

Anhang zur
Schattenwurfanalyse für den Betrieb
von Windenergieanlagen
für den Standort

Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 4N)

für

1 Enercon E-160 EP5 E3 R1 TES/5.560kW/166,6 m NH

unter Berücksichtigung von
diversen anderen bestehenden
Windenergieanlagen

Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG
An der Grotte 17

D-33181 Bad Wünnenberg

Auftragnehmer: Power of Nature - Windenergie
Aulendorf 40

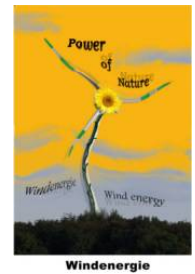
D-48727 Billerbeck

Erstellungsdatum: 07.03.2023

Geschäftsführer:
Jörg Fürtges, Dipl.-Ing

www.powernature.de
joerg.fuertges@powernature.de

Power of Nature - Windenergie
Aulendorf 40
D-48727 Billerbeck
Tel. +49 (0) 2543/930 46 74
Fax +49 (0) 2543/930 46 73



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

Inhaltsverzeichnis des Anhangs (4 Seiten und 46 Duplex-Seiten)

Anhang 1: Graphischer Schattenwurf-Kalender Gesamtbelastung (4 Duplex-Seiten)

Anhang 2: Detaillierter Schattenwurfkalender Gesamtbelastung (17 Duplex-Seiten)

Anhang 3: Einwirkungsbereichsbetrachtung WP Fürstenberg (2 Duplex-Seiten)

Anhang 4: Einwirkungsbereichsbetrachtung WP Meerhof (2 Duplex-Seiten)

Anhang 5: Einwirkungsbereichsbetrachtung WP Elisenhof (2 Duplex-Seiten)

Anhang 6: Einwirkungsbereichsbetrach. WP Dalheim (2 Duplex-Seiten)

Anhang 7: Einwirkungsbereichsbereich WP Eiler Berg (2 Duplex-Seiten)

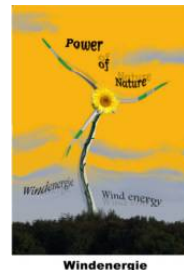
Anhang 8: Einwirkungsbereichsbereich WP Bad Wünnenberg-Haaren (2 Duplex-Seiten)

Anhang 9: Einwirkungsbereichsbereich WP KLUS (2 Duplex-Seiten)

Anhang 10: Einwirkungsbereichsbereich WP Hirschweg (2 Duplex-Seiten)

Anhang 11: Einwirkungsbereichsbetrach. Helmern (2 Duplex-Seiten)

Anhang 12: Beschlüsse der 103. LAI – Sitzung (7 Duplex-Seiten)

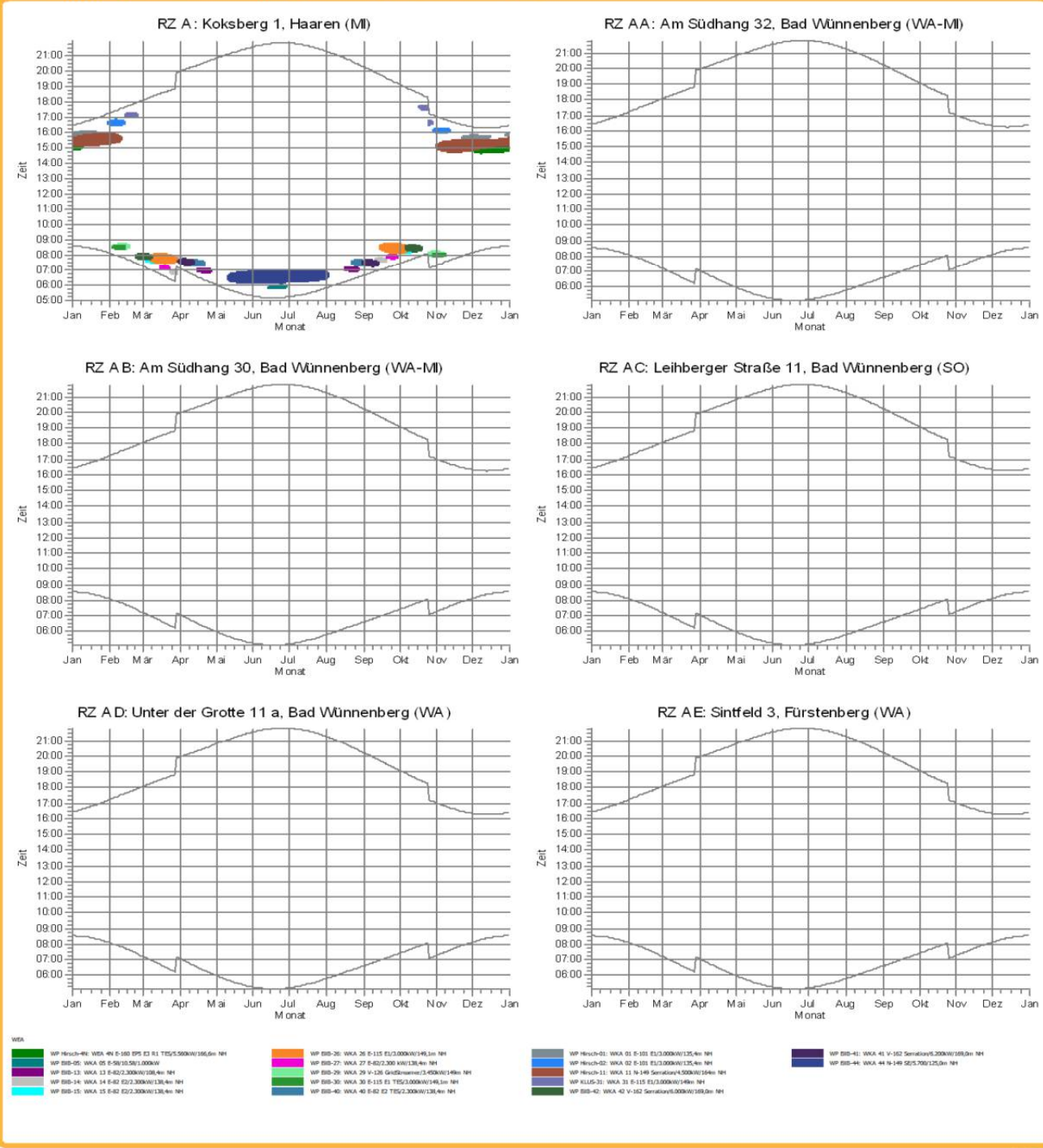


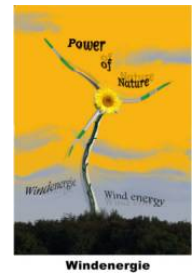
Anhang 1: Graphischer Schattenwurf-Kalender Gesamtbelastung (4 Duplex-Seiten)

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenzierter Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 07.03.2023 12:26/3.6.361
---	---	--

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung (Vorbeltastung & 1 x Neuanlage)



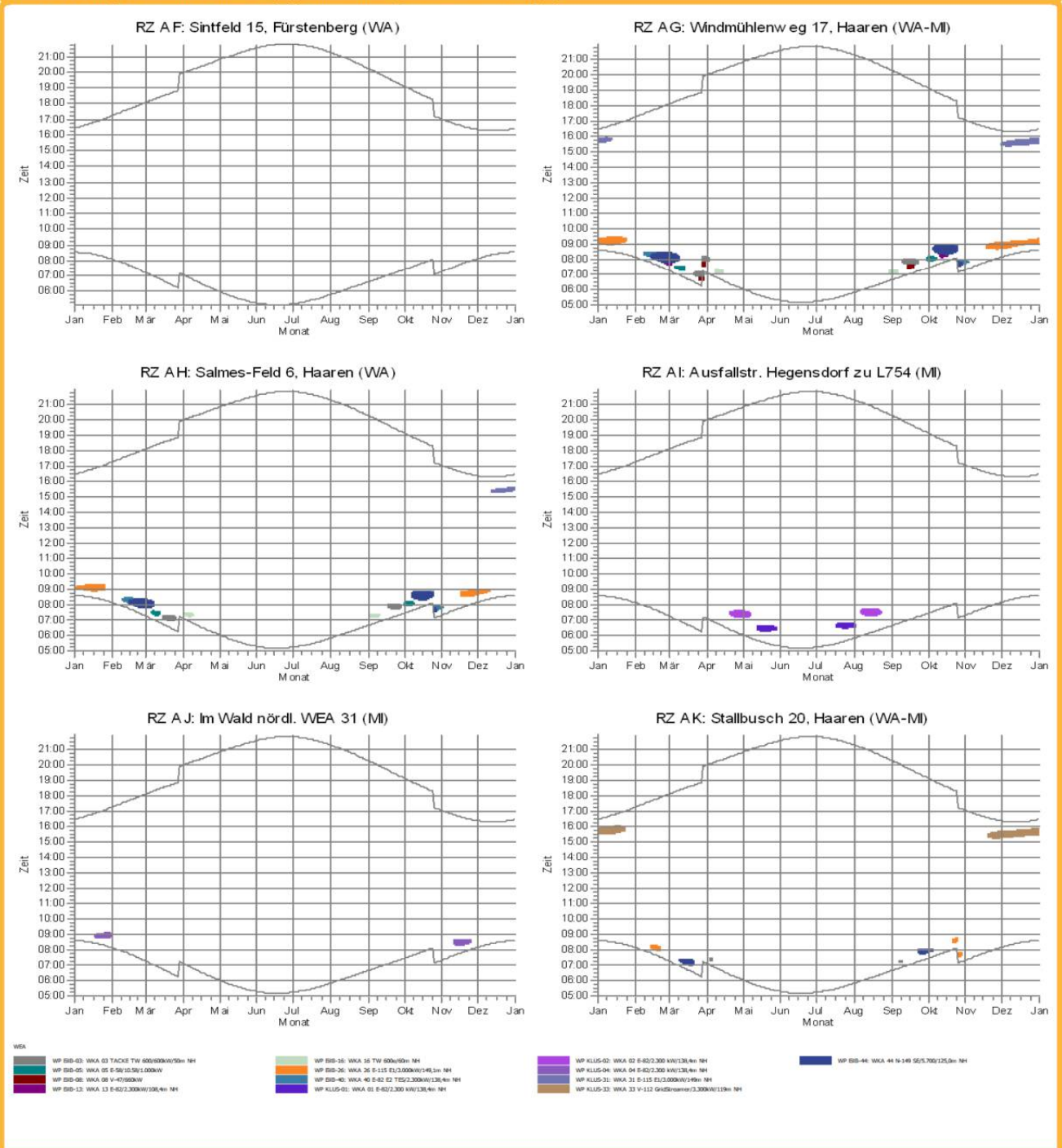


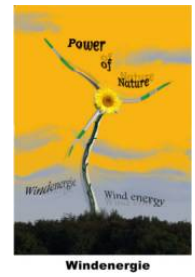
Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenzierter Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtgtes / joerg.fuertgtes@powernature.de Berechnet: 07.03.2023 12:26/3.6.361
---	---	--

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung (Vorbelastung & 1 x Neuanlage)





Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

Projekt:

Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg

Beschreibung:

Auftraggeber:

Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG
An der Grotte 17

D-33181 Bad Wünnenberg

Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen

Lizenzierter Anwender:

Power of Nature - Windenergie

Aulendorf 40
DE-48727 Billerbeck
02543 9304674

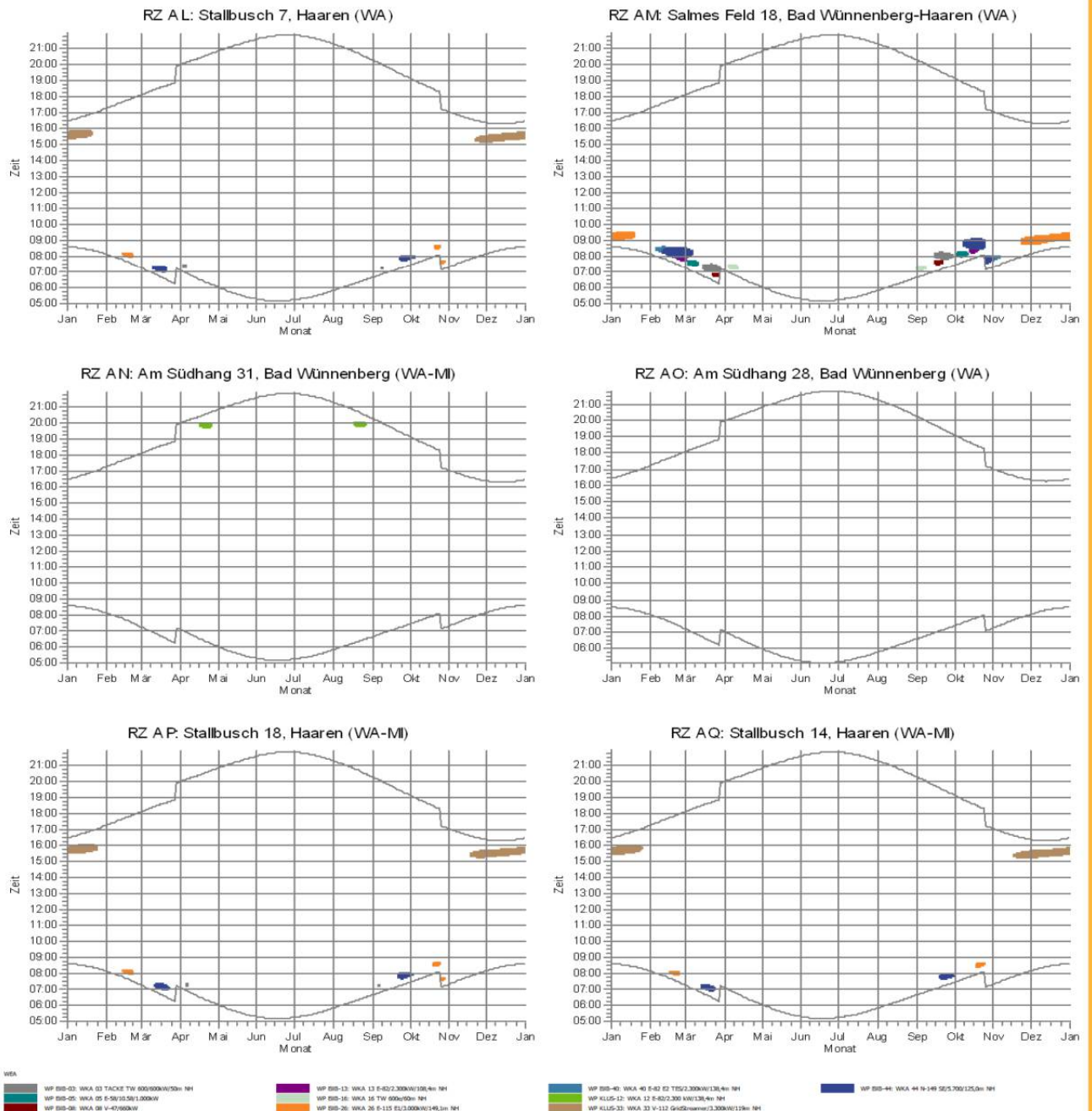
Fürtges / joerg.fuertges@powernature.de

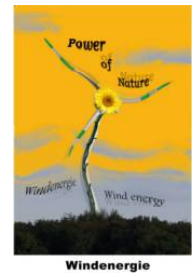
Berechnet:

07.03.2023 12:26/3.6.361

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung (Vorbelastung & 1 x Neuanlage)





Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

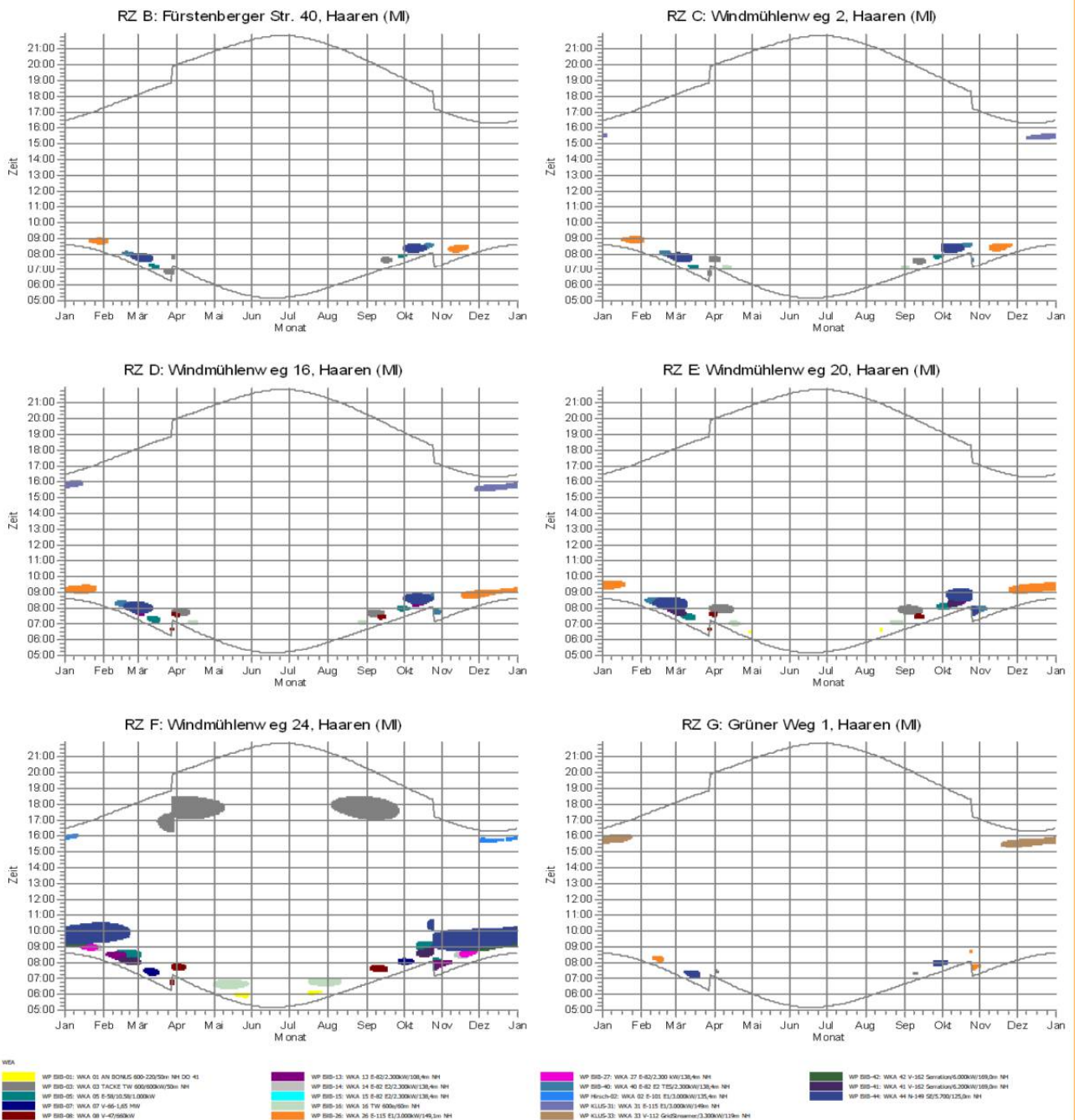
Projekt:
Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg

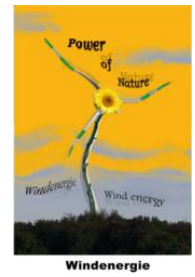
Beschreibung:
Auftraggeber:
Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG
An der Grotte 17
D-33181 Bad Wünnenberg
Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen

Lizenzierte Anwender:
Power of Nature - Windenergie
Aulendorf 40
DE-48727 Billerbeck
02543 9304674
Fürtgtes / joerg.fuertges@powernature.de
Berechnet:
07.03.2023 12:26/3.6.361

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung (Vorbelastung & 1 x Neuanlage)





Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

Projekt:

Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg

Beschreibung:

Auftraggeber:

Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG
An der Grotte 17

D-33181 Bad Wünnenberg

Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen

Lizenzierter Anwender:

Power of Nature - Windenergie

Aulendorf 40
DE-48727 Billerbeck
02543 9304674

Fürtges / joerg.fuertges@powernature.de

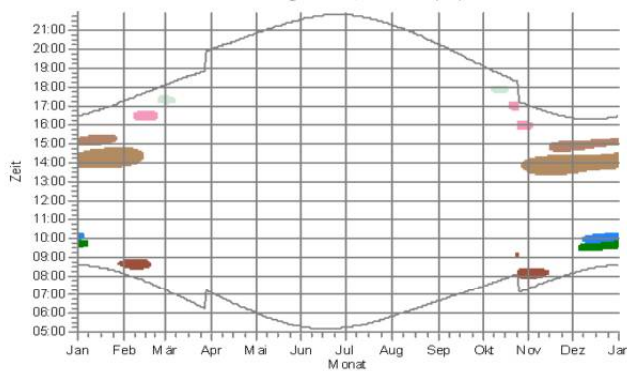
Berechnet:

07.03.2023 12:26/3.6.361

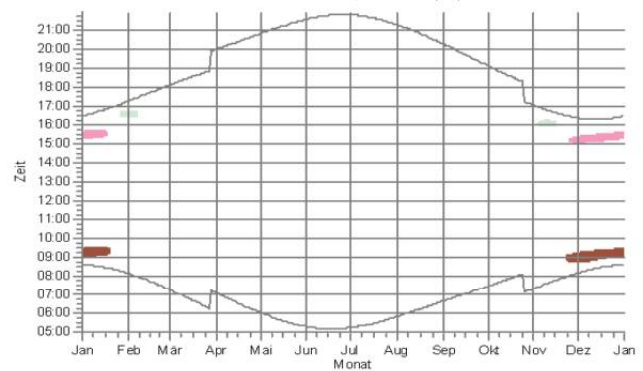
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung (Vorbelastung & 1 x Neuanlage)

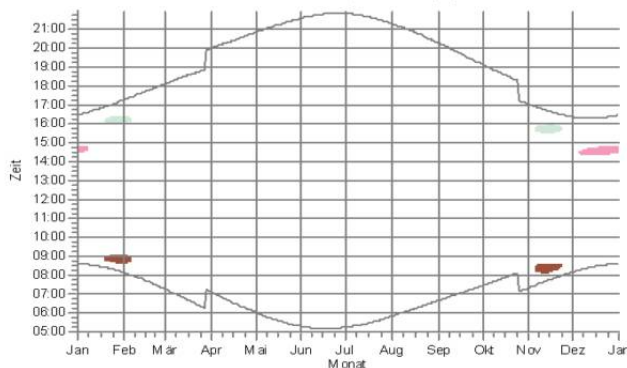
RZ H: Kermelsgrund 1, Haaren (MI)



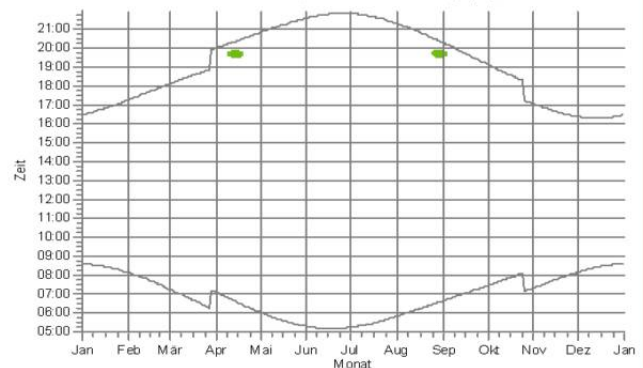
RZ I: Bürener Str. 45, Haaren (MI)



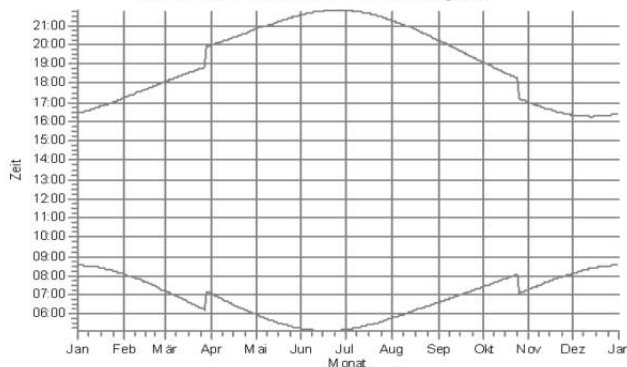
RZ J: Bürener Str. 51, Haaren (MI)



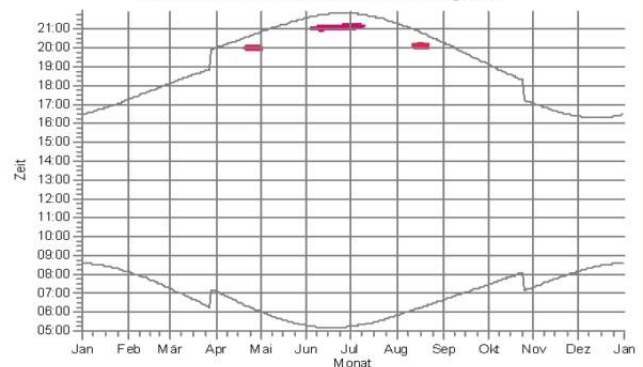
RZ K: Im Sintfeld 1, Bad Wünnenberg (MI)



RZ L: Im Sintfeld 2, Bad Wünnenberg (MI)



RZ M: Im Sintfeld 3, Bad Wünnenberg (MI)



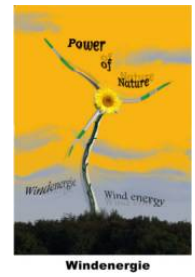
WPK

WP Hirsch-01: WKA 40 E-360 EPS E3 R1 TTES/5.500kW/196.6m NH
WP Hirsch-02: WKA 02 E-300 EPS/125.4m NH
WP Hirsch-11: WKA 11 9-340 Serravallo/4.500kW/164m NH

WP KLUSS-02: WKA 10 E-602.300 kW/136.4m NH
WP KLUSS-03: WKA 11 E-602.300 kW/136.4m NH
WP KLUSS-13: WKA 13 E-602.300 kW/136.4m NH

WP KLUSS-19: WKA 19 E-602.300 kW/136.4m NH
WP KLUSS-21: WKA 21 E-602.300 kW/136.4m NH
WP KLUSS-24: WKA 24 E-602.300 kW/136.4m NH

WP KLUSS-33: WKA 33 V-112 GHD/energie/3.300kW/119m NH

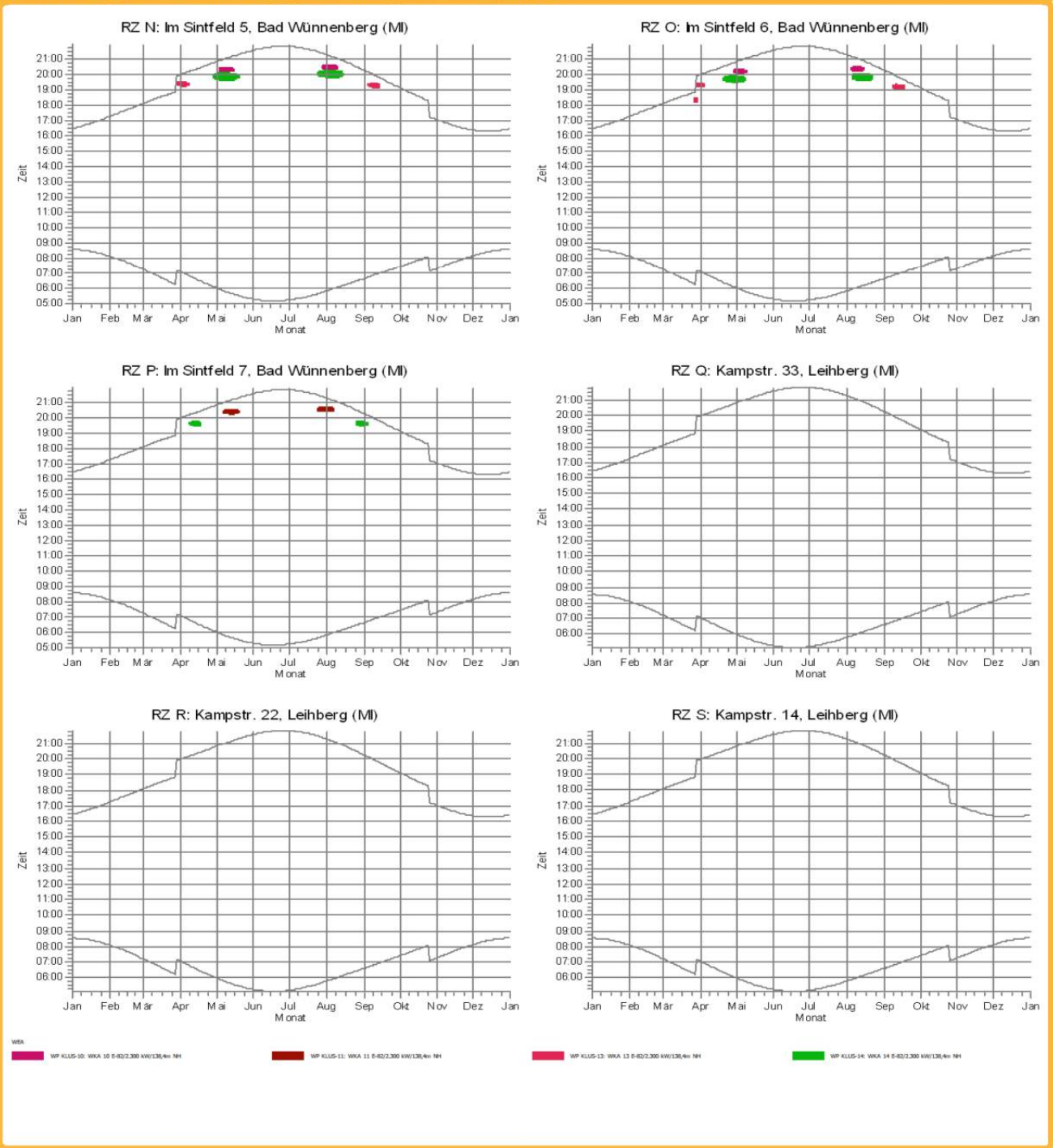


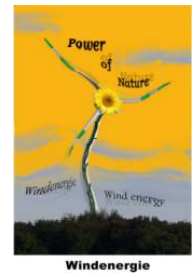
Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenziertes Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürktes / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 07.03.2023 12:26/3.6.361
---	---	--

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung (Vorbelastung & 1 x Neuanlage)



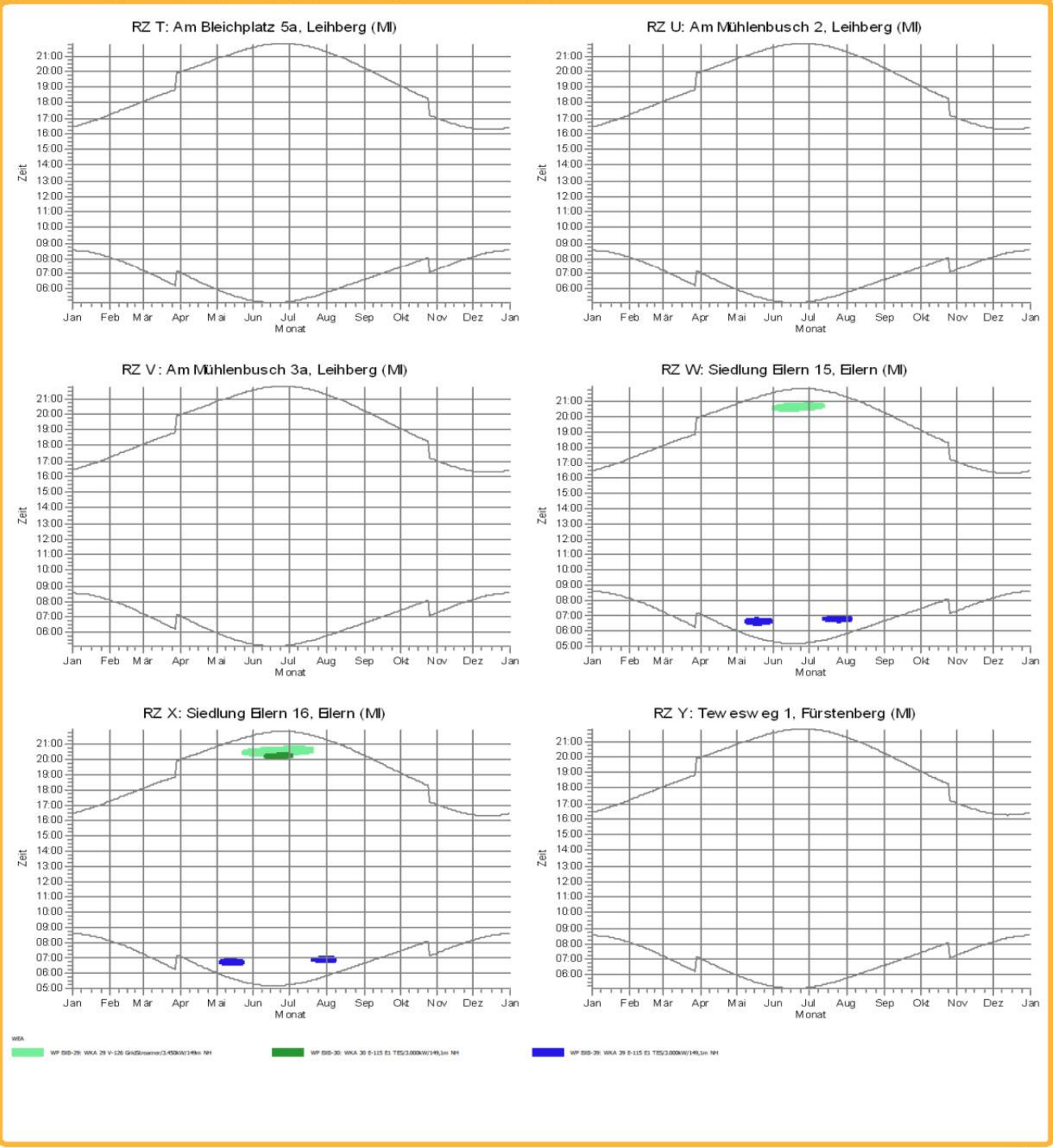


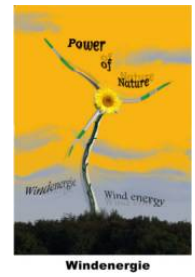
Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenziertes Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtgtes / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 07.03.2023 12:26/3.6.361
---	---	---

