP S Henglar Zum Hainberg		0:00	0	0:00	0:00
IP Sa IP Sa Henglar Bergweg 6		77:57	120	0:54	17:20
IP X IP X Hisselberg 8		141:01	297	0:55	23:35

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
	01 A33 01 A33 Vensys 126/136,9m NH	42:18	5:27
	01 FLE 01 FLE E115 149,1mNH	4:34	0:41
	02 A33 02 A33 Vensys 126/136,9m NH	11:24	1:49
	02 FLE 02 FLE E115 149,1mNH	11:56	0:59
	03 A33 03 A33 Vensys 126/136,9m NH	10:12	1:49
	03 FLE 03 FLE E115 149,1mNH	22:53	2:38
	04 A33 04 A33 Vensys 126/136,9m NH	10:29	1:50
	04 FLE 04 FLE E115 149,1mNH	31:26	4:20
	05 A33 05 A33 Vensys 126/136,9m NH	12:02	2:25
	05 FLE 05 FLE E115 149,1mNH	13:45	1:36
	06 A33 06 A33 Vensys 126/136,9m NH	90:50	16:51
	06 FLE 06 FLE E115 149,1mNH	13:12	2:01
	07 A33 07 A33 Vensys 126/136,9m NH	66:12	10:39
	07 FLE neu 07 FLE E-160 EP5 E3 R1 166,6m NH	0:00	0:00
	08 A33 08 A33 Vensys 126/136,9m NH	35:13	5:56
	08 FLE neu 08 FLE E-160 EP5 E3 R1 166,6m NH	8:12	1:21
	09 A33 09 A33 E-175 EP5 162mNH	50:07	9:55
	09 FLE neu 09 FLE E-160 EP5 E3 R1 166,6m NH	0:00	0:00
	10 FLE versch. 10 FLE versch. E-175 EP5 162mNH	0:00	0:00
	12 FLE 12 FLE E115 149,1mNH	58:14	6:51
	38 Vorh. WEA 38 N-29 50mNH Evers n.Tag	28:24	3:14
	39 Vorh. WEA 39 E-53 73,3mNH	0:00	0:00
	40 Vorh. WEA 40 E-53 73,3mNH	0:00	0:00
	41 Vorh. WEA 41 E-53 73,3mNH	0:00	0:00
	Az. 40003-25 (ERW4) V172-7.2/7200kW/199m NH	0:00	0:00
	Az. 40003-25 (ERW6) V172-7.2/7200kW/199m NH	126:03	26:10

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

Etteln FLE 17 (Zwitter II)

Lizenzierter Anwender:

reko GmbH & Co. KG
Sander Bruch Str. 10
DE-33106 Paderborn
+49 (0) 5254/9528129

Berechnet:

06.08.2025 13:00/4.1.287

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung

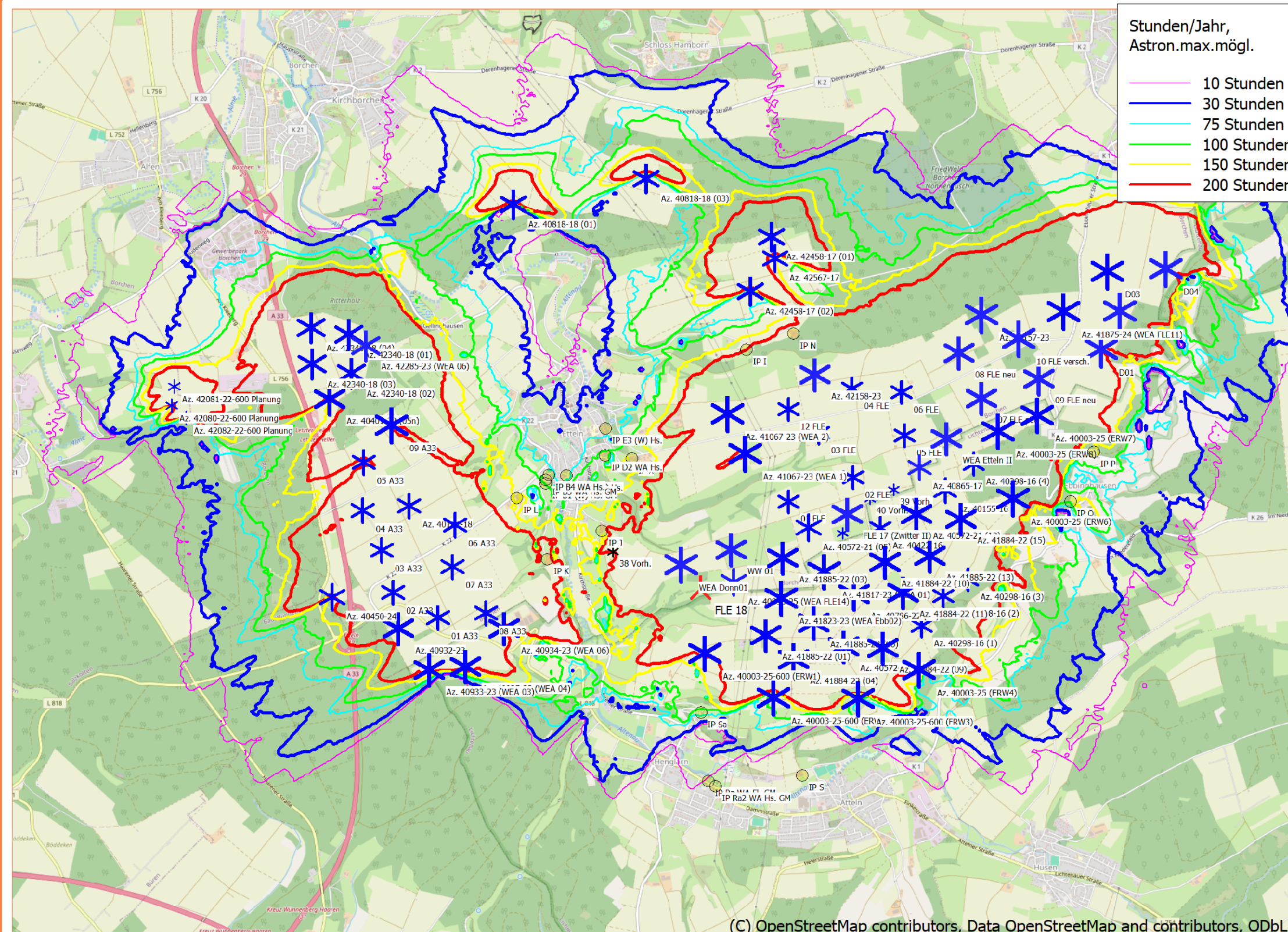
...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
Az. 40003-25 (ERW7)	V172-7.2/7200kW/199m NH	0:00	0:00
Az. 40003-25 (ERW8)	V172-7.2/7200kW/199m NH	45:37	9:31
Az. 40003-25-600 (ERW1)	V172-7.2/7200kW/199m NH	12:02	1:40
Az. 40003-25-600 (ERW2)	V172-7.2/7200kW/199m NH	74:25	16:33
Az. 40003-25-600 (ERW3)	V172-7.2/7200kW/199m NH	8:07	1:43
Az. 40102-18	V126/3,6MW/117m NH	22:32	4:01
Az. 40155-16	V126/149m NH	2:34	0:26
Az. 40298-16 (1)	E-115/149,1m NH	0:00	0:00
Az. 40298-16 (2)	E-115/149m NH	6:22	0:44
Az. 40298-16 (3)	E-115/149,1m NH	8:26	0:59
Az. 40298-16 (4)	E-115/149,1m NH	4:56	0:56
Az. 40401-22 (05n)	N163/6.X/118mNH	0:00	0:00
Az. 40422-16	E-115/149,1m NH	0:00	0:00
Az. 40450-24	E-138 EP3 E3/4260kW/110,24m NH	0:00	0:00
Az. 40572-21 (05)	E-138 EP3 E2/4,2MW/160m NH	0:00	0:00
Az. 40572-21 (07)	E-160 EP5 E3/5,56MW/166,6m NH	0:00	0:00
Az. 40572-21 (12)	E-160 EP5 E3/166,6m NH	0:00	0:00
Az. 40786-22 (08)	N163/6.X/164m NH	0:00	0:00
Az. 40818-18 (01)	SWT-DD-142 3900	0:00	0:00
Az. 40818-18 (03)	SWT-DD-142 3900	0:00	0:00
Az. 40865-17	E-126 EP3 135,5m NH	0:00	0:00
Az. 40896-25 (WEA FLE14)	E-138 EP3 E3/160m NH	16:34	1:23
Az. 40932-23	V162-7.2/119m NH Mode SO3	26:11	3:11
Az. 40933-23 (WEA 03)	V162-7.2 169mNH Mode SO3	11:17	1:36
Az. 40934-23 (WEA 06)	V162-7.2 169mNH Mode SO6	68:01	9:23
Az. 40935-23 (WEA 04)	V162-7.2 169mNH Mode SO4	41:38	4:47
Az. 41067-23 (WEA 1)	E-175 EP5/162m NH	42:48	8:59
Az. 41067-23 (WEA 2)	E-175 EP5/162m NH	224:25	33:40
Az. 41817-23 (WEA 01)	V172-7.2/175m NH	0:00	0:00
Az. 41823-23 (WEA Ebb02)	V172-7.2/175m NH	0:00	0:00
Az. 41875-24 (WEA FLE11)	E-175 EP5/6000kW/162m NH	0:00	0:00
Az. 41884-22 (04)	E-160 EP5 E3/166,6m NH	0:00	0:00
Az. 41884-22 (09)	E-160 EP5 E3/166,6m NH	0:00	0:00
Az. 41884-22 (10)	E-160 EP5 E3/166,6m NH	0:00	0:00
Az. 41884-22 (11)	E-160 EP5 E3/166,6m NH	0:00	0:00
Az. 41884-22 (15)	E-160 EP5 E3/166,6m NH	10:42	1:56
Az. 41885-22 (01)	E-160 EP5 E3/166,6m NH	0:00	0:00
Az. 41885-22 (03)	E-160 EP5 E3/166,6m NH	0:00	0:00
Az. 41885-22 (06)	E-160 EP5 E3/166,6m NH	0:00	0:00
Az. 41885-22 (13)	E-160 EP5 E3/166,6m NH	0:00	0:00
Az. 42080-22-600 Planung	Enercon E-66/18.70/1800kW/64,8m NH	0:00	0:00
Az. 42081-22-600 Planung	Enercon E-66/18.70/1800kW/64,8m NH	0:00	0:00
Az. 42082-22-600 Planung	Enercon E-66/18.70/1800kW/64,8m NH	0:00	0:00
Az. 42157-23	E175 EP5 162m NH	0:00	0:00
Az. 42158-23	E-160 EP5 E3 R1 120m NH	196:47	22:53
Az. 42285-23 (WEA 06)	N149/5.X/125,4m NH	0:00	0:00
Az. 42340-18 (01)	N149/5.X/125m NH	0:00	0:00
Az. 42340-18 (02)	N149/5.X/164mNH	0:00	0:00
Az. 42340-18 (03)	N149/5700kW/125,4m NH	0:00	0:00
Az. 42340-18 (04)	N149/5.X/125mNH	0:00	0:00
Az. 42458-17 (01)	SWT-DD-142 3900	0:00	0:00
Az. 42458-17 (02)	SWT-DD-142 3900	0:00	0:00
Az. 42567-17	E-138 EP3 E2/160m NH	0:00	0:00
D01	D01 E-175/162m NH	0:00	0:00
D02	D02 E-175/162m NH	0:00	0:00
D03	D03 E-175/162m NH	0:00	0:00
D04	D04 E-175/162m NH	0:00	0:00
FLE 17 (Zwitter II)	E-160 EP5 E3 R1 / 166,6m NH	0:00	0:00
FLE 18	FLE 18 E-138 EP3 E3/160m NH	28:03	3:13
WEA Donn01	WEA Donn01 E-175 162mNH	138:43	17:18
WEA Etteln II	WEA Etteln II E-160 EP5 E3 R1 166,6m NH	0:00	0:00
WW 01	WW 01 E-160 EP5 E3 166,6mNH	35:32	4:38

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.

Die Berechnung der Gesamtsumme für einen Rezeptor arbeitet mit einer gemittelten Richtungskorrektur für alle WEA, die an einem gegebenen Tag zur Beschattung beitragen. Wenn der Schattenwurf

Karte ISO Schattenwurflinien Gesamtbelastung (nicht maßstabsgetreu)



Stunden/Jahr,
Astron.max.mögl.

- 10 Stunden
- 30 Stunden
- 75 Stunden
- 100 Stunden
- 150 Stunden
- 200 Stunden

Projekt:

Etteln FLE 17 (Zwitter II)

**SHADOW -
Karte**

Berechnung:
Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

reko GmbH & Co. KG
Sander Bruch Str. 10
DE-33106 Paderborn
+49 (0) 5254/9528129

Berechnet:

06.08.2025 13:11/4.1.287

0 500 1000 1500 2000 m

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:40.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 484.380 Nord: 5.719.530

Neue WEA

Existierende WEA

Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: 19_10_23 Höhen Etteln-Atteln.wpo (2)

Zeitschritt: 4 Minuten, Schrittweite: 14 Tag(e), Kartenauflösung: 30 m, Sichtbarkeit Auflösung: 15 m, Augenhöhe: 1,5 m

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

Abschlussbetrachtung

Die hier angewandte Methode ist die „worst-case“ Berechnung (astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer), das heißt eine Berechnung die davon ausgeht, dass die Sonne immer scheint, die Rotorfläche senkrecht zur Sonneneinstrahlung steht und die Anlage immer in Betrieb ist.

Die andere Methode, die hier nicht angewandt wurde, ist die Berechnung der realen Schattenwurfzeiten (meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer). Für diese Art der Berechnung werden die Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten und die Betriebsstunden je Windrichtungssektor benötigt.

Die Werte für die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit wurden vom Softwarehersteller herausgegeben. Sie enthalten für ganz Deutschland Statistiken der gemessenen Sonnenscheindauer und können mit der maximal möglichen Sonnenscheindauer die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit ermitteln.

Die Betriebsstunden je Windrichtungssektor werden aus den Windhäufigkeitsverteilungen je Sektor ermittelt. Dabei geht man von einer relativen Betriebsstundenzahl der Anlage von 7.370 Std./Jahr aus. Diese Betriebsstunden werden prozentual auf die Windhäufigkeit je Sektor verteilt.

In der Umgebung des Standortes für die geplante ENERCON-Windkraftanlage befinden sich einige Wohngebäude, für die die Häufigkeit möglicher Störeffekte durch rotierende Schlagschatten der Anlagen zu untersuchen ist.

Bei den Wohngebäuden handelt es sich um die in der Gesamtübersichtskarte und in der Detailkarte eingezeichneten Punkte. Es handelt sich im Einzelnen um die nicht fortlaufend nummerierten Punkte IP B1 – IP X, die im Kapitel Projekthinhalte mit UTM ETRS Koordinaten der Zone 32 genauer beschrieben sind.

Alle natürlich gegebenen Einflüsse, wie zum Beispiel Abschattung durch Gebäude oder Bewuchs sind in der vorliegenden Berechnung nicht berücksichtigt, haben jedoch in der Tendenz abschwächenden Charakter auf Dauer und Intensität der Schattenbeeinflussung.

In der im Anhang befindlichen kalendarischen Übersicht sind die errechneten Einwirkzeiten rotierender Schatten auf eine von allen Seiten beaufschlagte Terrasse (Gewächshausmodus) dargestellt. Die Größe der Fläche wurde aus Gründen der Vergleichbarkeit mit einem Quadratdezimeter angenommen.

Da für die volle Einwirkungsdauer des rotierenden Schattens mehrere Bedingungen erfüllt sein müssen, und zwar wolkenloser Himmel und Übereinstimmung von 0° - bzw. 180° -Winkel zwischen Hauptwindrichtung und Sonnenstand, werden deutlich geringere tatsächliche Schattenwurfzeiten am Einwirkungspunkt auftreten.

Die hier angewandte Richtlinie wurde 2019 aktualisiert und mit Stand vom 23. Januar 2020 von der Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) zustimmend zur Kenntnis genommen und den Ländern empfohlen, diese Hinweise anzuwenden. Da die Richtlinie das Niveau einer DIN-Vorschrift besitzt, ist sie laut STUA Schleswig (2002) für alle Bundesländer bindend.

Dieses Gremium legte nach einem Feld- und Laborversuch der oben genannten Universität fest, bei welcher „astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer“ eine erhebliche Belästigung vorliegt. Eine Belästigung liegt „unter kumulativer Berücksichtigung aller WEA-Beiträge am jeweiligen Immissionsort in einer Bezugshöhe von 2 m über Erdboden“ nicht vor, wenn die nachfolgenden Punkte eingehalten werden.

- Die Schattenwurfzeiten an einem Einwirkungspunkt dürfen maximal 30 Stunden pro Jahr und 30 Minuten am Tag betragen
- Ein Schattenwurf bei Sonnenständen unter 3° ist nicht zu berücksichtigen
- Der Einwirkungsbereich des Schattens endet hinter einer WKA bei 20% Verdeckungsgrad

Damit diese Richtwerte eingehalten werden können, benötigen die WKA im Falle der Überschreitung sog. Abschaltautomatiken, die mittels Strahlungs- oder Beleuchtungsstärkesensoren die konkrete meteorologische Beschattungssituation erfassen und somit die vor Ort konkret vorhandene Beschattungsdauer begrenzen.

Da die oben genannten Grenzwerte sich nur auf die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer beziehen, die Abschaltautomatik aber die reale Schattendauer benötigt, wurde hierfür die meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer von 8,0 h pro Kalenderjahr festgelegt.

Die Untersuchung der Zusatzbelastung zeigt, dass die neue, hier beurteilte Anlage an den Immissionspunkten IP D2, IP J und IP K periodischen Schlagschatten verursacht, der zu keiner eigenen Richtwertüberschreitung führt.

Da die Richtwerte an diesen Rezeptoren aber durch die Vorbelastungsanlagen bereits überschritten sind, muss die neue Anlage beim ersten Auftreten von Schattenwurf sofort abschalten.

Dementsprechend kann festgehalten werden, dass die neue Anlage mit einem Schattenwurfabschaltmodul ausgestattet werden muss, um das Einhalten der Richtwerte zu gewährleisten.

Die Richtwerte sind „worst-case“ mit maximal 30 h / Jahr und maximal 30 min / Tag definiert worden.

Vorangegangene Festsetzungen gelten unabhängig von den technischen Möglichkeiten zu deren Umsetzung der Schattenwurfabschaltmodule der unterschiedlichen Hersteller.

Ergänzungen

Für andere Koordinaten bzw. Anlagenkonfigurationen müssen andere Sonnenstandsdaten verwendet werden, die durch die Lage des Ortes vorgegeben sind. Für diese Änderungen sind neue Berechnungen mit den modifizierten Werten erforderlich.

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Standorte, die in dem Kapitel Projekteinhalte genau beschrieben sind und gelten nur für die in Betracht gezogenen Anlagentypen, mit entsprechenden Rordurchmessern, Blattgeometrien und Turmhöhen.

Da zum jetzigen Zeitpunkt nur die Feld- und Laborpilotstudie aus 1999 / 2000 der Christian-Albrechts-Universität Kiel über die Auswirkungen des zyklischen Schattenwurfs von Windkraftanlagen auf den Menschen vorliegt, gelten die hier getroffenen Aussagen vorerst bis zur Veröffentlichung entsprechender Normen.

Diese Analyse wurde mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt und mehrfach kontrolliert.

Inhaltsverzeichnis des Anhangs

Anhang 1: Deckblatt LAI (WKA-Schattenwurfhinweise) Aktualisierung 2019

Anhang 2: Grafischer Kalender

Anhang 3: Detaillierter Kalender

Anhang 1: Deckblatt LAI (WKA-Schattenwurfhinweise) Aktualisierung 2019

**Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen
Immissionen von Windkraftanlagen
Aktualisierung 2019
(WKA-Schattenwurfhinweise)**



Stand 23.01.2020

Seite 1 von 11

Anhang 2: Grafischer Kalender

Projekt:

Etteln FLE 17 (Zwitter II)

Lizenzierte Anwender:

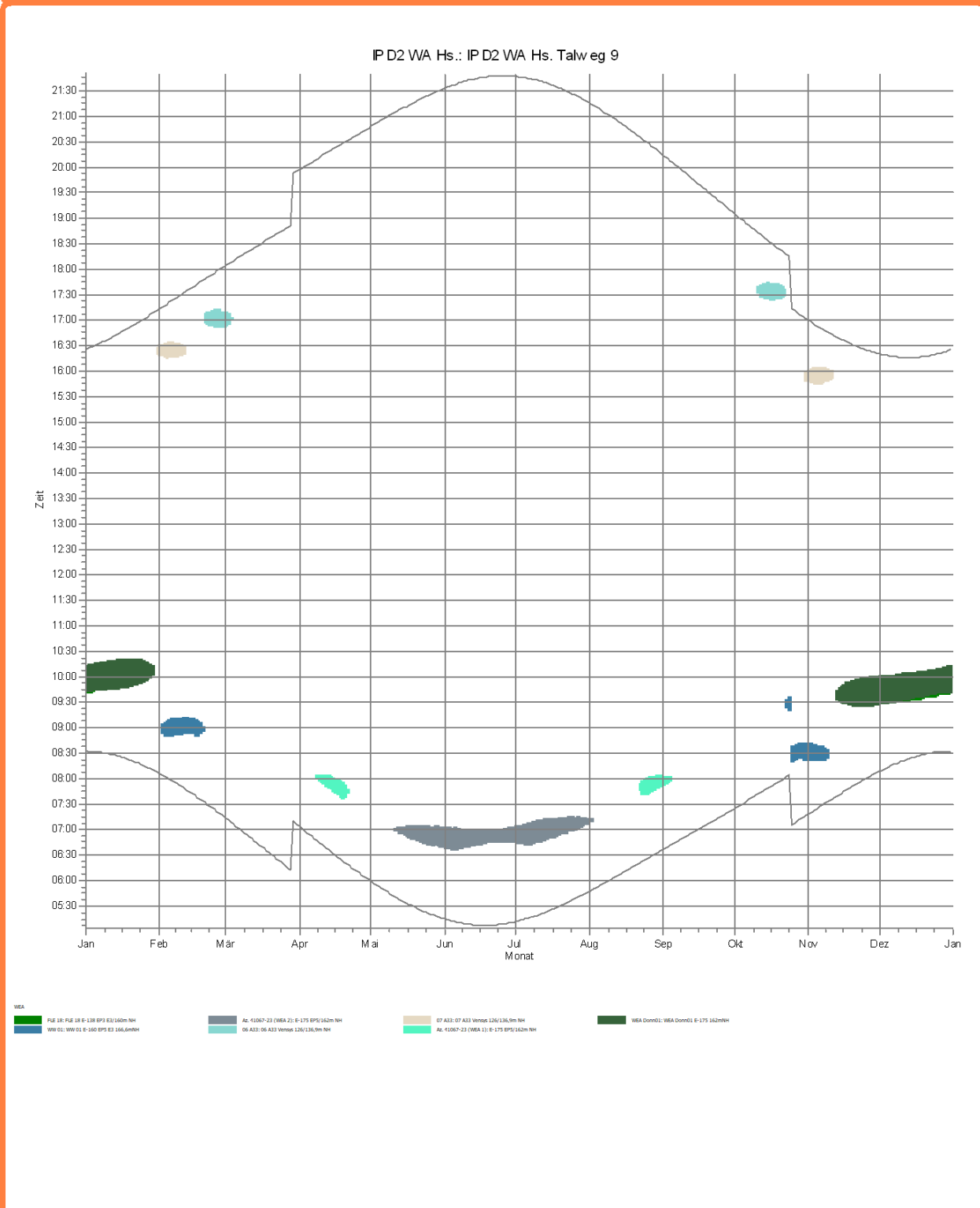
reko GmbH & Co. KG
Sander Bruch Str. 10
DE-33106 Paderborn
+49 (0) 5254/9528129

Berechnet:

06.08.2025 13:11/4.1.287

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung



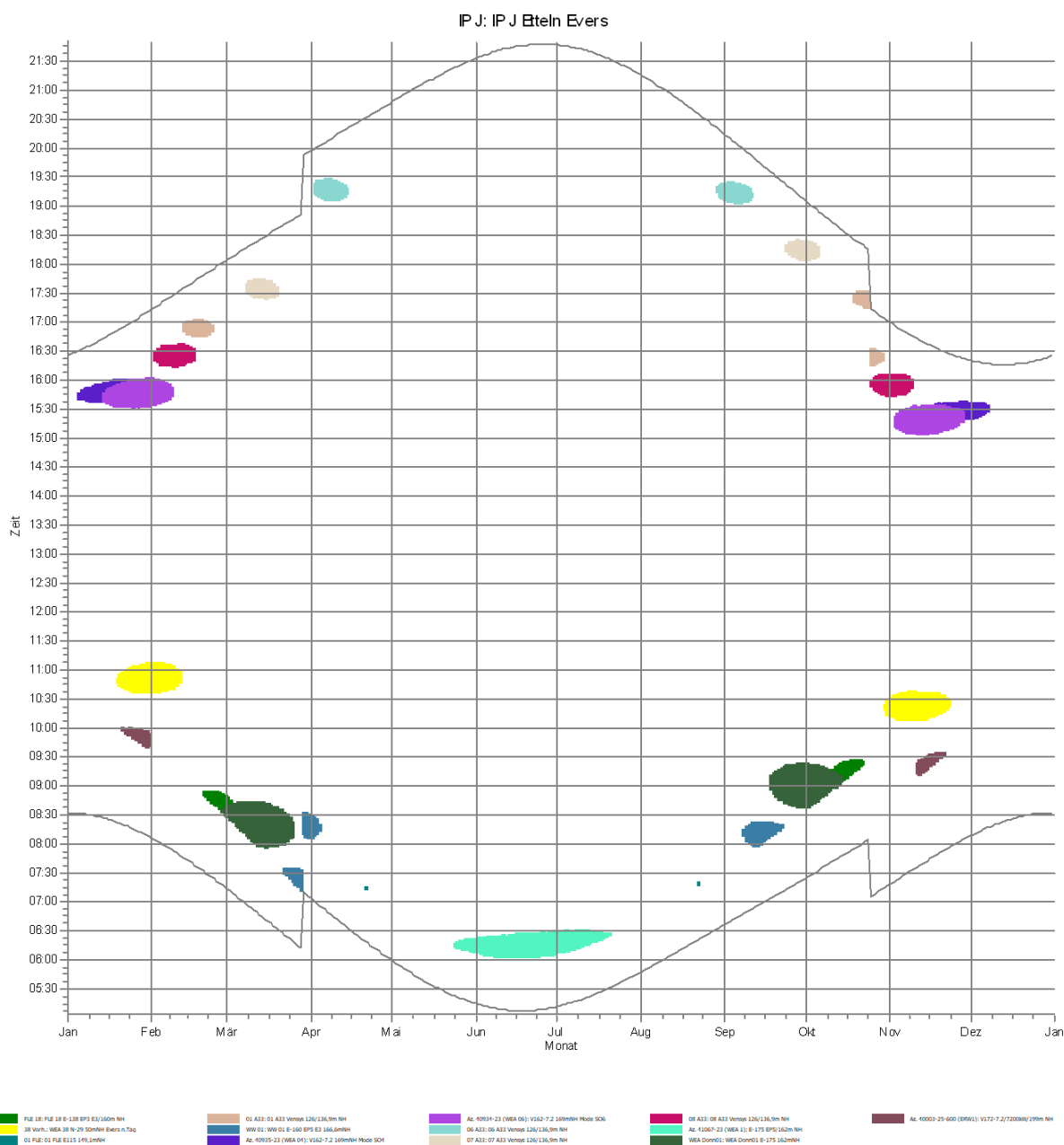
Projekt:
Etteln FLE 17 (Zwitter II)

Lizenzierter Anwender:
reko GmbH & Co. KG
Sander Bruch Str. 10
DE-33106 Paderborn
+49 (0) 5254/9528129

Berechnet:
06.08.2025 13:11/4.1.287

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung



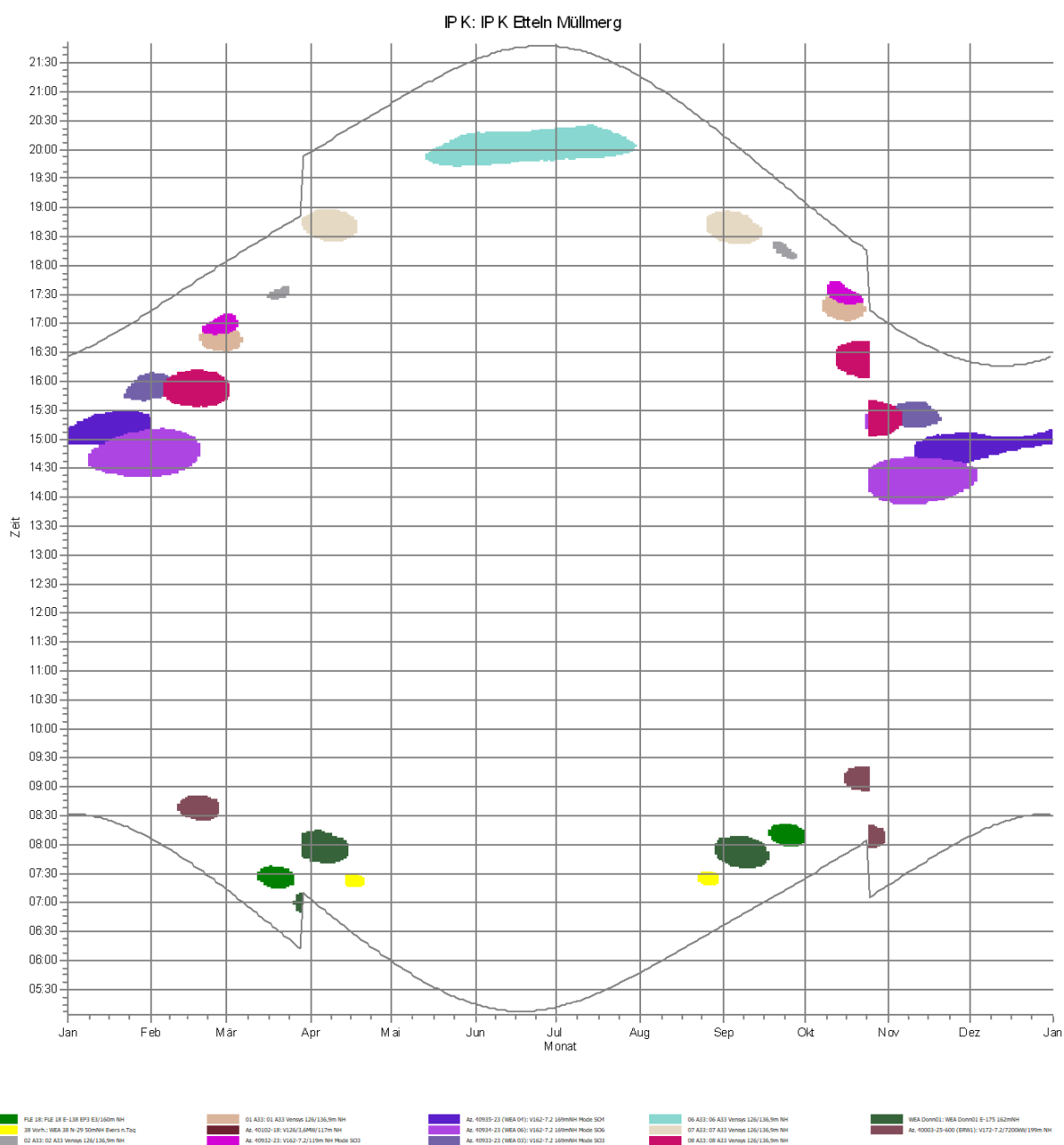
Projekt:
Etteln FLE 17 (Zwitter II)

Lizenzierter Anwender:
reko GmbH & Co. KG
Sander Bruch Str. 10
DE-33106 Paderborn
+49 (0) 5254/9528129

Berechnet:
06.08.2025 13:11/4.1.287

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: IP K - IP K Etteln Müllmerg



Anhang 3: Detaillierter Kalender

Projekt:

Etteln FLE 17 (Zwitter II)