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung (Vorbelastung & 1 x Neuanlage)



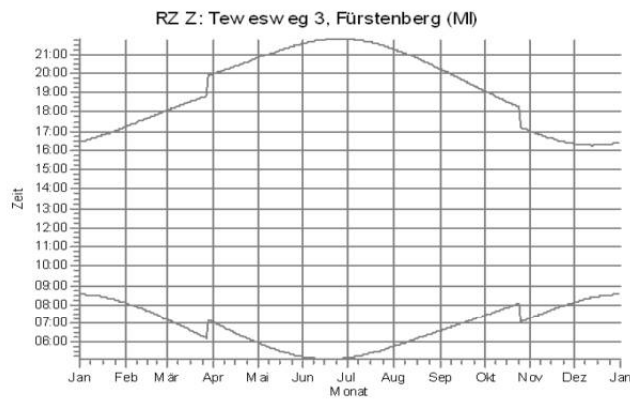


Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

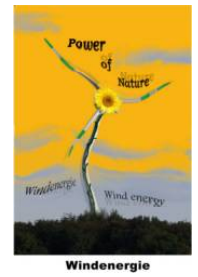
Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenziertes Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 07.03.2023 12:26/3.6.361
---	---	--

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung (Vorbelastung & 1 x Neuanlage)

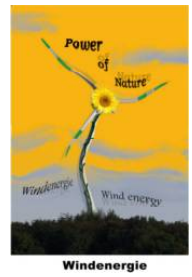


wk



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

Anhang 2: Detaillierter Schattenwurfkalender Gesamtbelastung (17 Duplex-Seiten)



Anhang 3: Einwirkungsbereichsbetrachtung WP Fürstenberg (2 Duplex-Seiten)

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenziierter Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürftges / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 06.03.2023 16:08/3.6.361
---	--	--

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Einwirkungsbereich WP Fürstenberg

Annahmen für Schattenwurfberechnung

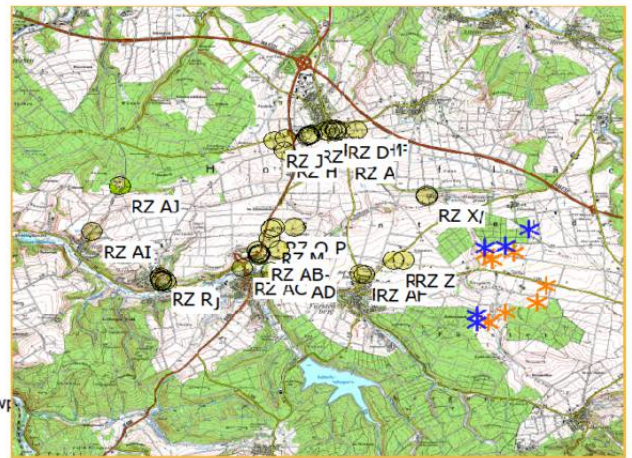
Beschattungsbereich der WEA
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt
Siehe WEA-Tabelle

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

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:
Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: Höhen Bad Wünn.-Eiler Berg_opti.w
Rasterauflösung: 1,0 m



Maßstab 1:200.000

* Existierende WEA ● Schattenrezeptor

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

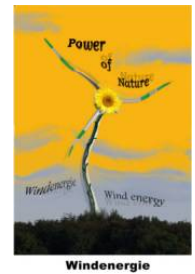
WEA

	Ost			Nord			Z			Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
	W	WSW	SSW	S	OSO	SSO	S	SSW	WSW		Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min
WP Fürs-01	485.887,0	5.708.332,0	354,8	WKA 01	E-82...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0						
WP Fürs-02	485.678,0	5.708.715,0	337,1	WKA 02	E-82...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0						
WP Fürs-03	486.259,0	5.708.748,0	351,2	WKA 03	E-82...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0						
WP Fürs-04	486.930,0	5.709.284,0	346,8	WKA 04	E-82...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0						
WP Fürs-05	485.439,0	5.706.278,0	382,5	WKA 05	E-82...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0						
WP Fürs-06	485.460,0	5.706.529,0	385,9	WKA 06	E-82...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0						
WP Fürs-07	487.165,1	5.706.957,0	381,1	WKA 07	E-12...Nein	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	2.108	11,6						
WP Fürs-08	485.888,1	5.708.332,0	354,8	WKA 08	E-82...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0						
WP Fürs-09	485.682,0	5.708.501,0	344,5	WKA 09	E-82...Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0						
WP Fürs-10	486.272,1	5.706.607,0	380,0	WKA 10	N-1...Ja	NORDEX	N149/4500-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7						
WP Fürs-11	487.413,1	5.707.474,0	376,0	WKA 11	E-11...Ja	ENERCON	E-115 G2/115.7-3.000	3.000	115,7	149,1	2.066	12,8						
WP Fürs-12	486.498,0	5.708.544,0	358,3	WKA 12	E-11...Ja	ENERCON	E-115 G2/115.7-3.000	3.000	115,7	149,1	2.066	12,8						
WP Fürs-13	485.773,1	5.706.290,0	376,7	WKA 13	N-1...Ja	NORDEX	N117/3600-3.600	3.600	116,8	141,0	1.486	12,6						

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
	RZ A Koksberg 1, Haaren (MI)	481.678,0	5.711.730,0	342,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AA Am Südhang 32, Bad Wünnenberg (WA-MI)	479.339,0	5.708.489,0	315,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AB Am Südhang 30, Bad Wünnenberg (WA-MI)	479.307,0	5.708.489,0	313,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AC Leihberger Straße 11, Bad Wünnenberg (SO)	478.833,0	5.708.051,0	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AD Unter der Grotte 11 a, Bad Wünnenberg (WA)	479.631,0	5.707.936,0	282,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AE Sintfeld 3, Fürstenberg (WA)	482.151,0	5.707.854,0	345,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AF Sintfeld 15, Fürstenberg (WA)	482.296,0	5.707.849,0	348,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AG Windmühlenweg 17, Haaren (WA-MI)	481.456,0	5.712.448,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AH Salmes-Feld 6, Haaren (WA)	481.339,0	5.712.486,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AI Ausfallstr. Hegensdorf zu L754 (MI)	474.571,0	5.709.211,0	276,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AJ Im Wald nördl. WEA 31 (MI)	475.346,0	5.710.665,0	360,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AK Stallbusch 20, Haaren (WA-MI)	480.728,0	5.712.299,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AL Stallbusch 7, Haaren (WA)	480.680,0	5.712.303,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AM Salmes Feld 18, Bad Wünnenberg-Haaren (WA)	481.474,0	5.712.482,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AN Am Südhang 31, Bad Wünnenberg (WA-MI)	479.273,0	5.708.490,0	314,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AO Am Südhang 28, Bad Wünnenberg (WA)	479.287,0	5.708.452,0	300,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenzierte Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 06.03.2023 16:08/3.6.361
---	---	---

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Einwirkbereich WP Fürstenberg

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

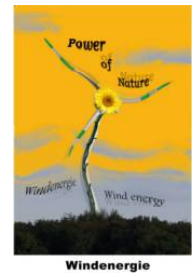
Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
RZ AP	Stallbusch 18, Haaren (WA-MI)	480.712,3	5.712.275,8	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AQ	Stallbusch 14, Haaren (WA-MI)	480.665,4	5.712.246,6	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ B	Fürstenberger Str. 40, Haaren (MI)	481.178,0	5.712.437,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ C	Windmühlenweg 2, Haaren (MI)	481.276,0	5.712.408,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ D	Windmühlenweg 16, Haaren (MI)	481.473,0	5.712.410,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ E	Windmühlenweg 20, Haaren (MI)	481.605,0	5.712.421,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ F	Windmühlenweg 24, Haaren (MI)	482.070,0	5.712.444,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ G	Grüner Weg 1, Haaren (MI)	480.781,0	5.712.329,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ H	Kermelsgrund 1, Haaren (MI)	480.015,0	5.711.795,0	363,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ I	Bürener Str. 45, Haaren (MI)	480.053,0	5.712.203,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ J	Bürener Str. 51, Haaren (MI)	479.747,0	5.712.118,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ K	Im Sintfeld 1, Bad Wünnenberg (MI)	479.255,0	5.708.594,0	329,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ L	Im Sintfeld 2, Bad Wünnenberg (MI)	479.856,0	5.708.630,0	335,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ M	Im Sintfeld 3, Bad Wünnenberg (MI)	479.580,0	5.708.980,0	341,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ N	Im Sintfeld 5, Bad Wünnenberg (MI)	479.644,0	5.709.300,0	341,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ O	Im Sintfeld 6, Bad Wünnenberg (MI)	479.714,0	5.709.341,0	340,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ P	Im Sintfeld 7, Bad Wünnenberg (MI)	480.294,0	5.709.340,0	329,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Q	Kampstr. 33, Leihberg (MI)	476.488,0	5.707.756,0	273,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ R	Kampstr. 22, Leihberg (MI)	476.498,0	5.707.710,0	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ S	Kampstr. 14, Leihberg (MI)	476.521,0	5.707.636,0	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ T	Am Bleichplatz 5a, Leihberg (MI)	476.516,0	5.707.608,0	261,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ U	Am Mühlenbusch 2, Leihberg (MI)	476.681,0	5.707.547,0	262,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ V	Am Mühlenbusch 3a, Leihberg (MI)	476.623,0	5.707.623,0	270,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ W	Siedlung Eilern 15, Eilern (MI)	484.056,0	5.710.337,0	313,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ X	Siedlung Eilern 16, Eilern (MI)	484.057,0	5.710.385,0	317,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Y	Tewesweg 1, Fürstenberg (MI)	483.110,0	5.708.289,0	346,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Z	Tewesweg 3, Fürstenberg (MI)	483.388,0	5.708.287,0	348,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]
RZ A	Koksberg 1, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AA	Am Südhang 32, Bad Wünnenberg (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AB	Am Südhang 30, Bad Wünnenberg (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AC	Leihberger Straße 11, Bad Wünnenberg (SO)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AD	Unter der Grotte 11 a, Bad Wünnenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AE	Sintfeld 3, Fürstenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AF	Sintfeld 15, Fürstenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AG	Windmühlenweg 17, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AH	Salmes-Feld 6, Haaren (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AI	Ausfallstr. Hegensdorf zu L754 (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AJ	Im Wald nördl. WEA 31 (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AK	Stallbusch 20, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AL	Stallbusch 7, Haaren (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AM	Salmes Feld 18, Bad Wünnenberg-Haaren (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AN	Am Südhang 31, Bad Wünnenberg (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AO	Am Südhang 28, Bad Wünnenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AP	Stallbusch 18, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AQ	Stallbusch 14, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ B	Fürstenberger Str. 40, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ C	Windmühlenweg 2, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ D	Windmühlenweg 16, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ E	Windmühlenweg 20, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ F	Windmühlenweg 24, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ G	Grüner Weg 1, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ H	Kermelsgrund 1, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ I	Bürener Str. 45, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ J	Bürener Str. 51, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ K	Im Sintfeld 1, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ L	Im Sintfeld 2, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ M	Im Sintfeld 3, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenzierter Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 06.03.2023 16:08/3.6.361
---	---	--

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Einwirkungsbereich WP Fürstenberg

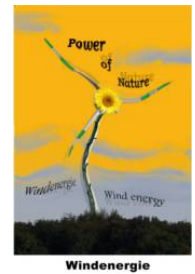
...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungs
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]
RZ N	Im Sintfeld 5, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ O	Im Sintfeld 6, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ P	Im Sintfeld 7, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ Q	Kampstr. 33, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ R	Kampstr. 22, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ S	Kampstr. 14, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ T	Am Bleichplatz 5a, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ U	Am Mühlenbusch 2, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ V	Am Mühlenbusch 3a, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ W	Siedlung Eilern 15, Eilern (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ X	Siedlung Eilern 16, Eilern (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ Y	Tewesweg 1, Fürstenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ Z	Tewesweg 3, Fürstenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
WP Fürs-01	WKA 01 E-82 E2/2.300kW/138,4m NH	0:00	0:00
WP Fürs-02	WKA 02 E-82 E2/2.300kW/138,4m NH	0:00	0:00
WP Fürs-03	WKA 03 E-82 E2/2.300kW/138,4m NH	0:00	0:00
WP Fürs-04	WKA 04 E-82 E2/2.300kW/138,4m NH	0:00	0:00
WP Fürs-05	WKA 05 E-82 E2/2.300kW/138,4m NH	0:00	0:00
WP Fürs-06	WKA 06 E-82 E2/2.300kW/138,4m NH	0:00	0:00
WP Fürs-07	WKA 07 E-126 EP4/4.200kW/135,4m NH	0:00	0:00
WP Fürs-08	WKA 08 E-82 E2/2.300kW/138,4m NH	0:00	0:00
WP Fürs-09	WKA 09 E-82 E2 TES/2.300kW/138,4m NH	0:00	0:00
WP Fürs-10	WKA 10 N-149 SE/4.500kW/164,0m NH	0:00	0:00
WP Fürs-11	WKA 11 E-115 E1/3.000kW/149,1m NH	0:00	0:00
WP Fürs-12	WKA 12 E-115 E1/3.000kW/149,1m NH	0:00	0:00
WP Fürs-13	WKA 13 N-117 SE/3.600kW/141,0m NH	0:00	0:00

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



Anhang 4: Einwirkungsbereichsbetrachtung WP Meerhof (2 Duplex-Seiten)

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenzierter Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtiges / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 06.03.2023 16:12/3.6.361
--	--	---

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Einwirkungsbereich WP Meerhof

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

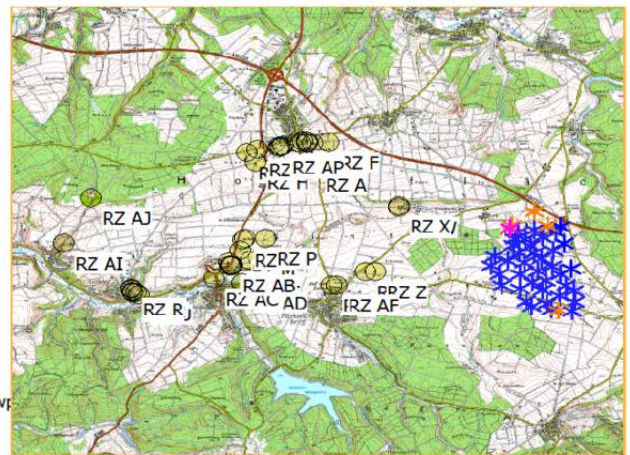
Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °
Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)
Berechnungszeitsprung 1 Minuten

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

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:
Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: Höhen Bad Wünnb.-Eiler Berg_opti.w
Rasterauflösung: 1,0 m