Lizenzierter Anwender:

reko GmbH & Co. KG
Sander Bruch Str. 10
DE-33106 Paderborn
+49 (0) 5254/9528129

Berechnet:

06.08.2025 13:11/4.1.287

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** IP D2 WA Hs. - IP D2 WA Hs. Talweg 9

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Januar		Februar		März		April		Mai		Juni	
1	08:32	31	10:12 (WEA Dorn01)	08:06	11	16:19 (07 A33)	07:13	16:54 (06 A33)	07:03	05:59	05:14
16:26		09:42 (FLE 18)	08:04	11	16:30 (07 A33)	18:04	14	17:08 (06 A33)	19:57	20:48	21:53
2	08:32	31	10:13 (WEA Dorn01)	08:06	11	16:30 (07 A33)	07:13	16:54 (06 A33)	07:03	05:59	05:14
16:27		09:42 (FLE 18)	08:04	11	16:30 (07 A33)	18:04	10	17:08 (06 A33)	19:59	20:49	21:54
3	08:32	31	10:13 (WEA Dorn01)	08:06	11	16:30 (07 A33)	07:13	16:54 (06 A33)	07:03	05:59	05:14
16:28		09:42 (FLE 18)	08:04	11	16:30 (07 A33)	18:04	2	17:02 (06 A33)	20:01	20:51	21:55
4	08:32	31	10:13 (WEA Dorn01)	08:06	11	16:30 (07 A33)	07:13	16:54 (06 A33)	07:03	05:59	05:14
16:29		09:42 (FLE 18)	08:04	11	16:30 (07 A33)	18:04	2	17:02 (06 A33)	20:01	20:51	21:55
5	08:31	31	10:14 (WEA Dorn01)	07:59	31	16:31 (07 A33)	18:09	20:02	20:53	21:36	22:36
16:31		09:44 (WEA Dorn01)	07:59	31	16:31 (07 A33)	18:09	2	17:02 (06 A33)	20:01	20:51	21:55
6	08:31	31	10:15 (WEA Dorn01)	07:59	31	16:31 (07 A33)	18:09	20:02	20:53	21:36	22:36
16:31		09:44 (WEA Dorn01)	07:59	31	16:31 (07 A33)	18:09	2	17:02 (06 A33)	20:01	20:51	21:55
7	08:31	31	10:15 (WEA Dorn01)	07:59	31	16:31 (07 A33)	18:09	20:02	20:53	21:36	22:36
16:31		09:44 (WEA Dorn01)	07:59	31	16:31 (07 A33)	18:09	2	17:02 (06 A33)	20:01	20:51	21:55
8	08:30	31	10:16 (WEA Dorn01)	07:54	31	16:32 (07 A33)	18:16	20:09	20:59	21:37	22:37
16:34		09:45 (WEA Dorn01)	07:54	31	16:32 (07 A33)	18:16	2	17:02 (06 A33)	20:01	20:51	21:55
9	08:30	31	10:16 (WEA Dorn01)	07:54	31	16:32 (07 A33)	18:16	20:09	20:59	21:37	22:37
16:35		09:45 (WEA Dorn01)	07:54	31	16:32 (07 A33)	18:16	2	17:02 (06 A33)	20:01	20:51	21:55
10	08:29	31	10:16 (WEA Dorn01)	07:54	31	16:32 (07 A33)	18:16	20:09	20:59	21:37	22:37
16:37		09:46 (WEA Dorn01)	07:51	29	16:30 (07 A33)	18:20	6	08:02 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:02	21:41	22:40
11	08:29	31	10:16 (WEA Dorn01)	07:54	31	16:32 (07 A33)	18:16	20:09	20:59	21:37	22:37
16:38		09:46 (WEA Dorn01)	07:51	29	16:30 (07 A33)	18:20	6	08:02 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:02	21:41	22:40
12	08:28	31	10:17 (WEA Dorn01)	07:47	25	16:29 (07 A33)	18:22	8	08:02 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:04	21:42
16:40		09:46 (WEA Dorn01)	07:47	25	16:29 (07 A33)	18:22	8	08:02 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:04	21:42	22:40
13	08:27	31	10:18 (WEA Dorn01)	07:43	17	09:11 (WW 01)	18:23	10	08:02 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:05	21:43
16:41		09:46 (WEA Dorn01)	07:43	17	09:11 (WW 01)	18:23	10	08:02 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:05	21:43	22:40
14	08:27	31	10:19 (WEA Dorn01)	07:43	16	09:10 (WW 01)	18:25	12	08:02 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:07	21:45
16:43		09:46 (WEA Dorn01)	07:43	16	09:10 (WW 01)	18:25	12	08:02 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:07	21:45	22:40
15	08:26	31	10:19 (WEA Dorn01)	07:43	16	09:10 (WW 01)	18:25	12	08:02 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:07	21:45
16:44		09:47 (WEA Dorn01)	07:41	16	09:09 (WW 01)	18:29	13	08:01 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:09	21:47	22:41
16	08:25	31	10:19 (WEA Dorn01)	07:39	16	09:09 (WW 01)	18:29	13	08:01 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:09	21:47
16:46		09:47 (WEA Dorn01)	07:39	16	09:09 (WW 01)	18:29	13	08:01 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:09	21:47	22:41
17	08:24	31	10:19 (WEA Dorn01)	07:38	17	09:08 (WW 01)	18:30	14	08:01 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:10	21:48
16:47		09:48 (WEA Dorn01)	07:38	17	09:08 (WW 01)	18:30	14	08:01 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:10	21:48	22:41
18	08:23	31	10:19 (WEA Dorn01)	07:36	16	09:07 (WW 01)	18:32	16	07:57 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:13	21:51
16:49		09:48 (WEA Dorn01)	07:36	16	09:07 (WW 01)	18:32	16	07:57 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:13	21:51	22:42
19	08:22	31	10:20 (WEA Dorn01)	07:34	12	09:05 (WW 01)	18:34	17	07:56 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:15	21:53
16:50		09:49 (WEA Dorn01)	07:34	12	09:05 (WW 01)	18:34	17	07:56 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:15	21:53	22:42
20	08:21	31	10:20 (WEA Dorn01)	07:32	9	09:00 (WW 01)	18:35	17	07:56 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:15	21:53
16:52		09:50 (WEA Dorn01)	07:32	9	09:00 (WW 01)	18:35	17	07:56 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:15	21:53	22:42
21	08:20	31	10:20 (WEA Dorn01)	07:30	9	09:00 (WW 01)	18:35	17	07:56 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:15	21:53
16:54		09:51 (WEA Dorn01)	07:30	9	09:00 (WW 01)	18:35	17	07:56 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:15	21:53	22:42
22	08:19	31	10:20 (WEA Dorn01)	07:28	13	17:08 (06 A33)	18:39	17	07:56 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:15	21:53
16:55		09:51 (WEA Dorn01)	07:28	13	17:08 (06 A33)	18:39	17	07:56 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:15	21:53	22:42
23	08:18	31	10:20 (WEA Dorn01)	07:25	15	17:09 (06 A33)	18:41	18	07:54 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:17	21:55
16:57		09:52 (WEA Dorn01)	07:25	15	17:09 (06 A33)	18:41	18	07:54 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:17	21:55	22:42
24	08:17	31	10:21 (WEA Dorn01)	07:23	16	17:10 (06 A33)	18:42	19	07:53 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:19	21:57
16:59		09:53 (WEA Dorn01)	07:23	16	17:10 (06 A33)	18:42	19	07:53 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:19	21:57	22:43
25	08:15	31	10:21 (WEA Dorn01)	07:21	16	17:10 (06 A33)	18:42	19	07:53 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:19	21:57
17:01		09:54 (WEA Dorn01)	07:21	16	17:10 (06 A33)	18:42	19	07:53 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:19	21:57	22:43
26	08:14	31	10:21 (WEA Dorn01)	07:19	18	17:11 (06 A33)	18:46	20	07:52 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:21	21:59
17:02		09:55 (WEA Dorn01)	07:19	18	17:11 (06 A33)	18:46	20	07:52 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:21	21:59	22:43
27	08:13	31	10:21 (WEA Dorn01)	07:17	18	17:11 (06 A33)	18:46	20	07:52 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:21	21:59
17:04		09:56 (WEA Dorn01)	07:17	18	17:11 (06 A33)	18:46	20	07:52 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:21	21:59	22:43
28	08:11	31	10:21 (WEA Dorn01)	07:15	17	17:09 (06 A33)	18:49	21	07:50 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:23	22:01
17:06		09:59 (WEA Dorn01)	07:15	17	17:09 (06 A33)	18:49	21	07:50 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:23	22:01	22:44
29	08:10	31	10:21 (WEA Dorn01)	07:13	16	17:09 (06 A33)	18:51	22	07:49 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:25	22:03
17:08		10:02 (WEA Dorn01)	07:13	16	17:09 (06 A33)	18:51	22	07:49 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:25	22:03	22:44
30	08:09	31	10:21 (WEA Dorn01)	07:11	15	17:08 (06 A33)	18:53	23	07:48 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:27	22:05
17:09		10:11 (WEA Dorn01)	07:11	15	17:08 (06 A33)	18:53	23	07:48 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:27	22:05	22:44
31	08:07	7	16:20 (07 A33)	16:27 (07 A33)	17:11	17:09 (06 A33)	18:55	24	07:47 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:29	22:07
17:11		16:20 (07 A33)	16:27 (07 A33)	17:11	17:09 (06 A33)	18:55	24	07:47 (Az. 41067-23 (WEA 1))	21:29	22:07	22:45
Sonnenscheinstunden		260	278	562	26	415	519	484	519	497	519
astr. max. mögl. Beschattung		832	832	832	26	415	519	484	519	497	519

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

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

Projekt:

Etteln FLE 17 (Zwitter II)

Lizenzierter Anwender:

reko GmbH & Co. KG
Sander Bruch Str. 10
DE-33106 Paderborn
+49 (0) 5254/9528129

Berechnet:

06.08.2025 13:11/4.1.287

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** IP J - IP J Etteln Evers

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Januar		Februar		März		April		Mai		Juni	
1	08:32	16:26	17:13	10:37 (38 Vorh.)	07:13	08:28 (WEA Dom01)	07:03	08:06 (VVV 01)	05:59	05:14	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
2	08:32	16:26	17:13	10:37 (38 Vorh.)	07:11	08:28 (WEA Dom01)	07:01	08:08 (VVV 01)	05:57	05:13	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
3	08:32	16:26	17:13	10:37 (38 Vorh.)	07:08	08:28 (WEA Dom01)	06:58	08:10 (VVV 01)	05:55	05:13	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
4	08:31	16:25	17:12	10:37 (38 Vorh.)	07:06	08:28 (WEA Dom01)	06:56	08:12 (VVV 01)	05:53	05:12	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
5	08:31	16:25	17:12	10:37 (38 Vorh.)	07:04	08:28 (WEA Dom01)	06:54	08:14 (VVV 01)	05:51	05:11	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
6	08:31	16:25	17:12	10:37 (38 Vorh.)	07:02	08:28 (WEA Dom01)	06:52	08:16 (VVV 01)	05:49	05:10	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
7	08:31	16:25	17:12	10:37 (38 Vorh.)	07:00	08:28 (WEA Dom01)	06:50	08:18 (VVV 01)	05:47	05:09	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
8	08:30	16:24	17:11	10:37 (38 Vorh.)	06:57	08:28 (WEA Dom01)	06:47	08:20 (VVV 01)	05:45	05:09	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
9	08:30	16:24	17:11	10:37 (38 Vorh.)	06:55	08:28 (WEA Dom01)	06:45	08:22 (VVV 01)	05:43	05:09	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
10	08:29	16:23	17:10	10:37 (38 Vorh.)	06:52	08:28 (WEA Dom01)	06:42	08:24 (VVV 01)	05:41	05:08	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
11	08:29	16:23	17:10	10:37 (38 Vorh.)	06:50	08:28 (WEA Dom01)	06:40	08:26 (VVV 01)	05:39	05:08	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
12	08:28	16:22	17:09	10:37 (38 Vorh.)	06:47	08:28 (WEA Dom01)	06:38	08:28 (VVV 01)	05:37	05:08	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
13	08:28	16:22	17:09	10:37 (38 Vorh.)	06:45	08:28 (WEA Dom01)	06:36	08:30 (VVV 01)	05:35	05:07	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
14	08:27	16:21	17:08	10:37 (38 Vorh.)	06:42	08:28 (WEA Dom01)	06:34	08:32 (VVV 01)	05:33	05:07	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
15	08:26	16:20	17:07	10:37 (38 Vorh.)	06:40	08:28 (WEA Dom01)	06:32	08:34 (VVV 01)	05:31	05:07	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
16	08:25	16:19	17:06	10:37 (38 Vorh.)	06:37	08:28 (WEA Dom01)	06:30	08:36 (VVV 01)	05:29	05:07	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
17	08:24	16:18	17:05	10:37 (38 Vorh.)	06:35	08:28 (WEA Dom01)	06:28	08:38 (VVV 01)	05:27	05:07	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
18	08:23	16:17	17:04	10:37 (38 Vorh.)	06:32	08:28 (WEA Dom01)	06:26	08:40 (VVV 01)	05:25	05:07	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
19	08:22	16:16	17:03	10:37 (38 Vorh.)	06:30	08:28 (WEA Dom01)	06:24	08:42 (VVV 01)	05:23	05:07	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
20	08:21	16:15	17:02	10:37 (38 Vorh.)	06:28	08:28 (WEA Dom01)	06:22	08:44 (VVV 01)	05:21	05:07	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
21	08:20	16:14	17:01	10:37 (38 Vorh.)	06:26	08:28 (WEA Dom01)	06:20	08:46 (VVV 01)	05:19	05:07	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
22	08:19	16:13	17:00	10:37 (38 Vorh.)	06:24	08:28 (WEA Dom01)	06:18	08:48 (VVV 01)	05:17	05:07	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
23	08:18	16:12	16:59	10:37 (38 Vorh.)	06:22	08:28 (WEA Dom01)	06:16	08:50 (VVV 01)	05:15	05:07	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
24	08:17	16:11	16:58	10:37 (38 Vorh.)	06:20	08:28 (WEA Dom01)	06:14	08:52 (VVV 01)	05:13	05:07	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
25	08:15	16:10	16:57	10:37 (38 Vorh.)	06:18	08:28 (WEA Dom01)	06:12	08:54 (VVV 01)	05:11	05:07	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
26	08:14	16:09	16:56	10:37 (38 Vorh.)	06:16	08:28 (WEA Dom01)	06:10	08:56 (VVV 01)	05:09	05:07	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
27	08:13	16:08	16:55	10:37 (38 Vorh.)	06:14	08:28 (WEA Dom01)	06:08	08:58 (VVV 01)	05:07	05:07	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
28	08:11	16:07	16:54	10:37 (38 Vorh.)	06:12	08:28 (WEA Dom01)	06:06	09:00 (VVV 01)	05:05	05:07	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
29	08:10	16:06	16:53	10:37 (38 Vorh.)	06:10	08:28 (WEA Dom01)	06:04	09:02 (VVV 01)	05:03	05:07	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
30	08:09	16:05	16:52	10:37 (38 Vorh.)	06:08	08:28 (WEA Dom01)	06:02	09:04 (VVV 01)	05:01	05:07	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
31	08:07	16:04	16:51	10:37 (38 Vorh.)	06:06	08:28 (WEA Dom01)	06:00	09:06 (VVV 01)	05:00	05:07	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))
astr.max.mögl.Beschattung		260	961	278	928	367	1155	415	264	484	63

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

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

Projekt:

Etteln FLE 17 (Zwitter II)

Lizenzierter Anwender:

reko GmbH & Co. KG
Sander Bruch Str. 10
DE-33106 Paderborn
+49 (0) 5254/9528129

Berechnet:

06.08.2025 13:11/4.1.287

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: IP J - IP J Etteln Evers

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:11	06:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))	05:47	06:36	17	19:06 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:25	08:37 (WEA Donn01)	07:18	10:12 (38 Vorh.)	08:08
2	05:12	06:09 (Az. 41067-23 (WEA 1))	05:48	06:38	18	19:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:26	08:38 (WEA Donn01)	07:19	10:11 (38 Vorh.)	08:09
3	05:13	06:10 (Az. 41067-23 (WEA 1))	05:49	06:39	19	19:08 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:27	08:39 (WEA Donn01)	07:20	10:10 (38 Vorh.)	08:10
4	05:14	06:11 (Az. 41067-23 (WEA 1))	05:50	06:40	20	19:09 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:28	08:40 (WEA Donn01)	07:21	10:09 (38 Vorh.)	08:11
5	05:15	06:12 (Az. 41067-23 (WEA 1))	05:51	06:41	21	19:10 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:29	08:41 (WEA Donn01)	07:22	10:08 (38 Vorh.)	08:12
6	05:16	06:13 (Az. 41067-23 (WEA 1))	05:52	06:42	22	19:11 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:30	08:42 (WEA Donn01)	07:23	10:07 (38 Vorh.)	08:13
7	05:17	06:14 (Az. 41067-23 (WEA 1))	05:53	06:43	23	19:12 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:31	08:43 (WEA Donn01)	07:24	10:06 (38 Vorh.)	08:14
8	05:18	06:15 (Az. 41067-23 (WEA 1))	05:54	06:44	24	19:13 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:32	08:44 (WEA Donn01)	07:25	10:05 (38 Vorh.)	08:15
9	05:19	06:16 (Az. 41067-23 (WEA 1))	05:55	06:45	25	19:14 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:33	08:45 (WEA Donn01)	07:26	10:04 (38 Vorh.)	08:16
10	05:20	06:17 (Az. 41067-23 (WEA 1))	05:56	06:46	26	19:15 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:34	08:46 (WEA Donn01)	07:27	10:03 (38 Vorh.)	08:17
11	05:21	06:18 (Az. 41067-23 (WEA 1))	05:57	06:47	27	19:16 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:35	08:47 (WEA Donn01)	07:28	10:02 (38 Vorh.)	08:18
12	05:22	06:19 (Az. 41067-23 (WEA 1))	05:58	06:48	28	19:17 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:36	08:48 (WEA Donn01)	07:29	10:01 (38 Vorh.)	08:19
13	05:23	06:20 (Az. 41067-23 (WEA 1))	05:59	06:49	29	19:18 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:37	08:49 (WEA Donn01)	07:30	10:00 (38 Vorh.)	08:20
14	05:24	06:21 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:00	06:50	30	19:19 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:38	08:50 (WEA Donn01)	07:31	09:59 (38 Vorh.)	08:21
15	05:25	06:22 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:01	06:51	1	19:20 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:39	08:51 (WEA Donn01)	07:32	09:58 (38 Vorh.)	08:22
16	05:26	06:23 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:02	06:52	2	19:21 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:40	08:52 (WEA Donn01)	07:33	09:57 (38 Vorh.)	08:23
17	05:27	06:24 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:03	06:53	3	19:22 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:41	08:53 (WEA Donn01)	07:34	09:56 (38 Vorh.)	08:24
18	05:28	06:25 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:04	06:54	4	19:23 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:42	08:54 (WEA Donn01)	07:35	09:55 (38 Vorh.)	08:25
19	05:29	06:26 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:05	06:55	5	19:24 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:43	08:55 (WEA Donn01)	07:36	09:54 (38 Vorh.)	08:26
20	05:30	06:27 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:06	06:56	6	19:25 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:44	08:56 (WEA Donn01)	07:37	09:53 (38 Vorh.)	08:27
21	05:31	06:28 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:07	06:57	7	19:26 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:45	08:57 (WEA Donn01)	07:38	09:52 (38 Vorh.)	08:28
22	05:32	06:29 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:08	06:58	8	19:27 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:46	08:58 (WEA Donn01)	07:39	09:51 (38 Vorh.)	08:29
23	05:33	06:30 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:09	06:59	9	19:28 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:47	08:59 (WEA Donn01)	07:40	09:50 (38 Vorh.)	08:30
24	05:34	06:31 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:10	07:00	10	19:29 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:48	09:00 (WEA Donn01)	07:41	09:49 (38 Vorh.)	08:31
25	05:35	06:32 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:11	07:01	11	19:30 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:49	09:01 (WEA Donn01)	07:42	09:48 (38 Vorh.)	08:32
26	05:36	06:33 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:12	07:02	12	19:31 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:50	09:02 (WEA Donn01)	07:43	09:47 (38 Vorh.)	08:33
27	05:37	06:34 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:13	07:03	13	19:32 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:51	09:03 (WEA Donn01)	07:44	09:46 (38 Vorh.)	08:34
28	05:38	06:35 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:14	07:04	14	19:33 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:52	09:04 (WEA Donn01)	07:45	09:45 (38 Vorh.)	08:35
29	05:39	06:36 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:15	07:05	15	19:34 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:53	09:05 (WEA Donn01)	07:46	09:44 (38 Vorh.)	08:36
30	05:40	06:37 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:16	07:06	16	19:35 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:54	09:06 (WEA Donn01)	07:47	09:43 (38 Vorh.)	08:37
31	05:41	06:38 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:17	07:07	17	19:36 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:55	09:07 (WEA Donn01)	07:48	09:42 (38 Vorh.)	08:38
1	05:42	06:39 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:18	07:08	18	19:37 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:56	09:08 (WEA Donn01)	07:49	09:41 (38 Vorh.)	08:39
2	05:43	06:40 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:19	07:09	19	19:38 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:57	09:09 (WEA Donn01)	07:50	09:40 (38 Vorh.)	08:40
3	05:44	06:41 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:20	07:10	20	19:39 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:58	09:10 (WEA Donn01)	07:51	09:39 (38 Vorh.)	08:41
4	05:45	06:42 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:21	07:11	21	19:40 (Az. 41067-23 (WEA 1))	07:59	09:11 (WEA Donn01)	07:52	09:38 (38 Vorh.)	08:42
5	05:46	06:43 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:22	07:12	22	19:41 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:00	09:12 (WEA Donn01)	07:53	09:37 (38 Vorh.)	08:43
6	05:47	06:44 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:23	07:13	23	19:42 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:01	09:13 (WEA Donn01)	07:54	09:36 (38 Vorh.)	08:44
7	05:48	06:45 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:24	07:14	24	19:43 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:02	09:14 (WEA Donn01)	07:55	09:35 (38 Vorh.)	08:45
8	05:49	06:46 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:25	07:15	25	19:44 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:03	09:15 (WEA Donn01)	07:56	09:34 (38 Vorh.)	08:46
9	05:50	06:47 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:26	07:16	26	19:45 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:04	09:16 (WEA Donn01)	07:57	09:33 (38 Vorh.)	08:47
10	05:51	06:48 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:27	07:17	27	19:46 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:05	09:17 (WEA Donn01)	07:58	09:32 (38 Vorh.)	08:48
11	05:52	06:49 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:28	07:18	28	19:47 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:06	09:18 (WEA Donn01)	07:59	09:31 (38 Vorh.)	08:49
12	05:53	06:50 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:29	07:19	29	19:48 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:07	09:19 (WEA Donn01)	08:00	09:30 (38 Vorh.)	08:50
13	05:54	06:51 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:30	07:20	30	19:49 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:08	09:20 (WEA Donn01)	08:01	09:29 (38 Vorh.)	08:51
14	05:55	06:52 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:31	07:21	1	19:50 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:09	09:21 (WEA Donn01)	08:02	09:28 (38 Vorh.)	08:52
15	05:56	06:53 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:32	07:22	2	19:51 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:10	09:22 (WEA Donn01)	08:03	09:27 (38 Vorh.)	08:53
16	05:57	06:54 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:33	07:23	3	19:52 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:11	09:23 (WEA Donn01)	08:04	09:26 (38 Vorh.)	08:54
17	05:58	06:55 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:34	07:24	4	19:53 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:12	09:24 (WEA Donn01)	08:05	09:25 (38 Vorh.)	08:55
18	05:59	06:56 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:35	07:25	5	19:54 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:13	09:25 (WEA Donn01)	08:06	09:24 (38 Vorh.)	08:56
19	06:00	06:57 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:36	07:26	6	19:55 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:14	09:26 (WEA Donn01)	08:07	09:23 (38 Vorh.)	08:57
20	06:01	06:58 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:37	07:27	7	19:56 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:15	09:27 (WEA Donn01)	08:08	09:22 (38 Vorh.)	08:58
21	06:02	06:59 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:38	07:28	8	19:57 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:16	09:28 (WEA Donn01)	08:09	09:21 (38 Vorh.)	08:59
22	06:03	07:00 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:39	07:29	9	19:58 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:17	09:29 (WEA Donn01)	08:10	09:20 (38 Vorh.)	09:00
23	06:04	07:01 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:40	07:30	10	19:59 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:18	09:30 (WEA Donn01)	08:11	09:19 (38 Vorh.)	09:01
24	06:05	07:02 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:41	07:31	11	20:00 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:19	09:31 (WEA Donn01)	08:12	09:18 (38 Vorh.)	09:02
25	06:06	07:03 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:42	07:32	12	20:01 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:20	09:32 (WEA Donn01)	08:13	09:17 (38 Vorh.)	09:03
26	06:07	07:04 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:43	07:33	13	20:02 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:21	09:33 (WEA Donn01)	08:14	09:16 (38 Vorh.)	09:04
27	06:08	07:05 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:44	07:34	14	20:03 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:22	09:34 (WEA Donn01)	08:15	09:15 (38 Vorh.)	09:05
28	06:09	07:06 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:45	07:35	15	20:04 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:23	09:35 (WEA Donn01)	08:16	09:14 (38 Vorh.)	09:06
29	06:10	07:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:46	07:36	16	20:05 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:24	09:36 (WEA Donn01)	08:17	09:13 (38 Vorh.)	09:07
30	06:11	07:08 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:47	07:37	17	20:06 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:25	09:37 (WEA Donn01)	08:18	09:12 (38 Vorh.)	09:08
31	06:12	07:09 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:48	07:38	18	20:07 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:26	09:38 (WEA Donn01)	08:19	09:11 (38 Vorh.)	09:09
1	06:13	07:10 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:49	07:39	19	20:08 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:27	09:39 (WEA Donn01)	08:20	09:10 (38 Vorh.)	09:10
2	06:14	07:11 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:50	07:40	20	20:09 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:28	09:40 (WEA Donn01)	08:21	09:09 (38 Vorh.)	09:11
3	06:15	07:12 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:51	07:41	21	20:10 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:29	09:41 (WEA Donn01)	08:22	09:08 (38 Vorh.)	09:12
4	06:16	07:13 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:52	07:42	22	20:11 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:30	09:42 (WEA Donn01)	08:23	09:07 (38 Vorh.)	09:13
5	06:17	07:14 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:53	07:43	23	20:12 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:31	09:43 (WEA Donn01)	08:24	09:06 (38 Vorh.)	09:14
6	06:18	07:15 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:54	07:44	24	20:13 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:32	09:44 (WEA Donn01)	08:25	09:05 (38 Vorh.)	09:15
7	06:19	07:16 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:55	07:45	25	20:14 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:33	09:45 (WEA Donn01)	08:26	09:04 (38 Vorh.)	09:16
8	06:20	07:17 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:56	07:46	26	20:15 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:34	09:46 (WEA Donn01)	08:27	09:03 (38 Vorh.)	09:17
9	06:21	07:18 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:57	07:47	27	20:16 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:35	09:47 (WEA Donn01)	08:28	09:02 (38 Vorh.)	09:18
10	06:22	07:19 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:58	07:48	28	20:17 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:36	09:48 (WEA Donn01)	08:29	09:01 (38 Vorh.)	09:19
11	06:23	07:20 (Az. 41067-23 (WEA 1))	06:59	07:49	29	20:18 (Az. 41067-23 (WEA 1))	08:37	09:49 (WEA Donn01)			

Projekt:

Etteln FLE 17 (Zwitter II)

Lazierter Anwender:

reko GmbH & Co. KG

Sander Bruch Str. 10

DE-33106 Paderborn

+49 (0) 5254/9528129

Berechnet:

06.08.2025 13:11/4.1.287

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** IP K - IP K Etteln Müllmerg