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

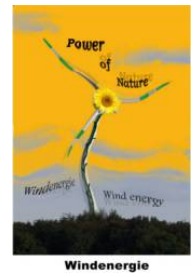


Maßstab 1:200.000
* Existierende WEA Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
WP Meer-03	487.200,3	5.709.689,8	348,4	WKA 03 V-66...Nein	VESTAS	V66-1.650/300	1.650	66,0	78,0	1.251	19,0	
WP Meer-04	487.419,3	5.709.546,9	351,0	WKA 04 V-66...Nein	VESTAS	V66-1.650/300	1.650	66,0	78,0	1.251	19,0	
WP Meer-05	487.887,1	5.709.626,9	353,9	WKA 05 V-66...Nein	VESTAS	V66-1.650/300	1.650	66,0	78,0	1.251	19,0	
WP Meer-06	487.359,3	5.709.342,0	352,6	WKA 06 E-40...Nein	ENERCON	E-40/6,44-600	600	44,0	65,0	836	34,5	
WP Meer-07	487.642,2	5.709.325,0	357,4	WKA 07 E-40...Nein	ENERCON	E-40/6,44-600	600	44,0	65,0	836	34,5	
WP Meer-08	488.105,0	5.709.401,0	360,0	WKA 08 V-66...Nein	VESTAS	V66-1.650/300	1.650	66,0	78,0	1.251	19,0	
WP Meer-09	488.494,8	5.709.558,9	358,7	WKA 09 V-66...Nein	VESTAS	V66-1.650/300	1.650	66,0	78,0	1.251	19,0	
WP Meer-10	487.298,3	5.709.147,1	356,0	WKA 10 V-66...Nein	VESTAS	V66-1.650/300	1.650	66,0	78,0	1.251	19,0	
WP Meer-11	487.797,1	5.709.127,1	361,8	WKA 11 V-66...Nein	VESTAS	V66-1.650/300	1.650	66,0	78,0	1.251	19,0	
WP Meer-12	488.431,8	5.708.977,1	370,0	WKA 12 V-66...Nein	VESTAS	V66-1.650/300	1.650	66,0	78,0	1.251	19,0	
WP Meer-13	487.898,1	5.708.900,2	362,4	WKA 13 V-66...Nein	VESTAS	V66-1.650/300	1.650	66,0	78,0	1.251	19,0	
WP Meer-14	487.454,2	5.708.885,2	360,0	WKA 14 V-66...Nein	VESTAS	V66-1.650/300	1.650	66,0	78,0	1.251	19,0	
WP Meer-24	488.091,0	5.708.724,2	364,0	WKA 24 V-66...Nein	VESTAS	V66-1.650/300	1.650	66,0	78,0	1.251	19,0	
WP Meer-25	488.397,9	5.708.459,3	366,6	WKA 25 V-66...Nein	VESTAS	V66-1.650/300	1.650	66,0	78,0	1.251	19,0	
WP Meer-26	488.619,8	5.708.216,4	370,0	WKA 26 V-66...Nein	VESTAS	V66-1.650/300	1.650	66,0	78,0	1.251	19,0	
WP Meer-27	487.613,2	5.708.596,3	360,0	WKA 27 E-58...Ja	ENERCON	E-58/10.58-1.000	1.000	58,0	89,0	1.300	24,5	
WP Meer-28	487.979,0	5.708.313,4	363,0	WKA 28 E-58...Ja	ENERCON	E-58/10.58-1.000	1.000	58,0	89,0	1.300	24,5	
WP Meer-29	486.675,5	5.708.475,3	360,2	WKA 29 E-66...Ja	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0	
WP Meer-30	486.895,5	5.708.210,4	365,6	WKA 30 E-66...Ja	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0	
WP Meer-31	487.470,2	5.708.196,4	368,3	WKA 31 E-66...Ja	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0	
WP Meer-32	488.207,9	5.708.002,5	371,0	WKA 32 E-66...Ja	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0	
WP Meer-33	488.781,7	5.707.858,6	377,3	WKA 33 E-66...Ja	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0	
WP Meer-34	486.975,4	5.707.858,6	370,0	WKA 34 E-66...Ja	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0	
WP Meer-35	487.490,2	5.707.746,6	374,4	WKA 35 E-66...Ja	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0	
WP Meer-36	488.113,0	5.707.685,6	377,1	WKA 36 E-66...Ja	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0	
WP Meer-37	489.012,6	5.707.673,6	380,5	WKA 37 E-66...Ja	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0	
WP Meer-38	487.660,1	5.707.331,8	380,0	WKA 38 E-66...Ja	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0	
WP Meer-39	489.022,6	5.707.299,8	389,8	WKA 39 E-66...Ja	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0	
WP Meer-40	488.375,9	5.707.063,9	390,0	WKA 40 E-66...Ja	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0	
WP Meer-41	488.965,6	5.707.009,9	396,9	WKA 41 E-66...Ja	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0	
WP Meer-42	487.139,4	5.708.637,3	359,8	WKA 42 E-58...Ja	ENERCON	E-58/10.58-1.000	1.000	58,0	89,0	1.300	24,5	
WP Meer-43	488.246,9	5.707.266,8	383,9	WKA 43 E-58...Ja	ENERCON	E-58/10.58-1.000	1.000	58,0	89,0	1.300	24,5	
WP Meer-45	488.594,8	5.707.507,7	380,0	WKA 45 E-48...Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	76,0	1.043	34,5	
WP Meer-46	487.844,1	5.707.949,5	372,8	WKA 46 E-48...Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	76,0	1.043	34,5	
WP Meer-47	487.806,1	5.707.153,9	383,8	WKA 47 E-48...Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	76,0	1.043	34,5	
WP Meer-48	486.759,2	5.708.783,5	351,3	WKA 48 E-8...Ja	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	98,4	1.550	19,0	

(Fortsetzung nächste Seite)...



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenzierter Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 06.03.2023 16:12/3.6.361
---	---	--

SHADOW - Hauptergebnis

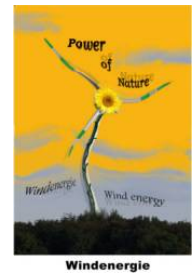
Berechnung: Einwirkungsbereich WP Meerhof

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	Ost			Nord			Z			Beschreibung	Aktuell	WEA-Typ	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]									[m]	[m]
WP Meer-49	488.569,5	5.707.027,2	394,7	WKA 49	E-53...Ja	ENERCON	E-53-800	800	52,9	73,3	996	21,0							
WP Meer-50	488.625,5	5.709.737,1	354,0	WKA 50	E-10...Ja	ENERCON	E-101-3.050	3.050	101,0	149,0	2.213	14,5							
WP Meer-51	488.945,4	5.708.386,6	375,7	WKA 51	E-11...Ja	ENERCON	E-115/115.7-3.000	3.000	115,7	135,4	2.067	12,8							
WP Meer-52	488.719,1	5.709.208,0	367,3	WKA 52	E-11...Ja	ENERCON	E-115/115.7-3.000	3.000	115,7	135,4	2.067	12,8							
WP Meer-53	487.256,1	5.709.755,0	347,0	WKA 53	E-11...Ja	ENERCON	E-115/115.7-3.000	3.000	115,7	149,1	2.066	12,8							
WP Meer-54	488.272,1	5.709.752,0	351,6	WKA 54	N-1... Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700-5.700	5.700	149,0	164,0	1.805	10,7							
WP Meer-55	487.895,1	5.710.209,0	342,5	WKA 55	N-1... Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700-5.700	5.700	149,0	164,0	1.805	10,7							

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]	[m]	[°]		[m]
RZ A	Koksberg 1, Haaren (MI)	481.678,0	5.711.730,0	342,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AA	Am Südhang 32, Bad Wünnenberg (WA-MI)	479.339,0	5.708.489,0	315,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AB	Am Südhang 30, Bad Wünnenberg (WA-MI)	479.307,0	5.708.489,0	313,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AC	Leihberger Straße 11, Bad Wünnenberg (SO)	478.833,0	5.708.051,0	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AD	Unter der Grotte 11 a, Bad Wünnenberg (WA)	479.631,0	5.707.936,0	282,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AE	Sintfeld 3, Fürstenberg (WA)	482.151,0	5.707.854,0	345,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AF	Sintfeld 15, Fürstenberg (WA)	482.296,0	5.707.849,0	348,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AG	Windmühlenweg 17, Haaren (WA-MI)	481.456,0	5.712.448,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AH	Salmes-Feld 6, Haaren (WA)	481.339,0	5.712.486,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AI	Ausfallstr. Hegensdorf zu L754 (MI)	474.571,0	5.709.211,0	276,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AJ	Im Wald nördl. WEA 31 (MI)	475.346,0	5.710.665,0	360,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AK	Stallbusch 20, Haaren (WA-MI)	480.728,0	5.712.299,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AL	Stallbusch 7, Haaren (WA)	480.680,0	5.712.303,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AM	Salmes Feld 18, Bad Wünnenberg-Haaren (WA)	481.474,0	5.712.482,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AN	Am Südhang 31, Bad Wünnenberg (WA-MI)	479.273,0	5.708.490,0	314,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AO	Am Südhang 28, Bad Wünnenberg (WA)	479.287,0	5.708.452,0	300,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AP	Stallbusch 18, Haaren (WA-MI)	480.712,3	5.712.275,8	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AQ	Stallbusch 14, Haaren (WA-MI)	480.665,4	5.712.246,6	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ B	Fürstenberger Str. 40, Haaren (MI)	481.178,0	5.712.437,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ C	Windmühlenweg 2, Haaren (MI)	481.276,0	5.712.408,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ D	Windmühlenweg 16, Haaren (MI)	481.473,0	5.712.410,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ E	Windmühlenweg 20, Haaren (MI)	481.605,0	5.712.421,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ F	Windmühlenweg 24, Haaren (MI)	482.070,0	5.712.444,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ G	Grüner Weg 1, Haaren (MI)	480.781,0	5.712.329,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ H	Kermelsgrund 1, Haaren (MI)	480.015,0	5.711.795,0	363,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ I	Bürener Str. 45, Haaren (MI)	480.053,0	5.712.203,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ J	Bürener Str. 51, Haaren (MI)	479.747,0	5.712.118,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ K	Im Sintfeld 1, Bad Wünnenberg (MI)	479.255,0	5.708.594,0	329,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ L	Im Sintfeld 2, Bad Wünnenberg (MI)	479.856,0	5.708.630,0	335,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ M	Im Sintfeld 3, Bad Wünnenberg (MI)	479.580,0	5.708.980,0	341,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ N	Im Sintfeld 5, Bad Wünnenberg (MI)	479.644,0	5.709.300,0	341,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ O	Im Sintfeld 6, Bad Wünnenberg (MI)	479.714,0	5.709.341,0	340,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ P	Im Sintfeld 7, Bad Wünnenberg (MI)	480.294,0	5.709.340,0	329,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Q	Kampstr. 33, Leihberg (MI)	476.488,0	5.707.756,0	273,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ R	Kampstr. 22, Leihberg (MI)	476.498,0	5.707.710,0	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ S	Kampstr. 14, Leihberg (MI)	476.521,0	5.707.636,0	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ T	Am Bleichplatz 5a, Leihberg (MI)	476.516,0	5.707.608,0	261,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ U	Am Mühlenbusch 2, Leihberg (MI)	476.681,0	5.707.547,0	262,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ V	Am Mühlenbusch 3a, Leihberg (MI)	476.623,0	5.707.623,0	270,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ W	Siedlung Eilern 15, Eilern (MI)	484.056,0	5.710.337,0	313,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ X	Siedlung Eilern 16, Eilern (MI)	484.057,0	5.710.385,0	317,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Y	Tewesweg 1, Fürstenberg (MI)	483.110,0	5.708.289,0	346,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Z	Tewesweg 3, Fürstenberg (MI)	483.388,0	5.708.287,0	348,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenzierter Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtiges / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 06.03.2023 16:12/3.6.361
---	---	---

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Einwirkungsbereich WP Meerhof

Berechnungsergebnisse

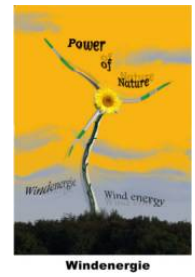
Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattung
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]
RZ A	Koksberg 1, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AA	Am Südhang 32, Bad Wünnenberg (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AB	Am Südhang 30, Bad Wünnenberg (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AC	Leihberger Straße 11, Bad Wünnenberg (SO)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AD	Unter der Grotte 11 a, Bad Wünnenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AE	Sintfeld 3, Fürstenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AF	Sintfeld 15, Fürstenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AG	Windmühlenweg 17, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AH	Salmes-Feld 6, Haaren (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AI	Ausfallstr. Hegensdorf zu L754 (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AJ	Im Wald nördl. WEA 31 (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AK	Stallbusch 20, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AL	Stallbusch 7, Haaren (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AM	Salmes Feld 18, Bad Wünnenberg-Haaren (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AN	Am Südhang 31, Bad Wünnenberg (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AO	Am Südhang 28, Bad Wünnenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AP	Stallbusch 18, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AQ	Stallbusch 14, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ B	Fürstenberger Str. 40, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ C	Windmühlenweg 2, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ D	Windmühlenweg 16, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ E	Windmühlenweg 20, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ F	Windmühlenweg 24, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ G	Grüner Weg 1, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ H	Kermelsgrund 1, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ I	Bürener Str. 45, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ J	Bürener Str. 51, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ K	Im Sintfeld 1, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ L	Im Sintfeld 2, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ M	Im Sintfeld 3, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ N	Im Sintfeld 5, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ O	Im Sintfeld 6, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ P	Im Sintfeld 7, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ Q	Kampstr. 33, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ R	Kampstr. 22, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ S	Kampstr. 14, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ T	Am Bleichplatz 5a, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ U	Am Mühlenbusch 2, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ V	Am Mühlenbusch 3a, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ W	Siedlung Eilern 15, Eilern (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ X	Siedlung Eilern 16, Eilern (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ Y	Tewesweg 1, Fürstenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ Z	Tewesweg 3, Fürstenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
WP Meer-03	WKA 03 V-66/1650.66 NH78	0:00	0:00
WP Meer-04	WKA 04 V-66/1650.66 NH78	0:00	0:00
WP Meer-05	WKA 05 V-66/1650.66 NH78	0:00	0:00
WP Meer-06	WKA 06 E-40/6.44/65m NH	0:00	0:00
WP Meer-07	WKA 07 E-40/6.44/65m NH	0:00	0:00
WP Meer-08	WKA 08 V-66/1650.66 NH78	0:00	0:00
WP Meer-09	WKA 09 V-66/1650.66 NH78	0:00	0:00
WP Meer-10	WKA 10 V-66/1650.66 NH78	0:00	0:00
WP Meer-11	WKA 11 V-66/1650.66 NH78	0:00	0:00
WP Meer-12	WKA 12 V-66/1650.66 NH78	0:00	0:00
WP Meer-13	WKA 13 V-66/1650.66 NH78	0:00	0:00
WP Meer-14	WKA 14 V-66/1650.66 NH78	0:00	0:00
WP Meer-24	WKA 24 V-66/1650.66/78m NH	0:00	0:00
WP Meer-25	WKA 25 V-66/1650.66/78m NH	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenziertes Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 06.03.2023 16:12/3.6.361
---	---	--

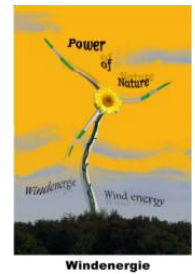
SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Einwirkungsbereich WP Meerhof

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
WP Meer-26	WKA 26 V-66/1650.66/78m NH	0:00	0:00
WP Meer-27	WKA 27 E-58/10.58/89m NH	0:00	0:00
WP Meer-28	WKA 28 E-58/10.58/89m NH	0:00	0:00
WP Meer-29	WKA 29 E-66/18.70/98m NH	0:00	0:00
WP Meer-30	WKA 30 E-66/18.70/98m NH	0:00	0:00
WP Meer-31	WKA 31 E-66/18.70/98m NH	0:00	0:00
WP Meer-32	WKA 32 E-66/18.70/98m NH	0:00	0:00
WP Meer-33	WKA 33 E-66/18.70/98m NH	0:00	0:00
WP Meer-34	WKA 34 E-66/18.70/98m NH	0:00	0:00
WP Meer-35	WKA 35 E-66/18.70/98m NH	0:00	0:00
WP Meer-36	WKA 36 E-66/18.70/98m NH	0:00	0:00
WP Meer-37	WKA 37 E-66/18.70/98m NH	0:00	0:00
WP Meer-38	WKA 38 E-66/18.70/98m NH	0:00	0:00
WP Meer-39	WKA 39 E-66/18.70/98m NH	0:00	0:00
WP Meer-40	WKA 40 E-66/18.70/98m NH	0:00	0:00
WP Meer-41	WKA 41 E-66/18.70/98m NH	0:00	0:00
WP Meer-42	WKA 42 E-58/10.58/89m NH	0:00	0:00
WP Meer-43	WKA 43 E-58/10.58/89m NH	0:00	0:00
WP Meer-45	WKA 45 E-48/8.48/76m NH	0:00	0:00
WP Meer-46	WKA 46 E-48/8.48/76m NH	0:00	0:00
WP Meer-47	WKA 47 E-48/8.48/76m NH	0:00	0:00
WP Meer-48	WKA 48 E-82/2.000kW/98m NH	0:00	0:00
WP Meer-49	WKA 49 E-53/800kW/73,3m NH	0:00	0:00
WP Meer-50	WKA 50 E-101/3.050kW/149m NH	0:00	0:00
WP Meer-51	WKA 51 E-115 E1 TES/3.000kW/135,4m NH	0:00	0:00
WP Meer-52	WKA 52 E-115 E1 TES/3.000kW/135,4m NH	0:00	0:00
WP Meer-53	WKA 53 E-115 E1 TES/3.000kW/149,1m NH	0:00	0:00
WP Meer-54	WKA 54 N-149/5.700kW/164m NH	0:00	0:00
WP Meer-55	WKA 55 N-149/5.700kW/164m NH	0:00	0:00

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



Anhang 5: Einwirkungsbereichsbetrachtung WP Elisenhof (2 Duplex-Seiten)

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenzierter Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtiges / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 06.03.2023 16:16/3.6.361
---	--	---

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Einwirkungsbereich WP Elisenhof

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

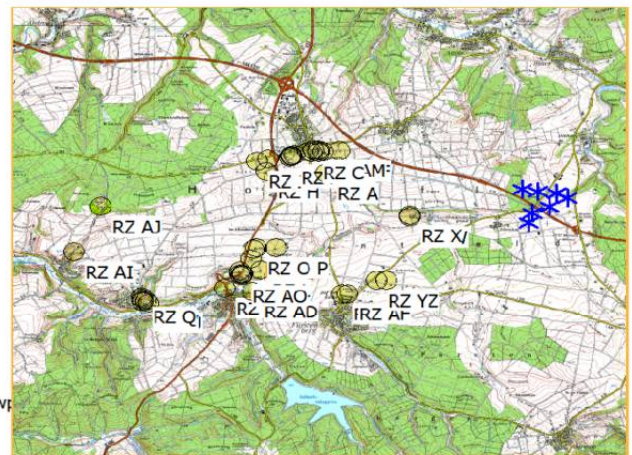
Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °
Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)
Berechnungszeitsprung 1 Minuten

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSRINGE]
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

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:
Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: Höhen Bad Wünnb.-Eiler Berg_opti.w
Rasterauflösung: 1,0 m

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



Maßstab 1:200.000
* Existierende WEA 🟡 Schattenrezeptor

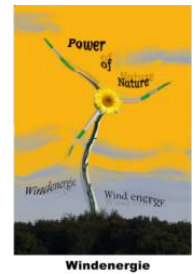
WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
WP Eli-01	487.663,0	5.711.152,0	333,6	WKA 01 N-117/2....	Nein	NORDEX	N117-2.400	2.400	116,8	140,6	1.486	11,8
WP Eli-02	488.501,0	5.710.949,0	324,7	WKA 02 N-117/2....	Nein	NORDEX	N117-2.400	2.400	116,8	140,6	1.486	11,8
WP Eli-03	487.984,0	5.710.672,0	330,3	WKA 03 N-117/2....	Nein	NORDEX	N117-2.400	2.400	116,8	140,6	1.486	11,8
WP Eli-04	487.490,0	5.710.462,0	332,5	WKA 04 N-117/2....	Nein	NORDEX	N117-2.400	2.400	116,8	140,6	1.486	11,8
WP Eli-05	487.211,0	5.711.227,0	337,1	WKA 05 N-117/2....	Nein	NORDEX	N117-2.400	2.400	116,8	140,6	1.486	11,8
WP Eli-06	487.389,0	5.710.158,0	338,4	WKA 06 N-117/3....	Ja	NORDEX	N117/3000-3.000	3.000	116,8	140,6	1.486	12,6
WP Eli-07	488.176,1	5.711.091,0	321,6	WKA 07 E-82 E2/...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters [°]	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
	RZ A Koksberg 1, Haaren (MI)	481.678,0	5.711.730,0	342,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AA Am Südhang 32, Bad Wünnenberg (WA-MI)	479.339,0	5.708.489,0	315,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AB Am Südhang 30, Bad Wünnenberg (WA-MI)	479.307,0	5.708.489,0	313,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AC Leihberger Straße 11, Bad Wünnenberg (SO)	478.833,0	5.708.051,0	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AD Unter der Grotte 11 a, Bad Wünnenberg (WA)	479.631,0	5.707.936,0	282,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AE Sintfeld 3, Fürstenberg (WA)	482.151,0	5.707.854,0	345,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AF Sintfeld 15, Fürstenberg (WA)	482.296,0	5.707.849,0	348,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AG Windmühlenweg 17, Haaren (WA-MI)	481.456,0	5.712.448,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AH Salmes-Feld 6, Haaren (WA)	481.339,0	5.712.486,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AI Ausfallstr. Hegensdorf zu L754 (MI)	474.571,0	5.709.211,0	276,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AJ Im Wald nördl. WEA 31 (MI)	475.346,0	5.710.665,0	360,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AK Stallbusch 20, Haaren (WA-MI)	480.728,0	5.712.299,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AL Stallbusch 7, Haaren (WA)	480.680,0	5.712.303,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AM Salmes Feld 18, Bad Wünnenberg-Haaren (WA)	481.474,0	5.712.482,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AN Am Südhang 31, Bad Wünnenberg (WA-MI)	479.273,0	5.708.490,0	314,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AO Am Südhang 28, Bad Wünnenberg (WA)	479.287,0	5.708.452,0	300,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AP Stallbusch 18, Haaren (WA-MI)	480.712,3	5.712.275,8	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AQ Stallbusch 14, Haaren (WA-MI)	480.665,4	5.712.246,6	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ B Fürstenberger Str. 40, Haaren (MI)	481.178,0	5.712.437,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ C Windmühlenweg 2, Haaren (MI)	481.276,0	5.712.408,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ D Windmühlenweg 16, Haaren (MI)	481.473,0	5.712.410,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ E Windmühlenweg 20, Haaren (MI)	481.605,0	5.712.421,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ F Windmühlenweg 24, Haaren (MI)	482.070,0	5.712.444,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenzierter Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürktes / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 06.03.2023 16:16/3.6.361
---	---	--

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Einwirkungsbereich WP Eisenhof

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

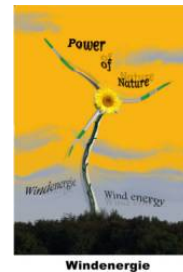
Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
		[m]			[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
RZ G	Grüner Weg 1, Haaren (MI)	480.781,0	5.712.329,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ H	Kermelsgrund 1, Haaren (MI)	480.015,0	5.711.795,0	363,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ I	Bürener Str. 45, Haaren (MI)	480.053,0	5.712.203,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ J	Bürener Str. 51, Haaren (MI)	479.747,0	5.712.118,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ K	Im Sintfeld 1, Bad Wünnenberg (MI)	479.255,0	5.708.594,0	329,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ L	Im Sintfeld 2, Bad Wünnenberg (MI)	479.856,0	5.708.630,0	335,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ M	Im Sintfeld 3, Bad Wünnenberg (MI)	479.580,0	5.708.980,0	341,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ N	Im Sintfeld 5, Bad Wünnenberg (MI)	479.644,0	5.709.300,0	341,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ O	Im Sintfeld 6, Bad Wünnenberg (MI)	479.714,0	5.709.341,0	340,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ P	Im Sintfeld 7, Bad Wünnenberg (MI)	480.294,0	5.709.340,0	329,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Q	Kampstr. 33, Leihberg (MI)	476.488,0	5.707.756,0	273,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ R	Kampstr. 22, Leihberg (MI)	476.498,0	5.707.710,0	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ S	Kampstr. 14, Leihberg (MI)	476.521,0	5.707.636,0	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ T	Am Bleichplatz 5a, Leihberg (MI)	476.516,0	5.707.608,0	261,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ U	Am Mühlenbusch 2, Leihberg (MI)	476.681,0	5.707.547,0	262,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ V	Am Mühlenbusch 3a, Leihberg (MI)	476.623,0	5.707.623,0	270,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ W	Siedlung Eilern 15, Eilern (MI)	484.056,0	5.710.337,0	313,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ X	Siedlung Eilern 16, Eilern (MI)	484.057,0	5.710.385,0	317,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Y	Tewesweg 1, Fürstenberg (MI)	483.110,0	5.708.289,0	346,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Z	Tewesweg 3, Fürstenberg (MI)	483.388,0	5.708.287,0	348,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]
RZ A	Koksberg 1, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AA	Am Südhang 32, Bad Wünnenberg (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AB	Am Südhang 30, Bad Wünnenberg (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AC	Leihberger Straße 11, Bad Wünnenberg (SO)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AD	Unter der Grotte 11 a, Bad Wünnenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AE	Sintfeld 3, Fürstenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AF	Sintfeld 15, Fürstenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AG	Windmühlenweg 17, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AH	Salmes-Feld 6, Haaren (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AI	Ausfallstr. Hegensdorf zu L754 (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AJ	Im Wald nördl. WEA 31 (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AK	Stallbusch 20, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AL	Stallbusch 7, Haaren (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AM	Salmes Feld 18, Bad Wünnenberg-Haaren (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AN	Am Südhang 31, Bad Wünnenberg (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AO	Am Südhang 28, Bad Wünnenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AP	Stallbusch 18, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AQ	Stallbusch 14, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ B	Fürstenberger Str. 40, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ C	Windmühlenweg 2, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ D	Windmühlenweg 16, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ E	Windmühlenweg 20, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ F	Windmühlenweg 24, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ G	Grüner Weg 1, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ H	Kermelsgrund 1, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ I	Bürener Str. 45, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ J	Bürener Str. 51, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ K	Im Sintfeld 1, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ L	Im Sintfeld 2, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ M	Im Sintfeld 3, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ N	Im Sintfeld 5, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ O	Im Sintfeld 6, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ P	Im Sintfeld 7, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ Q	Kampstr. 33, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ R	Kampstr. 22, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ S	Kampstr. 14, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ T	Am Bleichplatz 5a, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenzierter Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 06.03.2023 16:16/3.6.361
---	---	--

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Einwirkungsbereich WP Elisenhof

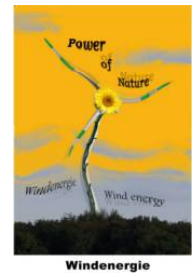
...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattung:
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]
RZ U	Am Mühlenbusch 2, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ V	Am Mühlenbusch 3a, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ W	Siedlung Eilern 15, Eilern (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ X	Siedlung Eilern 16, Eilern (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ Y	Tewesweg 1, Fürstenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ Z	Tewesweg 3, Fürstenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
WP Eli-01	WKA 01 N-117/2.400kW/140,6m NH	0:00	0:00
WP Eli-02	WKA 02 N-117/2.400kW/140,6m NH	0:00	0:00
WP Eli-03	WKA 03 N-117/2.400kW/140,6m NH	0:00	0:00
WP Eli-04	WKA 04 N-117/2.400kW/140,6m NH	0:00	0:00
WP Eli-05	WKA 05 N-117/2.400kW/140,6m NH	0:00	0:00
WP Eli-06	WKA 06 N-117/3.000kW/140,6m NH	0:00	0:00
WP Eli-07	WKA 07 E-82 E2/2.300kW/138,4m NH	0:00	0:00

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



Anhang 6: Einwirkbereichsbetrach. WP Dalheim (2 Duplex-Seiten)

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenzierter Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürktes / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 06.03.2023 16:20/3.6.361
---	---	--

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Einwirkbereich WP Dalheim

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

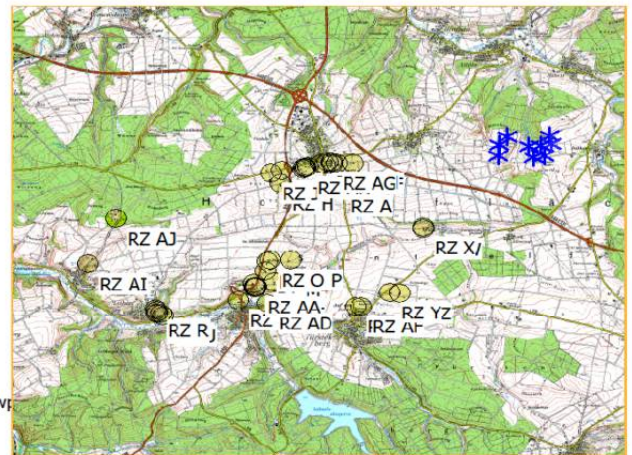
Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °
Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)
Berechnungszeitsprung 1 Minuten

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSRINGE]
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

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:
Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: Höhen Bad Wünnb.-Eiler Berg_opti.w
Rasterauflösung: 1,0 m

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



Maßstab 1:200.000
* Existierende WEA ● Schattenrezeptor

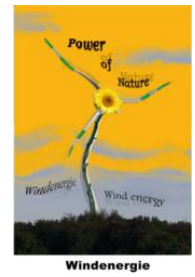
WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min
WP Dal-01	487.471,1	5.712.695,0	303,3	WKA 01 E-92...Ja	ENERCON	E-92 E1-2.350	2.350	92,0	138,4	1.513	16,0	
WP Dal-02	487.676,1	5.713.061,0	290,9	WKA 02 V-12...Ja	VESTAS	V126-3.45 GridStream-3.450	3.450	126,0	149,0	1.714	0,0	
WP Dal-03	487.623,1	5.713.317,0	290,0	WEA 03 V-12...Ja	VESTAS	V126-3.45 GridStream-3.450	3.450	126,0	149,0	1.714	0,0	
WP Dal-04	487.365,1	5.713.013,0	292,3	WKA 04 V-12...Ja	VESTAS	V112 GridStream-3.450	3.450	112,0	119,0	1.709	12,8	
WP Dal-08	487.159,1	5.712.641,0	299,4	WKA 08 V-12...Ja	VESTAS	V126-3.45 GridStream-3.450	3.450	126,0	149,0	1.714	0,0	
WP Dal-09	487.031,1	5.712.999,0	284,3	WKA 09 V-12...Ja	VESTAS	V126-3.45 GridStream-3.450	3.450	126,0	149,0	1.714	0,0	
WP Dal-10	486.431,1	5.713.297,0	308,8	WKA 10 V-12...Ja	VESTAS	V126-3.45 GridStream-3.450	3.450	126,0	149,0	1.714	0,0	
WP Dal-12	486.190,1	5.713.033,0	328,6	WKA 12 V-12...Ja	VESTAS	V126-3.45 GridStream-3.450	3.450	126,0	149,0	1.714	0,0	
WP Dal-13	486.179,1	5.712.692,0	334,9	WKA 13 V-12...Ja	VESTAS	V126-3.45 GridStream-3.450	3.450	126,0	149,0	1.714	0,0	

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]	[m]	
	RZ A Koksberg 1, Haaren (MI)	481.678,0	5.711.730,0	342,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AA Am Südhang 32, Bad Wünnenberg (WA-MI)	479.339,0	5.708.489,0	315,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AB Am Südhang 30, Bad Wünnenberg (WA-MI)	479.307,0	5.708.489,0	313,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AC Leihberger Straße 11, Bad Wünnenberg (SO)	478.833,0	5.708.051,0	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AD Unter der Grotte 11 a, Bad Wünnenberg (WA)	479.631,0	5.707.936,0	282,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AE Sintfeld 3, Fürstenberg (WA)	482.151,0	5.707.854,0	345,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AF Sintfeld 15, Fürstenberg (WA)	482.296,0	5.707.849,0	348,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AG Windmühlenweg 17, Haaren (WA-MI)	481.456,0	5.712.448,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AH Salmes-Feld 6, Haaren (WA)	481.339,0	5.712.486,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AI Ausfallstr. Hegensdorf zu L754 (MI)	474.571,0	5.709.211,0	276,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AJ Im Wald nördl. WEA 31 (MI)	475.346,0	5.710.665,0	360,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AK Stallbusch 20, Haaren (WA-MI)	480.728,0	5.712.299,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AL Stallbusch 7, Haaren (WA)	480.680,0	5.712.303,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AM Salmes Feld 18, Bad Wünnenberg-Haaren (WA)	481.474,0	5.712.482,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AN Am Südhang 31, Bad Wünnenberg (WA-MI)	479.273,0	5.708.490,0	314,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AO Am Südhang 28, Bad Wünnenberg (WA)	479.287,0	5.708.452,0	300,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AP Stallbusch 18, Haaren (WA-MI)	480.712,3	5.712.275,8	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AQ Stallbusch 14, Haaren (WA-MI)	480.665,4	5.712.246,6	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ B Fürstenberger Str. 40, Haaren (MI)	481.178,0	5.712.437,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ C Windmühlenweg 2, Haaren (MI)	481.276,0	5.712.408,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ D Windmühlenweg 16, Haaren (MI)	481.473,0	5.712.410,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenzierter Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 06.03.2023 16:20/3.6.361
---	---	--

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Einwirkbereich WP Dalheim

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

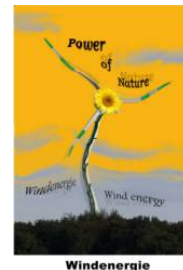
Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
RZ E	Windmühlenweg 20, Haaren (MI)	481.605,0	5.712.421,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ F	Windmühlenweg 24, Haaren (MI)	482.070,0	5.712.444,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ G	Grüner Weg 1, Haaren (MI)	480.781,0	5.712.329,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ H	Kermelsgrund 1, Haaren (MI)	480.015,0	5.711.795,0	363,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ I	Bürener Str. 45, Haaren (MI)	480.053,0	5.712.203,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ J	Bürener Str. 51, Haaren (MI)	479.747,0	5.712.118,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ K	Im Sintfeld 1, Bad Wünnenberg (MI)	479.255,0	5.708.594,0	329,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ L	Im Sintfeld 2, Bad Wünnenberg (MI)	479.856,0	5.708.630,0	335,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ M	Im Sintfeld 3, Bad Wünnenberg (MI)	479.580,0	5.708.980,0	341,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ N	Im Sintfeld 5, Bad Wünnenberg (MI)	479.644,0	5.709.300,0	341,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ O	Im Sintfeld 6, Bad Wünnenberg (MI)	479.714,0	5.709.341,0	340,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ P	Im Sintfeld 7, Bad Wünnenberg (MI)	480.294,0	5.709.340,0	329,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Q	Kampstr. 33, Leihberg (MI)	476.488,0	5.707.756,0	273,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ R	Kampstr. 22, Leihberg (MI)	476.498,0	5.707.710,0	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ S	Kampstr. 14, Leihberg (MI)	476.521,0	5.707.636,0	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ T	Am Bleichplatz 5a, Leihberg (MI)	476.516,0	5.707.608,0	261,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ U	Am Mühlenbusch 2, Leihberg (MI)	476.681,0	5.707.547,0	262,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ V	Am Mühlenbusch 3a, Leihberg (MI)	476.623,0	5.707.623,0	270,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ W	Siedlung Eilern 15, Eilern (MI)	484.056,0	5.710.337,0	313,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ X	Siedlung Eilern 16, Eilern (MI)	484.057,0	5.710.385,0	317,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Y	Tewesweg 1, Fürstenberg (MI)	483.110,0	5.708.289,0	346,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Z	Tewesweg 3, Fürstenberg (MI)	483.388,0	5.708.287,0	348,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