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	[Januar	[Februar	[März	[April	[Mai	[Juni
1	08:32 14:55 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 08:06	10 14:23 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 07:13	15 15:46 (08 A33) 07:03	07:44 (WEA Donn01) 05:59		05:14 19:44 (06 A33)
16:26 15	15:10 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 17:13	16:07 (Az. 40933-23 (WEA 03)) 18:04	17:09 (Az. 40932-23) 19:57	18:52 (07 A33) 20:48		21:33 31 20:15 (06 A33)
2	08:32 14:56 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 08:04	10 14:23 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 07:11	16:33 (01 A33) 07:01	07:44 (WEA Donn01) 05:57		05:13 19:45 (06 A33)
16:27 16	15:12 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 17:15	16:06 (Az. 40933-23 (WEA 03)) 18:06	17:08 (Az. 40932-23) 19:59	18:54 (07 A33) 20:49		21:34 31 20:16 (06 A33)
3	08:32 14:55 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 08:02	10 14:23 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 07:09	16:34 (01 A33) 06:58	07:43 (WEA Donn01) 05:55		05:13 19:44 (06 A33)
16:28 17	15:12 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 17:17	16:06 (Az. 40933-23 (WEA 03)) 18:08	17:06 (Az. 40932-23) 20:01	18:55 (07 A33) 20:51		21:35 31 20:15 (06 A33)
4	08:31 14:55 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 08:01	10 14:23 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 07:06	16:35 (01 A33) 06:56	07:43 (WEA Donn01) 05:53		05:12 19:44 (06 A33)
16:29 19	15:14 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 17:19	16:05 (Az. 40933-23 (WEA 03)) 18:09	21 17:02 (Az. 40932-23) 20:02	18:57 (07 A33) 20:53		21:36 31 20:15 (06 A33)
5	08:31 14:56 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 07:59	14:24 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 07:04	16:37 (01 A33) 06:54	07:42 (WEA Donn01) 05:51		05:11 19:45 (06 A33)
16:30 20	15:16 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 17:20	16:06 (Az. 40933-23 (WEA 03)) 18:11	16:49 (01 A33) 20:04	18:57 (07 A33) 20:54		21:37 31 20:16 (06 A33)
6	08:31 14:56 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 07:58	14:24 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 07:02	16:41 (01 A33) 06:52	07:42 (WEA Donn01) 05:50		05:11 19:45 (06 A33)
16:32 21	15:17 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 17:22	16:05 (Az. 40933-23 (WEA 03)) 18:13	16:44 (01 A33) 20:06	18:57 (07 A33) 20:56		21:38 30 20:15 (06 A33)
7	08:31 14:56 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 07:56	14:24 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 07:00	16:49 06:49	07:42 (WEA Donn01) 05:48		05:10 19:46 (06 A33)
16:33 23	15:19 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 17:24	16:03 (Az. 40933-23 (WEA 03)) 18:15	16:49 06:49	07:42 (WEA Donn01) 05:48		05:10 19:46 (06 A33)
8	08:30 14:56 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 07:54	14:25 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 06:58	16:47 06:47	07:42 (WEA Donn01) 05:46		05:09 19:46 (06 A33)
16:34 24	15:20 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 17:26	16:02 (08 A33) 18:16	20:09 18:57 (07 A33) 20:59		21:40 30 20:16 (06 A33)	
9	08:30 14:56 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 07:52	14:25 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 06:55	16:45 06:45	07:42 (WEA Donn01) 05:44		05:09 19:46 (06 A33)
16:35 35	15:21 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 17:28	16:04 (08 A33) 18:18	20:11 18:56 (07 A33) 21:01		21:41 30 20:16 (06 A33)	
10	08:29 14:56 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 07:51	14:26 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 06:53	16:43 06:43	07:43 (WEA Donn01) 05:43		05:09 19:47 (06 A33)
16:37 42	15:23 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 17:30	16:05 (08 A33) 18:20	20:13 18:56 (07 A33) 21:02		21:41 29 20:16 (06 A33)	
11	08:29 14:51 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 07:49	14:26 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 06:51	16:40 06:40	07:44 (WEA Donn01) 05:41		05:08 19:47 (06 A33)
16:38 46	15:24 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 17:31	16:07 (08 A33) 18:22	20:14 18:55 (07 A33) 21:04		21:42 30 20:17 (06 A33)	
12	08:28 14:29 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 07:47	14:29 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 06:49	16:38 06:38	07:45 (WEA Donn01) 05:39		05:08 19:47 (06 A33)
16:40 49	15:24 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 17:33	16:08 (08 A33) 18:23	20:16 18:54 (07 A33) 21:05		21:43 29 20:16 (06 A33)	
13	08:27 14:28 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 07:45	14:28 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 06:46	16:36 06:36	07:47 (WEA Donn01) 05:38		05:08 19:47 (06 A33)
16:41 53	15:25 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 17:35	16:08 (08 A33) 18:25	7 07:31 (FLE 18) 20:18	18:54 (07 A33) 21:07		21:43 29 20:16 (06 A33)
14	08:27 14:27 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 07:43	14:27 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 06:44	16:34 06:34	07:22 (FLE 18) 20:16		21:43 29 20:16 (06 A33)
16:43 55	15:25 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 17:37	16:09 (08 A33) 18:27	7 07:24 (FLE 18) 20:19	18:52 (07 A33) 21:09	3	19:54 (06 A33) 21:44 29 20:17 (06 A33)
15	08:26 14:26 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 07:41	14:26 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 06:42	16:32 06:32	07:19 (FLE 18) 20:16		19:49 (06 A33) 05:07 19:48 (06 A33)
16:44 59	15:26 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 17:39	16:09 (08 A33) 18:29	16 07:35 (FLE 18) 20:21	18:50 (07 A33) 21:10	6	19:55 (06 A33) 21:45 29 20:17 (06 A33)
16	08:25 14:26 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 07:39	14:26 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 06:40	16:29 06:29	07:18 (FLE 18) 20:15		19:48 (06 A33) 05:07 19:48 (06 A33)
16:46 59	15:26 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 17:41	16:10 (08 A33) 18:30	19 17:28 (02 A33) 20:23	18:48 (07 A33) 21:12	9	19:57 (06 A33) 21:45 29 20:17 (06 A33)
17	08:24 14:25 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 07:38	14:25 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 06:37	16:27 06:27	07:17 (FLE 18) 20:12		19:47 (06 A33) 05:07 19:49 (06 A33)
16:47 61	15:26 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 17:42	16:10 (08 A33) 18:32	23 17:30 (02 A33) 20:24	18:45 (07 A33) 21:13	12	19:59 (06 A33) 21:46 28 20:17 (06 A33)
18	08:23 14:25 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 07:36	14:25 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 06:35	16:25 06:25	07:17 (FLE 18) 20:11		19:46 (06 A33) 05:07 19:48 (06 A33)
16:49 62	15:27 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 17:44	16:10 (08 A33) 18:34	25 17:31 (02 A33) 20:26	18:45 (07 A33) 21:15	14	20:00 (06 A33) 21:46 28 20:17 (06 A33)
19	08:22 14:25 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 07:34	14:25 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 06:33	27 07:16 (FLE 18) 20:23	18:45 (07 A33) 21:16		19:45 (06 A33) 05:07 19:49 (06 A33)
16:50 62	15:27 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 17:46	16:10 (08 A33) 18:35	27 17:33 (02 A33) 20:28	18:45 (07 A33) 21:19	17	20:02 (06 A33) 21:46 28 20:17 (06 A33)
20	08:21 14:24 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 07:32	14:24 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 06:30	27 07:16 (FLE 18) 20:21	18:45 (07 A33) 21:12		19:45 (06 A33) 05:07 19:48 (06 A33)
16:52 64	15:28 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 17:48	16:11 (08 A33) 18:37	27 17:34 (02 A33) 20:29	18:45 (07 A33) 21:17	18	20:03 (06 A33) 21:47 28 20:17 (06 A33)
21	08:20 14:24 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 07:30	14:24 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 06:28	27 07:16 (FLE 18) 20:19	18:45 (07 A33) 21:16		19:45 (06 A33) 05:07 19:49 (06 A33)
16:54 64	15:28 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 17:50	16:11 (08 A33) 18:39	27 17:36 (02 A33) 20:31	18:45 (07 A33) 21:19	20	20:05 (06 A33) 21:47 28 20:17 (06 A33)
22	08:19 14:23 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 07:28	14:23 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 06:26	27 07:16 (FLE 18) 20:17	18:45 (07 A33) 21:15		19:45 (06 A33) 05:07 19:50 (06 A33)
16:55 66	15:46 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 17:52	16:18 (Az. 40932-23) 18:41	27 17:37 (02 A33) 20:33	18:45 (07 A33) 21:20	21	20:06 (06 A33) 21:47 28 20:18 (06 A33)
23	08:18 14:23 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 07:25	14:23 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 06:24	27 07:17 (FLE 18) 20:15	18:45 (07 A33) 21:16		19:44 (06 A33) 05:08 19:50 (06 A33)
16:57 71	15:50 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 17:53	16:19 (Az. 40932-23) 18:42	22 17:37 (02 A33) 20:34	18:45 (07 A33) 21:22	24	20:08 (06 A33) 21:47 28 20:18 (06 A33)
24	08:17 14:23 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 07:23	14:23 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 06:21	22 17:19 (FLE 18) 20:13	18:45 (07 A33) 21:13		19:43 (06 A33) 05:08 19:50 (06 A33)
16:59 76	15:54 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 17:55	16:19 (Az. 40932-23) 18:44	12 07:31 (FLE 18) 20:36	18:45 (07 A33) 21:23	25	20:08 (06 A33) 21:47 28 20:18 (06 A33)
25	08:15 14:22 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 07:21	14:22 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 06:19	18 07:20 (FLE 18) 20:11	18:45 (07 A33) 21:18		19:43 (06 A33) 05:07 19:51 (06 A33)
17:01 80	15:57 (Az. 40935-23 (WEA 04)) 17:57	16:19 (Az. 40932-23) 18:46	7 07:27 (FLE 18) 20:38	18:45 (07 A33) 21:24	27	20:10 (06 A33) 21:47 28 20:19 (06 A33)
26	08:14 14:23 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 07:19	14:23 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 06:17	6 06:59 (WEA Donn01) 06:09	18:45 (07 A33) 21:20		19:43 (06 A33) 05:09 19:51 (06 A33)
17:02 82	16:00 (Az. 40933-23 (WEA 03)) 17:59	17:05 (Az. 40932-23) 18:47	2 07:01 (WEA Donn01) 20:39	18:45 (07 A33) 21:26	28	20:11 (06 A33) 21:47 28 20:19 (06 A33)
27	08:13 14:22 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 07:17	14:22 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 06:14	6 06:53 (WEA Donn01) 06:07	18:44 (06 A33) 21:25		19:43 (06 A33) 05:08 19:51 (06 A33)
17:04 85	16:03 (Az. 40933-23 (WEA 03)) 18:01	16:19 (Az. 40932-23) 18:49	14 07:07 (WEA Donn01) 20:41	18:44 (06 A33) 21:27	29	20:12 (06 A33) 21:47 29 20:19 (06 A33)
28	08:11 14:22 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 07:15	14:22 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 06:12	16 06:50 (WEA Donn01) 06:05	18:44 (06 A33) 21:28		19:44 (06 A33) 05:10 19:51 (06 A33)
17:06 87	16:05 (Az. 40933-23 (WEA 03)) 18:02	16:19 (Az. 40932-23) 18:51	18 07:08 (WEA Donn01) 20:43	18:44 (06 A33) 21:29	30	20:14 (06 A33) 21:47 29 20:20 (06 A33)
29	08:10 14:22 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 07:14	14:22 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 06:11	17 07:48 (WEA Donn01) 20:44	18:44 (06 A33) 21:30		19:45 (06 A33) 05:10 19:51 (06 A33)
17:08 86	16:05 (Az. 40933-23 (WEA 03)) 18:03	16:19 (Az. 40932-23) 18:52	27 07:47 (WEA Donn01) 20:44	18:44 (06 A33) 21:29	31	20:15 (06 A33) 21:47 29 20:19 (06 A33)
30	08:09 14:23 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 07:13	14:23 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 06:10	36 07:46 (WEA Donn01) 20:46	18:44 (06 A33) 21:31		19:44 (06 A33) 05:11 19:51 (06 A33)
17:10 84	16:06 (Az. 40933-23 (WEA 03)) 18:04	16:19 (Az. 40932-23) 18:53	42 18:51 (07 A33) 20:48	18:44 (06 A33) 21:32	31	20:15 (06 A33) 21:47 29 20:20 (06 A33)
31	08:07 14:22 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 07:12	14:22 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 06:09	42 18:51 (07 A33) 20:48	18:44 (06 A33) 21:32		19:44 (06 A33) 05:11 19:51 (06 A33)
17:11 80	16:06 (Az. 40933-23 (WEA 03)) 18:05	16:19 (Az. 40932-23) 18:54	42 18:51 (07 A33) 20:48	18:44 (06 A33) 21:32		19:44 (06 A33) 05:11 19:51 (06 A33)
Sonnenscheinstunden	1663	1788	1980	356	484	875

Projekt:

Etteln FLE 17 (Zwitter II)

Lizenzierter Anwender:

reko GmbH & Co. KG
Sander Bruch Str. 10
DE-33106 Paderborn
+49 (0) 5254/9528129

Berechnet:

06.08.2025 13:11/4.1.287

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: IP K - IP K Etteln Müllmegg