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]
RZ A	Koksberg 1, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AA	Am Südhang 32, Bad Wünnenberg (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AB	Am Südhang 30, Bad Wünnenberg (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AC	Leihberger Straße 11, Bad Wünnenberg (SO)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AD	Unter der Grotte 11 a, Bad Wünnenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AE	Sintfeld 3, Fürstenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AF	Sintfeld 15, Fürstenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AG	Windmühlenweg 17, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AH	Salmes-Feld 6, Haaren (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AI	Ausfallstr. Hegensdorf zu L754 (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AJ	Im Wald nördl. WEA 31 (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AK	Stallbusch 20, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AL	Stallbusch 7, Haaren (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AM	Salmes Feld 18, Bad Wünnenberg-Haaren (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AN	Am Südhang 31, Bad Wünnenberg (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AO	Am Südhang 28, Bad Wünnenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AP	Stallbusch 18, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AQ	Stallbusch 14, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ B	Fürstenberger Str. 40, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ C	Windmühlenweg 2, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ D	Windmühlenweg 16, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ E	Windmühlenweg 20, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ F	Windmühlenweg 24, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ G	Grüner Weg 1, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ H	Kermelsgrund 1, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ I	Bürener Str. 45, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ J	Bürener Str. 51, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ K	Im Sintfeld 1, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ L	Im Sintfeld 2, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ M	Im Sintfeld 3, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ N	Im Sintfeld 5, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ O	Im Sintfeld 6, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ P	Im Sintfeld 7, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ Q	Kampstr. 33, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ R	Kampstr. 22, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenzierter Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 06.03.2023 16:20/3.6.361
---	---	--

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Einwirkungsbereich WP Dalheim

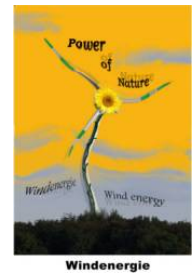
...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungs
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]
RZ S	Kampstr. 14, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ T	Am Bleichplatz 5a, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ U	Am Mühlenbusch 2, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ V	Am Mühlenbusch 3a, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ W	Siedlung Eilern 15, Eilern (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ X	Siedlung Eilern 16, Eilern (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ Y	Tewesweg 1, Fürstenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ Z	Tewesweg 3, Fürstenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
WP Dal-01	WKA 01 E-92/2.350kW/138,4m NH	0:00	0:00
WP Dal-02	WKA 02 V-126 GridStreamer/3.450kW/149,0m NH	0:00	0:00
WP Dal-03	WEA 03 V-126 GridStreamer/3.450kW/149,0m NH	0:00	0:00
WP Dal-04	WKA 04 V-112 GridStreamer/3.450kW/119,0m NH	0:00	0:00
WP Dal-08	WKA 08 V-126 GridStreamer/3.450kW/149,0m NH	0:00	0:00
WP Dal-09	WKA 09 V-126 GridStreamer/3.450kW/149,0m NH	0:00	0:00
WP Dal-10	WKA 10 V-126 GridStreamer/3.450kW/149,0m NH	0:00	0:00
WP Dal-12	WKA 12 V-126 GridStreamer/3.450kW/149,0m NH	0:00	0:00
WP Dal-13	WKA 13 V-126 GridStreamer/3.450kW/149,0m NH	0:00	0:00

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



Anhang 7: Einwirkungsbereich WP Eiler Berg (2 Duplex-Seiten)

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenzierter Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 07.03.2023 10:30/3.6.361
---	---	--

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Einwirkungsbereich WP Eiler Berg

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

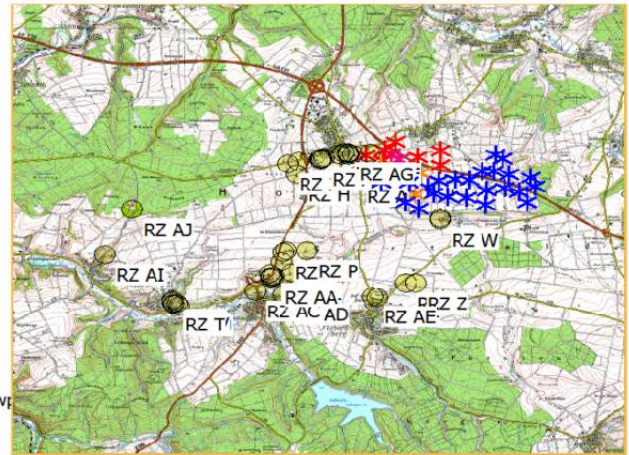
Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °
Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)
Berechnungszeitsprung 1 Minuten

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

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:
Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: Höhen Bad Wünnb.-Eiler Berg_opti.wp
Rasterauflösung: 1,0 m

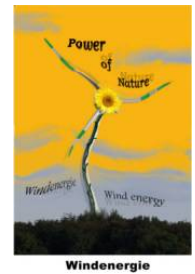
Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-WGS84 Zone: 32



Maßstab 1:200.000
* Existierende WEA Schattenrezeptor

WEA

WEA	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller					Beschatt.-Bereich	U/min
WP EilB-01	482.791,0	5.712.846,0	371,3	WKA 01 AN B...	Nein	ANBONUS	AN 600kW / 41-600	600	41,0	50,0	1.300	29,0
WP EilB-02	484.057,0	5.712.548,0	381,3	WKA 02 NOR...	Nein	NORDTANK	-500	500	41,0	50,0	1.300	27,0
WP EilB-03	481.956,0	5.712.413,0	380,0	WKA 03 TACK...	Nein	TACKE	TW 600-600/200	600	43,0	50,0	1.300	27,0
WP EilB-04	484.076,0	5.712.098,0	358,3	WKA 04 E-58/...	Ja	ENERCON	E-58/10.58-1.000	1.000	58,0	70,5	1.300	24,5
WP EilB-05	482.449,0	5.712.239,0	369,2	WKA 05 E-58/...	Ja	ENERCON	E-58/10.58-1.000	1.000	58,0	70,5	1.300	24,5
WP EilB-07	482.887,0	5.712.273,0	364,5	WKA 07 V-66-...	Nein	VESTAS	V66-1.650/300	1.650	66,0	78,0	1.251	19,0
WP EilB-08	482.676,0	5.712.447,0	377,2	WKA 08 V-47/...	Ja	VESTAS	V47-660/200	660	47,0	65,0	1.300	26,0
WP EilB-09	483.432,0	5.712.351,0	365,4	WKA 09 NTK ...	Nein	NORDTANK	-1.500/750	1.500	64,0	68,0	1.300	17,0
WP EilB-12	483.706,0	5.711.378,0	332,0	WKA 12 E-82 ...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP EilB-13	482.867,0	5.711.992,0	342,7	WKA 13 E-82/...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
WP EilB-14	483.006,0	5.711.690,0	324,3	WKA 14 E-82 ...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP EilB-15	483.070,0	5.711.360,0	338,8	WKA 15 E-82 ...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP EilB-16	482.479,0	5.712.592,0	379,5	WKA 16 TW 6...	Nein	TACKE	TW 600e-600/200	600	46,0	60,0	1.300	24,0
WP EilB-17	484.019,1	5.711.593,0	336,4	WKA 17 V-11...	Ja	VESTAS	V112 GridStream-3.300	3.300	112,0	140,0	1.708	12,8
WP EilB-18	486.289,1	5.711.224,0	370,7	WKA 18 E-10...	Ja	ENERCON	E-101-3.050	3.050	101,0	149,0	2.213	14,5
WP EilB-19	486.607,1	5.711.694,0	363,1	WKA 19 E-10...	Ja	ENERCON	E-101-3.050	3.050	101,0	149,0	2.213	14,5
WP EilB-20	486.002,1	5.711.793,0	360,0	WKA 20 E-11...	Ja	ENERCON	E-115/115.7-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,8
WP EilB-21	485.631,1	5.712.424,0	362,9	WKA 21 E-11...	Ja	ENERCON	E-115/115.7-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,8
WP EilB-23	485.833,1	5.712.289,0	354,2	WKA 23 E-70 ...	Ja	ENERCON	E-70 E4-2.300	2.300	71,0	85,0	1.300	21,0
WP EilB-24	485.583,0	5.711.900,0	356,2	WKA 24 E-11...	Ja	ENERCON	E-115 G2/115.7-3.000	3.000	115,7	149,1	2.066	12,8
WP EilB-25	486.739,1	5.711.395,0	367,7	WKA 25 Servi...	Ja	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.718	11,2
WP EilB-26	482.381,1	5.711.546,0	320,0	WKA 26 E-11...	Ja	ENERCON	E-115/115.7-3.000	3.000	115,7	149,1	2.066	12,8
WP EilB-27	483.164,0	5.711.538,0	330,0	WKA 27 E-82/...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP EilB-28	485.253,1	5.711.888,0	350,0	WKA 28 Servi...	Ja	SENVION	MM100-2.000	2.000	100,0	100,0	1.564	13,9
WP EilB-29	483.076,0	5.710.886,0	349,0	WKA 29 V-12...	Ja	VESTAS	V126-3.45 GridStream-3.450	3.450	126,0	149,0	1.714	0,0
WP EilB-30	483.445,0	5.710.686,0	350,0	WKA 30 E-11...	Ja	ENERCON	E-115/115.7-3.000	3.000	115,7	149,1	2.066	12,8
WP EilB-31	483.874,0	5.711.183,0	344,4	WKA 31 E-11...	Ja	ENERCON	E-115 G2/115.7-3.000	3.000	115,7	149,1	2.066	12,8
WP EilB-32	484.270,0	5.711.073,0	351,0	WKA 32 V-12...	Ja	VESTAS	V126-3.45 GridStream-3.450	3.450	126,0	149,0	1.714	0,0
WP EilB-33	484.469,0	5.711.647,0	340,0	WKA 33 V-12...	Ja	VESTAS	V126-3.45 GridStream-3.450	3.450	126,0	149,0	1.714	0,0
WP EilB-34	484.886,0	5.711.601,0	343,8	WKA 34 V-12...	Ja	VESTAS	V126-3.45 GridStream-3.450	3.450	126,0	149,0	1.714	0,0
WP EilB-35	484.818,0	5.711.054,0	354,1	WKA 35 V-12...	Ja	VESTAS	V126-3.45 GridStream-3.450	3.450	126,0	149,0	1.714	0,0
WP EilB-36	485.376,0	5.711.290,0	357,9	WKA 36 E-11...	Ja	ENERCON	E-115 G2/115.7-3.000	3.000	115,7	149,1	2.066	12,8
WP EilB-37	485.891,0	5.711.346,0	365,6	WKA 37 E-11...	Ja	ENERCON	E-115/115.7-3.000	3.000	115,7	149,1	2.066	12,8
WP EilB-38	486.504,0	5.710.900,0	375,0	WKA 38 V-12...	Ja	VESTAS	V126-3.45 GridStream-3.450	3.450	126,0	149,0	1.714	0,0
WP EilB-39	485.332,0	5.710.823,0	365,2	WKA 39 E-11...	Ja	ENERCON	E-115 G2/115.7-3.000	3.000	115,7	149,1	2.066	12,8
WP EilB-40	483.501,1	5.711.827,0	330,7	WKA 40 E-82 ...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP EilB-41	483.510,0	5.711.838,0	340,0	WKA 41 V-16...	Ja	VESTAS	V162-6.2 MW-6.200	6.200	162,0	169,0	2.041	0,0
WP EilB-42	483.350,1	5.711.144,0	342,7	WKA 42 V-16...	Ja	VESTAS	V162-6.0 MW-6.000	6.000	162,0	169,0	2.041	0,0
WP EilB-44	482.393,0	5.712.055,0	356,5	WKA 44 N-14...	Ja	NORDEX	N149/5.X-5.700-5.700	5.700	149,0	125,0	1.808	10,7



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenzierter Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürftges / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 07.03.2023 10:30/3.6.361
---	--	---

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Einwirkungsbereich WP Eiler Berg

Schattenrezeptor-Eingabe

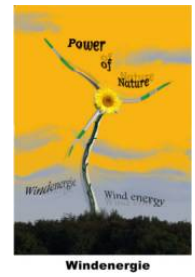
Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters [°]	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
RZ A	Koksberg 1, Haaren (MI)	481.678,0	5.711.730,0	342,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AA	Am Südhang 32, Bad Wünnenberg (WA-MI)	479.339,0	5.708.489,0	315,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AB	Am Südhang 30, Bad Wünnenberg (WA-MI)	479.307,0	5.708.489,0	313,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AC	Leihberger Straße 11, Bad Wünnenberg (SO)	478.833,0	5.708.051,0	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AD	Unter der Grotte 11 a, Bad Wünnenberg (WA)	479.631,0	5.707.936,0	282,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AE	Sintfeld 3, Fürstenberg (WA)	482.151,0	5.707.854,0	345,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AF	Sintfeld 15, Fürstenberg (WA)	482.296,0	5.707.849,0	348,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AG	Windmühlenweg 17, Haaren (WA-MI)	481.456,0	5.712.448,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AH	Salmes-Feld 6, Haaren (WA)	481.339,0	5.712.486,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AI	Ausfallstr. Hegensdorf zu L754 (MI)	474.571,0	5.709.211,0	276,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AJ	Im Wald nördl. WEA 31 (MI)	475.346,0	5.710.665,0	360,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AK	Stallbusch 20, Haaren (WA-MI)	480.728,0	5.712.299,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AL	Stallbusch 7, Haaren (WA)	480.680,0	5.712.303,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AM	Salmes Feld 18, Bad Wünnenberg-Haaren (WA)	481.474,0	5.712.482,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AN	Am Südhang 31, Bad Wünnenberg (WA-MI)	479.273,0	5.708.490,0	314,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AO	Am Südhang 28, Bad Wünnenberg (WA)	479.287,0	5.708.452,0	300,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AP	Stallbusch 18, Haaren (WA-MI)	480.712,3	5.712.275,8	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AQ	Stallbusch 14, Haaren (WA-MI)	480.665,4	5.712.246,6	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ B	Fürstenberger Str. 40, Haaren (MI)	481.178,0	5.712.437,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ C	Windmühlenweg 2, Haaren (MI)	481.276,0	5.712.408,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ D	Windmühlenweg 16, Haaren (MI)	481.473,0	5.712.410,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ E	Windmühlenweg 20, Haaren (MI)	481.605,0	5.712.421,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ F	Windmühlenweg 24, Haaren (MI)	482.070,0	5.712.444,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ G	Grüner Weg 1, Haaren (MI)	480.781,0	5.712.329,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ H	Kermelsgrund 1, Haaren (MI)	480.015,0	5.711.795,0	363,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ I	Bürener Str. 45, Haaren (MI)	480.053,0	5.712.203,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ J	Bürener Str. 51, Haaren (MI)	479.747,0	5.712.118,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ K	Im Sintfeld 1, Bad Wünnenberg (MI)	479.255,0	5.708.594,0	329,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ L	Im Sintfeld 2, Bad Wünnenberg (MI)	479.856,0	5.708.630,0	335,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ M	Im Sintfeld 3, Bad Wünnenberg (MI)	479.580,0	5.708.980,0	341,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ N	Im Sintfeld 5, Bad Wünnenberg (MI)	479.644,0	5.709.300,0	341,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ O	Im Sintfeld 6, Bad Wünnenberg (MI)	479.714,0	5.709.341,0	340,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ P	Im Sintfeld 7, Bad Wünnenberg (MI)	480.294,0	5.709.340,0	329,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Q	Kampstr. 33, Leihberg (MI)	476.488,0	5.707.756,0	273,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ R	Kampstr. 22, Leihberg (MI)	476.498,0	5.707.710,0	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ S	Kampstr. 14, Leihberg (MI)	476.521,0	5.707.636,0	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ T	Am Bleichplatz 5a, Leihberg (MI)	476.516,0	5.707.608,0	261,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ U	Am Mühlenbusch 2, Leihberg (MI)	476.681,0	5.707.547,0	262,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ V	Am Mühlenbusch 3a, Leihberg (MI)	476.623,0	5.707.623,0	270,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ W	Siedlung Eilern 15, Eilern (MI)	484.056,0	5.710.337,0	313,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ X	Siedlung Eilern 16, Eilern (MI)	484.057,0	5.710.385,0	317,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Y	Tewesweg 1, Fürstenberg (MI)	483.110,0	5.708.289,0	346,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Z	Tewesweg 3, Fürstenberg (MI)	483.388,0	5.708.287,0	348,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattung:
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr
RZ A	Koksberg 1, Haaren (MI)	118:26	239	0:53	23:21
RZ AA	Am Südhang 32, Bad Wünnenberg (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AB	Am Südhang 30, Bad Wünnenberg (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AC	Leihberger Straße 11, Bad Wünnenberg (SO)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AD	Unter der Grotte 11 a, Bad Wünnenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AE	Sintfeld 3, Fürstenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AF	Sintfeld 15, Fürstenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AG	Windmühlenweg 17, Haaren (WA-MI)	50:25	169	0:43	6:48
RZ AH	Salmes-Feld 6, Haaren (WA)	33:10	141	0:30	4:36
RZ AI	Ausfallstr. Hegensdorf zu L754 (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AJ	Im Wald nördl. WEA 31 (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AK	Stallbusch 20, Haaren (WA-MI)	5:49	40	0:17	0:56
RZ AL	Stallbusch 7, Haaren (WA)	5:15	37	0:16	0:51
RZ AM	Salmes Feld 18, Bad Wünnenberg-Haaren (WA)	52:23	163	0:42	6:55
RZ AN	Am Südhang 31, Bad Wünnenberg (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenzierter Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürktes / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 07.03.2023 10:30/3.6.361
---	---	--

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Einwirkungsbereich WP Eiler Berg

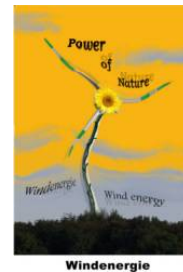
...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungs
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]
RZ AO	Am Südhang 28, Bad Wünnenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AP	Stallbusch 18, Haaren (WA-MI)	5:35	39	0:17	0:54
RZ AQ	Stallbusch 14, Haaren (WA-MI)	5:07	35	0:16	0:50
RZ B	Fürstenberger Str. 40, Haaren (MI)	21:10	100	0:27	3:01
RZ C	Windmühlenweg 2, Haaren (MI)	28:00	121	0:29	4:02
RZ D	Windmühlenweg 16, Haaren (MI)	52:28	182	0:44	7:21
RZ E	Windmühlenweg 20, Haaren (MI)	76:04	185	0:53	10:57
RZ F	Windmühlenweg 24, Haaren (MI)	298:43	309	1:32	45:06
RZ G	Grüner Weg 1, Haaren (MI)	6:31	43	0:18	1:02
RZ H	Kermelsgrund 1, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ I	Bürener Str. 45, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ J	Bürener Str. 51, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ K	Im Sintfeld 1, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ L	Im Sintfeld 2, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ M	Im Sintfeld 3, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ N	Im Sintfeld 5, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ O	Im Sintfeld 6, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ P	Im Sintfeld 7, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ Q	Kampstr. 33, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ R	Kampstr. 22, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ S	Kampstr. 14, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ T	Am Bleichplatz 5a, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ U	Am Mühlenbusch 2, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ V	Am Mühlenbusch 3a, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ W	Siedlung Eilern 15, Eilern (MI)	25:35	87	0:24	5:19
RZ X	Siedlung Eilern 16, Eilern (MI)	38:50	97	0:41	7:46
RZ Y	Tewesweg 1, Fürstenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ Z	Tewesweg 3, Fürstenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
WP EilB-01	WKA 01 AN BONUS 600-220/50m NH DO 41	1:49	0:26
WP EilB-02	WKA 02 NORDTANK NTK 500/41/50m NH	0:00	0:00
WP EilB-03	WKA 03 TACKE TW 600/600kW/50m NH	135:04	27:11
WP EilB-04	WKA 04 E-58/10.58/1.000kW	0:00	0:00
WP EilB-05	WKA 05 E-58/10.58/1.000kW	26:12	4:08
WP EilB-07	WKA 07 V-66-1,65 MW	4:26	0:41
WP EilB-08	WKA 08 V-47/660kW	7:12	1:19
WP EilB-09	WKA 09 NTK 1500	0:00	0:00
WP EilB-12	WKA 12 E-82 E2/2.300kW/138,4m NH	0:00	0:00
WP EilB-13	WKA 13 E-82/2.300kW/108,4m NH	15:03	2:36
WP EilB-14	WKA 14 E-82 E2/2.300kW/138,4m NH	10:38	1:24
WP EilB-15	WKA 15 E-82 E2/2.300kW/138,4m NH	9:26	0:57
WP EilB-16	WKA 16 TW 600e/60m NH	22:46	5:22
WP EilB-17	WKA 17 V-112/3.300kW/140m NH	0:00	0:00
WP EilB-18	WKA 18 E-101 E1/3.050kW/149m NH	0:00	0:00
WP EilB-19	WKA 19 E-101 E1/3.050kW/149m NH	0:00	0:00
WP EilB-20	WKA 20 E-115/3.000kW/149m NH	0:00	0:00
WP EilB-21	WKA 21 E-115/3.000kW/149m NH	0:00	0:00
WP EilB-23	WKA 23 E-70 E4/2.300kW/85m NH	0:00	0:00
WP EilB-24	WKA 24 E-115/3.000kW/149m NH	0:00	0:00
WP EilB-25	WKA 25 Servion 3.0/2.970kW/139,0m NH	0:00	0:00
WP EilB-26	WKA 26 E-115 E1/3.000kW/149,1m NH	70:49	8:03
WP EilB-27	WKA 27 E-82/2.300 kW/138,4m NH	6:24	0:48
WP EilB-28	WKA 28 Servion MM100/2.000kW/100m NH	0:00	0:00
WP EilB-29	WKA 29 V-126 GridStreamer/3.450kW/149m NH	32:44	5:49
WP EilB-30	WKA 30 E-115 E1 TES/3.000kW/149,1m NH	9:14	1:30
WP EilB-31	WKA 31 E-115 E1 TES/3.000kW/149,1m NH	0:00	0:00
WP EilB-32	WKA 32 V-126 GridStreamer/3.450kW/149m NH	0:00	0:00
WP EilB-33	WKA 33 V-126 GridStreamer/3.450kW/149m NH	0:00	0:00
WP EilB-34	WKA 34 V-126 GridStreamer/3.450kW/149m NH	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...



Windenergie

Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenzierter Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 07.03.2023 10:30/3.6.361
---	---	--

SHADOW - Hauptergebnis

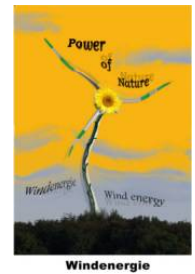
Berechnung: Einwirkungsbereich WP Eiler Berg

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
WP EilB-35	WKA 35 V-126 GridStreamer/3.450kW/149m NH	0:00	0:00
WP EilB-36	WKA 36 E-115 E1/3.000kW/149,1m NH	0:00	0:00
WP EilB-37	WKA 37 E-115 E1/3.000kW/149,1m NH	0:00	0:00
WP EilB-38	WKA 38 V-126 GridStreamer/3.450kW/149m NH	0:00	0:00
WP EilB-39	WKA 39 E-115 E1 TES/3.000kW/149,1m NH	16:51	4:06
WP EilB-40	WKA 40 E-82 E2 TES/2.300kW/138,4m NH	41:07	5:09
WP EilB-41	WKA 41 V-162 Serration/6.200kW/169,0m NH	19:57	3:23
WP EilB-42	WKA 42 V-162 Serration/6.000kW/169,0m NH	24:18	2:34
WP EilB-44	WKA 44 N-149 SE/5.700/125,0m NH	229:15	33:14

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 durch mehrere WEA an einem Tag nicht gleichzeitig stattfindet, kann die so ermittelte Summe geringfügig von der Summe der Beschattungszeiten abweichen, die für die individuellen WEA berechnet werden.



Anhang 8: Einwirkungsbereich WP Bad Wünnenberg-Haaren (2 Duplex-Seiten)

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenzierter Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtes / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 06.03.2023 16:28/3.6.361
---	---	---

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Einwirkungsbereich WP Bad Wünnenberg-Haaren

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]

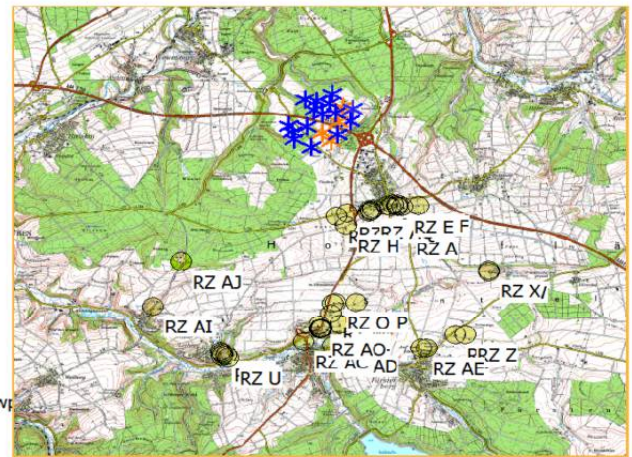
Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,58	3,21	3,35	5,03	6,68	5,58	6,26	5,85	4,04	3,08	2,01	1,34

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

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: Höhen Bad Wünnb.-Eiler Berg_opti.w
Rasterauflösung: 1,0 m



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

Maßstab 1:200.000
* Existierende WEA ● Schattenrezeptor

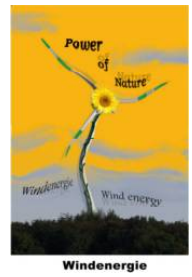
WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min
WP Haar-39	478.400,0	5.715.024,0	290,3	E-82 E1/2.00...	Ja	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	138,4	1.547	19,0
WP Haar-40	478.496,0	5.714.824,0	298,8	E-82 E1/2.00...	Ja	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	138,4	1.547	19,0
WP Haar-41	478.546,0	5.714.588,0	307,1	E-82 E1/2.00...	Ja	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	138,4	1.547	19,0
WP Haar-42	478.907,0	5.714.984,0	299,9	E-82 E1/2.00...	Ja	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	138,4	1.547	19,0
WP Haar-43	478.864,0	5.715.860,0	270,4	E-82 E1/2.00...	Ja	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	138,4	1.547	19,0
WP Haar-44	479.185,0	5.715.818,0	278,2	E-82 E1/2.00...	Ja	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	138,4	1.547	19,0
WP Haar-45	479.103,0	5.715.527,0	287,7	E-82 E1/2.00...	Ja	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	138,4	1.547	19,0
WP Haar-46	479.326,0	5.715.394,0	297,7	E-82 E1/2.00...	Ja	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	138,4	1.547	19,0
WP Haar-47	479.530,0	5.715.734,0	290,3	E-82 E1/2.00...	Ja	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	138,4	1.547	19,0
WP Haar-48	479.622,0	5.716.040,0	279,9	E-82 E1/2.00...	Ja	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	138,4	1.547	19,0
WP Haar-49	479.766,0	5.714.736,0	320,0	E-82 E2/2.30...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP Haar-50	479.713,0	5.715.419,0	305,8	E-82 E2/2.30...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
WP Haar-51	480.131,0	5.715.174,0	312,4	E-82 E2/2.30...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
WP Haar-52	479.031,0	5.714.338,0	324,9	E-82 E2/2.30...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP Haar-53	479.922,1	5.715.594,0	304,3	WKA 53 E-13...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,6	160,0	1.679	10,8
WP Haar-54	480.196,1	5.715.557,0	304,0	WKA 54 E-11...	Ja	ENERCON	E-115/115.7-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,8
WP Haar-55	479.584,1	5.714.539,0	320,0	WKA 55 E-13...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,6	160,0	1.679	10,8
WP Haar-56	479.339,1	5.714.785,0	318,4	WKA 56 E-13...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,6	160,0	1.679	10,8
WP Haar-57	479.796,3	5.715.152,0	315,8	WKA 57 E-13...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,6	160,0	1.679	10,8

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
	RZ A Koksberg 1, Haaren (MI)	481.678,0	5.711.730,0	342,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AA Am Südhang 32, Bad Wünnenberg (WA-MI)	479.339,0	5.708.489,0	315,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AB Am Südhang 30, Bad Wünnenberg (WA-MI)	479.307,0	5.708.489,0	313,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AC Leihberger Straße 11, Bad Wünnenberg (SO)	478.833,0	5.708.051,0	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AD Unter der Grotte 11 a, Bad Wünnenberg (WA)	479.631,0	5.707.936,0	282,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AE Sintfeld 3, Fürstenberg (WA)	482.151,0	5.707.854,0	345,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AF Sintfeld 15, Fürstenberg (WA)	482.296,0	5.707.849,0	348,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AG Windmühlenweg 17, Haaren (WA-MI)	481.456,0	5.712.448,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AH Salmes-Feld 6, Haaren (WA)	481.339,0	5.712.486,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AI Ausfallstr. Hegensdorf zu L754 (MI)	474.571,0	5.709.211,0	276,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenzierter Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 06.03.2023 16:28/3.6.361
--	--	--

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Einwirkbereich WP Bad Wünnenberg-Haaren

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

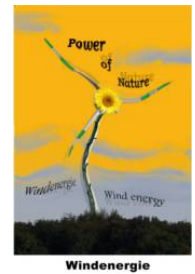
Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
RZ AJ	Im Wald nördl. WEA 31 (MI)	475.346,0	5.710.665,0	360,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AK	Stallbusch 20, Haaren (WA-MI)	480.728,0	5.712.299,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AL	Stallbusch 7, Haaren (WA)	480.680,0	5.712.303,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AM	Salmes Feld 18, Bad Wünnenberg-Haaren (WA)	481.474,0	5.712.482,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AN	Am Südhang 31, Bad Wünnenberg (WA-MI)	479.273,0	5.708.490,0	314,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AO	Am Südhang 28, Bad Wünnenberg (WA)	479.287,0	5.708.452,0	300,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AP	Stallbusch 18, Haaren (WA-MI)	480.712,3	5.712.275,8	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AQ	Stallbusch 14, Haaren (WA-MI)	480.665,4	5.712.246,6	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ B	Fürstenberger Str. 40, Haaren (MI)	481.178,0	5.712.437,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ C	Windmühlenweg 2, Haaren (MI)	481.276,0	5.712.408,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ D	Windmühlenweg 16, Haaren (MI)	481.473,0	5.712.410,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ E	Windmühlenweg 20, Haaren (MI)	481.605,0	5.712.421,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ F	Windmühlenweg 24, Haaren (MI)	482.070,0	5.712.444,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ G	Grüner Weg 1, Haaren (MI)	480.781,0	5.712.329,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ H	Kermelsgrund 1, Haaren (MI)	480.015,0	5.711.795,0	363,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ I	Bürener Str. 45, Haaren (MI)	480.053,0	5.712.203,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ J	Bürener Str. 51, Haaren (MI)	479.747,0	5.712.118,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ K	Im Sintfeld 1, Bad Wünnenberg (MI)	479.255,0	5.708.594,0	329,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ L	Im Sintfeld 2, Bad Wünnenberg (MI)	479.856,0	5.708.630,0	335,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ M	Im Sintfeld 3, Bad Wünnenberg (MI)	479.580,0	5.708.980,0	341,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ N	Im Sintfeld 5, Bad Wünnenberg (MI)	479.644,0	5.709.300,0	341,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ O	Im Sintfeld 6, Bad Wünnenberg (MI)	479.714,0	5.709.341,0	340,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ P	Im Sintfeld 7, Bad Wünnenberg (MI)	480.294,0	5.709.340,0	329,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Q	Kampstr. 33, Leihberg (MI)	476.488,0	5.707.756,0	273,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ R	Kampstr. 22, Leihberg (MI)	476.498,0	5.707.710,0	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ S	Kampstr. 14, Leihberg (MI)	476.521,0	5.707.636,0	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ T	Am Bleichplatz 5a, Leihberg (MI)	476.516,0	5.707.608,0	261,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ U	Am Mühlenbusch 2, Leihberg (MI)	476.681,0	5.707.547,0	262,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ V	Am Mühlenbusch 3a, Leihberg (MI)	476.623,0	5.707.623,0	270,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ W	Siedlung Eilern 15, Eilern (MI)	484.056,0	5.710.337,0	313,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ X	Siedlung Eilern 16, Eilern (MI)	484.057,0	5.710.385,0	317,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Y	Tewesweg 1, Fürstenberg (MI)	483.110,0	5.708.289,0	346,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Z	Tewesweg 3, Fürstenberg (MI)	483.388,0	5.708.287,0	348,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