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:11	19:51 (06 A33) 05:47		06:36		07:43 (WEA Donn01) 07:25		07:18		13:56 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:08	
2	21:47	20:21 (06 A33) 21:15		20:14	50	18:54 (07 A33) 19:05		17:00		15:34 (08 A33) 16:20	47
3	05:12	19:51 (06 A33) 05:49		06:38		07:42 (WEA Donn01) 07:36		07:19		13:55 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:10	
4	21:46	20:21 (06 A33) 21:14		20:12	54	18:55 (07 A33) 19:03		16:58	67	15:33 (08 A33) 16:19	42
5	05:13	19:51 (06 A33) 05:50		06:40		07:40 (WEA Donn01) 07:28		07:21		13:54 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:11	
6	21:46	20:21 (06 A33) 21:12		20:10	56	18:54 (07 A33) 19:01		16:56		15:32 (08 A33) 16:19	36
7	05:13	19:52 (06 A33) 05:52		06:41		07:39 (WEA Donn01) 07:30		07:23		13:54 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:12	
8	21:46	20:22 (06 A33) 21:10		20:07	58	18:54 (07 A33) 18:58		16:54	66	15:33 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 16:18	24
9	05:14	19:52 (06 A33) 05:53		06:43		07:38 (WEA Donn01) 07:31		07:25		13:54 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:14	
10	21:45	20:22 (06 A33) 21:09		20:05	59	18:53 (07 A33) 18:56		16:53	65	15:35 (Az. 40933-23 (WEA 06)) 16:18	23
11	05:15	19:51 (06 A33) 05:55		06:44		07:38 (WEA Donn01) 07:33		07:27		13:54 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:15	
12	21:45	20:22 (06 A33) 21:07		20:03	58	18:53 (07 A33) 18:54		16:51		15:35 (Az. 40933-23 (WEA 06)) 16:17	21
13	05:16	19:51 (06 A33) 05:56		06:46		07:37 (WEA Donn01) 07:35		07:28		13:54 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:16	
14	21:44	20:22 (06 A33) 21:05		20:01	59	18:52 (07 A33) 18:52		16:49	68	15:36 (Az. 40933-23 (WEA 06)) 16:17	20
15	05:17	19:52 (06 A33) 05:58		06:48		07:37 (WEA Donn01) 07:36		17:13 (01 A33) 07:30		13:54 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:17	
16	21:43	20:22 (06 A33) 21:03		19:58	58	18:51 (07 A33) 18:49	9	17:22 (01 A33) 07:32	69	15:37 (Az. 40933-23 (WEA 06)) 16:17	18
17	05:18	19:52 (06 A33) 06:00		06:49		07:37 (WEA Donn01) 07:38		17:11 (01 A33) 07:32		13:54 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:18	
18	21:43	20:23 (06 A33) 21:02		19:56	56	18:50 (07 A33) 18:47	14	17:25 (01 A33) 07:34		15:37 (Az. 40933-23 (WEA 06)) 16:16	17
19	05:19	19:52 (06 A33) 06:01		06:51		07:37 (WEA Donn01) 07:40		17:09 (01 A33) 07:34		13:54 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:20	
20	21:42	20:23 (06 A33) 21:00		19:54	52	18:47 (07 A33) 18:45	26	17:39 (Az. 40932-23 (WEA 06)) 16:44	70	15:38 (Az. 40933-23 (WEA 06)) 16:16	16
21	05:20	19:52 (06 A33) 06:03		06:52		07:37 (WEA Donn01) 07:41		17:08 (01 A33) 07:35		13:54 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:21	
22	21:41	20:23 (06 A33) 20:58		19:51	48	18:45 (07 A33) 18:43	34	17:42 (Az. 40932-23 (WEA 06)) 16:43	80	15:38 (Az. 40933-23 (WEA 06)) 16:16	15
23	05:21	19:52 (06 A33) 06:04		06:54		07:37 (WEA Donn01) 07:43		17:06 (01 A33) 07:37		13:53 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:22	
24	21:41	20:23 (06 A33) 20:56		19:49	44	18:43 (07 A33) 18:41	36	17:42 (Az. 40932-23 (WEA 06)) 16:41	86	15:37 (Az. 40933-23 (WEA 06)) 16:16	14
25	05:22	19:52 (06 A33) 06:06		06:56		07:38 (WEA Donn01) 07:45		16:17 (08 A33) 07:39		13:54 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:23	
26	21:40	20:24 (06 A33) 20:54		19:47	38	18:41 (07 A33) 18:38	52	17:42 (Az. 40932-23 (WEA 06)) 16:40	86	15:37 (Az. 40933-23 (WEA 06)) 16:16	13
27	05:23	19:52 (06 A33) 06:07		06:57		07:38 (WEA Donn01) 07:46		16:14 (08 A33) 07:41		13:54 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:24	
28	21:39	20:24 (06 A33) 20:52		19:44	30	18:38 (07 A33) 18:36	55	17:40 (Az. 40932-23 (WEA 06)) 16:38	87	15:37 (Az. 40933-23 (WEA 06)) 16:16	12
29	05:24	19:52 (06 A33) 06:09		06:59		07:40 (WEA Donn01) 07:48		16:12 (08 A33) 07:42		13:55 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:25	
30	21:38	20:23 (06 A33) 20:50		19:42	19	07:59 (WEA Donn01) 18:34	58	17:39 (Az. 40932-23 (WEA 06)) 16:37	85	15:36 (Az. 40933-23 (WEA 06)) 16:16	11
31	05:25	19:52 (06 A33) 06:11		07:00		07:41 (WEA Donn01) 07:50		16:58 (Az. 40932-23 (WEA 06)) 16:36		13:56 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:26	
1	21:37	20:22 (06 A33) 20:48		19:40	15	07:56 (WEA Donn01) 18:32	65	17:36 (Az. 40932-23 (WEA 06)) 16:36	82	15:33 (Az. 40933-23 (WEA 06)) 16:16	10
2	05:27	19:53 (06 A33) 06:12		07:02		07:45 (WEA Donn01) 07:51		16:52 (Az. 40932-23 (WEA 06)) 16:34		13:56 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:26	
3	21:36	20:21 (06 A33) 20:46		19:38	7	07:52 (WEA Donn01) 18:30	73	17:34 (Az. 40932-23 (WEA 06)) 16:34	79	15:30 (Az. 40933-23 (WEA 06)) 16:16	10
4	05:28	19:53 (06 A33) 06:14		07:04		08:10 (FLE 18) 07:53		17:31 (Az. 40932-23 (WEA 06)) 16:32		13:57 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:27	
5	21:35	20:20 (06 A33) 20:44		19:35	4	08:14 (FLE 18) 18:28	74	17:32 (Az. 40932-23 (WEA 06)) 16:33	76	15:28 (Az. 40933-23 (WEA 06)) 16:16	10
6	05:29	19:54 (06 A33) 06:15		07:05		08:05 (FLE 18) 07:55		17:31 (Az. 40932-23 (WEA 06)) 16:32		13:58 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:28	
7	21:34	20:19 (06 A33) 20:42		19:33	12	08:17 (FLE 18) 18:26	77	17:31 (Az. 40932-23 (WEA 06)) 16:32	77	15:25 (Az. 40933-23 (WEA 06)) 16:17	10
8	05:30	19:54 (06 A33) 06:17		07:07		08:04 (FLE 18) 07:57		17:31 (Az. 40932-23 (WEA 06)) 16:32		13:58 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:28	
9	21:32	20:18 (06 A33) 20:40		19:31	19	18:23 (02 A33) 18:23	77	17:29 (Az. 40932-23 (WEA 06)) 16:30	66	15:21 (Az. 40933-23 (WEA 06)) 16:17	9
10	05:32	19:54 (06 A33) 06:19		07:08		08:02 (FLE 18) 07:58		17:29 (Az. 40932-23 (WEA 06)) 16:30		13:59 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:29	
11	21:31	20:17 (Az. 40102-18) 20:38		19:28	26	18:23 (02 A33) 18:21	75	17:27 (Az. 40932-23 (WEA 06)) 16:29	64	15:03 (Az. 40935-23 (WEA 06)) 16:17	9
12	05:33	19:54 (06 A33) 06:20		07:10		08:01 (FLE 18) 08:00		17:27 (Az. 40932-23 (WEA 06)) 16:29		13:58 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:29	
13	21:30	20:15 (06 A33) 20:36		19:26	27	18:21 (02 A33) 18:19	69	17:24 (Az. 40932-23 (WEA 06)) 16:28	64	15:04 (Az. 40935-23 (WEA 06)) 16:18	9
14	05:34	19:55 (06 A33) 06:22		07:12		08:01 (FLE 18) 08:02		17:24 (Az. 40932-23 (WEA 06)) 16:28		13:58 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:30	
15	21:29	20:15 (06 A33) 20:34	5	07:28 (38 Vorh.) 19:24	28	18:20 (02 A33) 18:17	67	17:16 (01 A33) 16:27	62	15:04 (Az. 40935-23 (WEA 06)) 16:18	9
16	05:36	19:56 (06 A33) 06:23		07:21 (38 Vorh.) 07:13		07:59 (FLE 18) 08:04		17:16 (01 A33) 16:27		13:58 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:30	
17	21:27	20:13 (06 A33) 20:32	9	07:20 (38 Vorh.) 19:21	28	18:17 (02 A33) 18:15	71	17:15 (08 A33) 16:26	62	15:04 (Az. 40935-23 (WEA 06)) 16:19	9
18	05:37	19:56 (06 A33) 06:25		07:20 (38 Vorh.) 07:15		07:59 (FLE 18) 07:05		17:15 (08 A33) 16:26		13:58 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:31	
19	21:26	20:11 (06 A33) 20:29	10	07:20 (38 Vorh.) 19:19	27	18:15 (02 A33) 17:13		17:15 (08 A33) 16:26	61	15:04 (Az. 40935-23 (WEA 06)) 16:20	10
20	05:38	19:58 (06 A33) 06:27		07:20 (38 Vorh.) 07:16		07:59 (FLE 18) 07:07		17:15 (08 A33) 16:26		13:58 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:31	
21	21:25	20:10 (06 A33) 20:27	22	18:48 (07 A33) 19:17	23	18:12 (02 A33) 17:11	82	17:15 (08 A33) 16:26	59	15:05 (Az. 40935-23 (WEA 06)) 16:20	10
22	05:40	19:58 (06 A33) 06:28		07:20 (38 Vorh.) 07:18		07:59 (FLE 18) 07:09		17:15 (08 A33) 16:26		13:58 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:31	
23	21:23	20:09 (06 A33) 20:25	27	18:51 (07 A33) 19:14	21	18:12 (02 A33) 17:09	84	17:15 (08 A33) 16:26	58	15:05 (Az. 40935-23 (WEA 06)) 16:20	11
24	05:41	19:59 (06 A33) 06:30		07:20 (38 Vorh.) 07:20		08:00 (FLE 18) 07:11		17:15 (08 A33) 16:26		13:58 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:31	
25	21:22	20:07 (06 A33) 20:23	30	18:52 (07 A33) 19:12	17	08:17 (FLE 18) 17:07	83	17:15 (08 A33) 16:26	55	15:06 (Az. 40935-23 (WEA 06)) 16:20	11
26	05:43	20:01 (06 A33) 06:31		07:21 (38 Vorh.) 07:21		08:01 (FLE 18) 17:12		17:15 (08 A33) 16:26		13:58 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:32	
27	21:20	20:06 (06 A33) 20:21	39	18:53 (07 A33) 19:10	14	08:15 (FLE 18) 17:05	83	17:15 (08 A33) 16:26	53	15:06 (Az. 40935-23 (WEA 06)) 16:20	11
28	05:44	20:03 (06 A33) 06:33		07:21 (38 Vorh.) 07:23		08:02 (FLE 18) 17:14		17:15 (08 A33) 16:26		13:58 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:32	
29	21:19	20:04 (06 A33) 20:19	41	18:54 (07 A33) 19:08	10	08:13 (FLE 18) 17:04	79	17:15 (08 A33) 16:26	49	15:07 (Az. 40935-23 (WEA 06)) 16:20	12
30	05:46	20:04 (06 A33) 06:35		07:22 (38 Vorh.) 07:22		08:03 (FLE 18) 17:04		17:15 (08 A33) 16:26		13:58 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:32	
31	21:17	20:04 (06 A33) 20:16	47	18:54 (07 A33) 19:08		08:13 (FLE 18) 17:04		17:15 (08 A33) 16:26		13:58 (Az. 40934-23 (WEA 06)) 08:32	
Sonneneinstrahlung		500									
astr.max.mögl.Beschattung		729		230		1017		332	267	2058	493

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

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