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]
RZ A	Koksberg 1, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AA	Am Südhang 32, Bad Wünnenberg (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AB	Am Südhang 30, Bad Wünnenberg (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AC	Leihberger Straße 11, Bad Wünnenberg (SO)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AD	Unter der Grotte 11 a, Bad Wünnenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AE	Sintfeld 3, Fürstenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AF	Sintfeld 15, Fürstenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AG	Windmühlenweg 17, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AH	Salmes-Feld 6, Haaren (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AI	Ausfallstr. Hegensdorf zu L754 (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AJ	Im Wald nördl. WEA 31 (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AK	Stallbusch 20, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AL	Stallbusch 7, Haaren (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AM	Salmes Feld 18, Bad Wünnenberg-Haaren (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AN	Am Südhang 31, Bad Wünnenberg (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AO	Am Südhang 28, Bad Wünnenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AP	Stallbusch 18, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AQ	Stallbusch 14, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ B	Fürstenberger Str. 40, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ C	Windmühlenweg 2, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ D	Windmühlenweg 16, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ E	Windmühlenweg 20, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ F	Windmühlenweg 24, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ G	Grüner Weg 1, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenzierter Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürktes / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 06.03.2023 16:28/3.6.361
---	---	--

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Einwirkungsbereich WP Bad Wünnenberg-Haaren

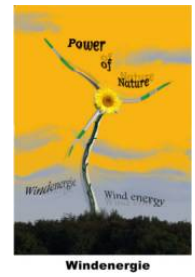
...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattung:
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]
RZ H	Kermelsgrund 1, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ I	Bürener Str. 45, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ J	Bürener Str. 51, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ K	Im Sintfeld 1, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ L	Im Sintfeld 2, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ M	Im Sintfeld 3, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ N	Im Sintfeld 5, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ O	Im Sintfeld 6, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ P	Im Sintfeld 7, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ Q	Kampstr. 33, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ R	Kampstr. 22, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ S	Kampstr. 14, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ T	Am Bleichplatz 5a, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ U	Am Mühlenbusch 2, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ V	Am Mühlenbusch 3a, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ W	Siedlung Eilern 15, Eilern (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ X	Siedlung Eilern 16, Eilern (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ Y	Tewesweg 1, Fürstenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ Z	Tewesweg 3, Fürstenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
WP Haar-39	E-82 E1/2.000kW	0:00	0:00
WP Haar-40	E-82 E1/2.000kW	0:00	0:00
WP Haar-41	E-82 E1/2.000kW	0:00	0:00
WP Haar-42	E-82 E1/2.000kW	0:00	0:00
WP Haar-43	E-82 E1/2.000kW	0:00	0:00
WP Haar-44	E-82 E1/2.000kW	0:00	0:00
WP Haar-45	E-82 E1/2.000kW	0:00	0:00
WP Haar-46	E-82 E1/2.000kW	0:00	0:00
WP Haar-47	E-82 E1/2.000kW	0:00	0:00
WP Haar-48	E-82 E1/2.000kW	0:00	0:00
WP Haar-49	E-82 E2/2.300kW	0:00	0:00
WP Haar-50	E-82 E2/2.300kW	0:00	0:00
WP Haar-51	E-82 E2/2.300kW	0:00	0:00
WP Haar-52	E-82 E2/2.300kW	0:00	0:00
WP Haar-53	WKA 53 E-138 EP E2/4.200kW/160,0m NH	0:00	0:00
WP Haar-54	WKA 54 E-115 E1/3.000kW/122,0m NH	0:00	0:00
WP Haar-55	WKA 55 E-138 EP E2/4.200kW/160,0m NH	0:00	0:00
WP Haar-56	WKA 56 E-138 EP E2/4.200kW/160,0m NH	0:00	0:00
WP Haar-57	WKA 57 E-138 EP E2/4.200kW/160,0m NH	0:00	0:00

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



Anhang 9: Einwirkungsbereich WP KLUS (2 Duplex-Seiten)

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenzierter Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtiges / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 06.03.2023 16:32/3.6.361
---	---	---

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Einwirkungsbereich WP KLUS

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

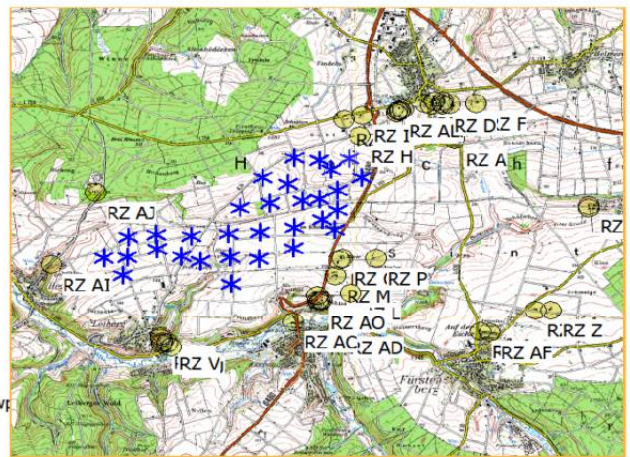
Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °
 Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)
 Berechnungszeitsprung 1 Minuten

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

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:
 Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: Höhen Bad Wünnenb.-Eiler Berg_opti.w
 Rasterauflösung: 1,0 m

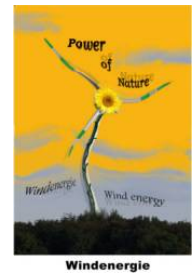
Alle Koordinatenangaben in:
 UTM (north)-WGS84 Zone: 32



Maßstab 1:125.000
 * Existierende WEA ● Schattenrezeptor

WEA

WEA	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
WP KLUS-01	475.927,0	5.709.774,0	326,8	WKA 01 E-82... Ja	ENERCON	E-82	E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP KLUS-02	475.493,0	5.709.354,0	320,4	WKA 02 E-82... Ja	ENERCON	E-82	E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP KLUS-03	475.822,0	5.709.004,0	326,8	WKA 03 E-82... Ja	ENERCON	E-82	E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP KLUS-04	476.419,0	5.709.810,0	330,0	WKA 04 E-82... Ja	ENERCON	E-82	E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP KLUS-06	477.029,0	5.709.783,0	330,0	WKA 06 E-82... Ja	ENERCON	E-82	E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP KLUS-07	477.188,0	5.709.284,0	330,0	WKA 07 E-82... Ja	ENERCON	E-82	E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP KLUS-08	477.695,0	5.709.827,0	330,2	WKA 08 E-82... Ja	ENERCON	E-82	E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP KLUS-09	477.712,0	5.709.376,0	330,0	WKA 09 E-82... Ja	ENERCON	E-82	E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP KLUS-10	478.244,0	5.709.856,0	340,0	WKA 10 E-82... Ja	ENERCON	E-82	E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP KLUS-11	478.852,0	5.709.957,0	340,0	WKA 11 E-82... Ja	ENERCON	E-82	E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP KLUS-12	477.740,0	5.708.828,0	330,0	WKA 12 E-82... Ja	ENERCON	E-82	E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP KLUS-13	478.230,0	5.709.346,0	337,2	WKA 13 E-82... Ja	ENERCON	E-82	E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP KLUS-14	478.828,0	5.709.540,0	340,0	WKA 14 E-82... Ja	ENERCON	E-82	E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP KLUS-15	477.902,0	5.710.363,0	363,5	WKA 15 E-82... Ja	ENERCON	E-82	E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP KLUS-16	478.299,0	5.710.958,0	374,7	WKA 16 E-82... Ja	ENERCON	E-82	E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP KLUS-17	478.990,0	5.710.506,0	352,7	WKA 17 E-82... Ja	ENERCON	E-82	E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP KLUS-18	475.904,0	5.709.365,0	330,5	WKA 18 E-82... Ja	ENERCON	E-82	E2-2.300	2.300	82,0	78,3	1.603	18,0
WP KLUS-19	479.290,0	5.711.313,0	370,0	WKA 19 E-82... Ja	ENERCON	E-82	E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP KLUS-20	478.412,0	5.710.450,0	370,0	WKA 20 E-82... Ja	ENERCON	E-82	E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP KLUS-21	478.851,0	5.711.366,0	365,1	WKA 21 E-82... Ja	ENERCON	E-82	E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP KLUS-22	478.732,0	5.710.839,0	370,0	WKA 22 E-82... Ja	ENERCON	E-82	E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP KLUS-23	479.614,0	5.710.710,0	332,3	WKA 23 E-82... Ja	ENERCON	E-82	E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP KLUS-24	479.500,0	5.711.115,0	370,0	WKA 24 E-82... Ja	ENERCON	E-82	E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP KLUS-25	479.292,1	5.710.526,0	339,3	WKA 25 V-11... Ja	VESTAS	V112	GridStreamer-3.450	3.450	112,0	140,0	1.708	12,8
WP KLUS-27	476.859,1	5.709.392,0	337,9	WKA 27 E-82... Ja	ENERCON	E-92	E1-2.350	2.350	92,0	138,4	1.513	16,0
WP KLUS-28	479.562,1	5.709.916,0	334,7	WKA 28 E-11... Ja	ENERCON	E-115/115.7	3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,8
WP KLUS-29	476.433,1	5.709.532,0	333,0	WKA 29 E-92... Ja	ENERCON	E-92	E1-2.350	2.350	92,0	138,4	1.513	16,0
WP KLUS-31	480.040,1	5.710.968,0	361,1	WKA 31 E-11... Ja	ENERCON	E-115/115.7	3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,8
WP KLUS-33	479.813,0	5.711.351,0	367,3	WKA 33 V-11... Ja	VESTAS	V112	GridStreamer-3.450	3.450	112,0	140,0	1.708	12,8
WP KLUS-34	479.606,0	5.710.312,0	327,8	WKA 34 E-82... Ja	ENERCON	E-82	E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP KLUS-35	479.348,0	5.710.116,0	330,4	WKA 35 E-13... Ja	ENERCON	E-138	EP3 E2-4.200	4.200	138,6	131,0	1.681	10,8



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenzierter Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 06.03.2023 16:32/3.6.361
--	--	--

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Einwirkungsbereich WP KLUS

Schattenrezeptor-Eingabe

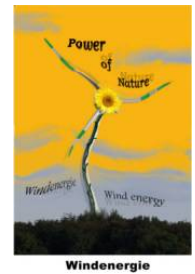
Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
RZ A	Koksberg 1, Haaren (MI)	481.678,0	5.711.730,0	342,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AA	Am Südhang 32, Bad Wünnenberg (WA-MI)	479.339,0	5.708.489,0	315,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AB	Am Südhang 30, Bad Wünnenberg (WA-MI)	479.307,0	5.708.489,0	313,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AC	Leihberger Straße 11, Bad Wünnenberg (SO)	478.833,0	5.708.051,0	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AD	Unter der Grotte 11 a, Bad Wünnenberg (WA)	479.631,0	5.707.936,0	282,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AE	Sintfeld 3, Fürstenberg (WA)	482.151,0	5.707.854,0	345,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AF	Sintfeld 15, Fürstenberg (WA)	482.296,0	5.707.849,0	348,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AG	Windmühlenweg 17, Haaren (WA-MI)	481.456,0	5.712.448,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AH	Salmes-Feld 6, Haaren (WA)	481.339,0	5.712.486,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AI	Ausfallstr. Hegensdorf zu L754 (MI)	474.571,0	5.709.211,0	276,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AJ	Im Wald nördl. WEA 31 (MI)	475.346,0	5.710.665,0	360,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AK	Stallbusch 20, Haaren (WA-MI)	480.728,0	5.712.299,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AL	Stallbusch 7, Haaren (WA)	480.680,0	5.712.303,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AM	Salmes Feld 18, Bad Wünnenberg-Haaren (WA)	481.474,0	5.712.482,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AN	Am Südhang 31, Bad Wünnenberg (WA-MI)	479.273,0	5.708.490,0	314,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AO	Am Südhang 28, Bad Wünnenberg (WA)	479.287,0	5.708.452,0	300,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AP	Stallbusch 18, Haaren (WA-MI)	480.712,3	5.712.275,8	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AQ	Stallbusch 14, Haaren (WA-MI)	480.665,4	5.712.246,6	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ B	Fürstenberger Str. 40, Haaren (MI)	481.178,0	5.712.437,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ C	Windmühlenweg 2, Haaren (MI)	481.276,0	5.712.408,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ D	Windmühlenweg 16, Haaren (MI)	481.473,0	5.712.410,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ E	Windmühlenweg 20, Haaren (MI)	481.605,0	5.712.421,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ F	Windmühlenweg 24, Haaren (MI)	482.070,0	5.712.444,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ G	Grüner Weg 1, Haaren (MI)	480.781,0	5.712.329,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ H	Kermelsgrund 1, Haaren (MI)	480.015,0	5.711.795,0	363,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ I	Bürener Str. 45, Haaren (MI)	480.053,0	5.712.203,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ J	Bürener Str. 51, Haaren (MI)	479.747,0	5.712.118,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ K	Im Sintfeld 1, Bad Wünnenberg (MI)	479.255,0	5.708.594,0	329,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ L	Im Sintfeld 2, Bad Wünnenberg (MI)	479.856,0	5.708.630,0	335,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ M	Im Sintfeld 3, Bad Wünnenberg (MI)	479.580,0	5.708.980,0	341,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ N	Im Sintfeld 5, Bad Wünnenberg (MI)	479.644,0	5.709.300,0	341,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ O	Im Sintfeld 6, Bad Wünnenberg (MI)	479.714,0	5.709.341,0	340,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ P	Im Sintfeld 7, Bad Wünnenberg (MI)	480.294,0	5.709.340,0	329,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Q	Kampstr. 33, Leihberg (MI)	476.488,0	5.707.756,0	273,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ R	Kampstr. 22, Leihberg (MI)	476.498,0	5.707.710,0	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ S	Kampstr. 14, Leihberg (MI)	476.521,0	5.707.636,0	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ T	Am Bleichplatz 5a, Leihberg (MI)	476.516,0	5.707.608,0	261,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ U	Am Mühlenbusch 2, Leihberg (MI)	476.681,0	5.707.547,0	262,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ V	Am Mühlenbusch 3a, Leihberg (MI)	476.623,0	5.707.623,0	270,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ W	Siedlung Eilern 15, Eilern (MI)	484.056,0	5.710.337,0	313,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ X	Siedlung Eilern 16, Eilern (MI)	484.057,0	5.710.385,0	317,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Y	Tewesweg 1, Fürstenberg (MI)	483.110,0	5.708.289,0	346,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Z	Tewesweg 3, Fürstenberg (MI)	483.388,0	5.708.287,0	348,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]
RZ A	Koksberg 1, Haaren (MI)	4:01	21	0:15	0:44
RZ AA	Am Südhang 32, Bad Wünnenberg (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AB	Am Südhang 30, Bad Wünnenberg (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AC	Leihberger Straße 11, Bad Wünnenberg (SO)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AD	Unter der Grotte 11 a, Bad Wünnenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AE	Sintfeld 3, Fürstenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AF	Sintfeld 15, Fürstenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AG	Windmühlenweg 17, Haaren (WA-MI)	8:27	42	0:15	0:51
RZ AH	Salmes-Feld 6, Haaren (WA)	2:08	19	0:09	0:12
RZ AI	Ausfallstr. Hegensdorf zu L754 (MI)	13:45	62	0:21	3:14
RZ AJ	Im Wald nördl. WEA 31 (MI)	5:02	28	0:15	0:30
RZ AK	Stallbusch 20, Haaren (WA-MI)	19:21	64	0:21	2:06
RZ AL	Stallbusch 7, Haaren (WA)	19:08	60	0:22	2:02
RZ AM	Salmes Feld 18, Bad Wünnenberg-Haaren (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AN	Am Südhang 31, Bad Wünnenberg (WA-MI)	2:48	18	0:12	0:34

(Fortsetzung nächste Seite)...



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenzierter Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 06.03.2023 16:32/3.6.361
---	---	--

SHADOW - Hauptergebnis

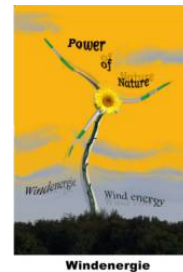
Berechnung: Einwirkbereich WP KLUS

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattung:
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]
RZ AO	Am Südhang 28, Bad Wünnenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AP	Stallbusch 18, Haaren (WA-MI)	19:50	66	0:22	2:10
RZ AQ	Stallbusch 14, Haaren (WA-MI)	21:08	68	0:23	2:18
RZ B	Fürstenberger Str. 40, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ C	Windmühlenweg 2, Haaren (MI)	4:10	26	0:12	0:25
RZ D	Windmühlenweg 16, Haaren (MI)	9:02	48	0:15	0:56
RZ E	Windmühlenweg 20, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ F	Windmühlenweg 24, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ G	Grüner Weg 1, Haaren (MI)	17:46	66	0:20	1:56
RZ H	Kermelsgrund 1, Haaren (MI)	115:55	148	1:15	14:14
RZ I	Bürener Str. 45, Haaren (MI)	17:19	75	0:18	1:59
RZ J	Bürener Str. 51, Haaren (MI)	14:04	64	0:18	1:36
RZ K	Im Sintfeld 1, Bad Wünnenberg (MI)	2:46	18	0:13	0:34
RZ L	Im Sintfeld 2, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ M	Im Sintfeld 3, Bad Wünnenberg (MI)	9:56	57	0:14	1:49
RZ N	Im Sintfeld 5, Bad Wünnenberg (MI)	19:06	60	0:36	4:01
RZ O	Im Sintfeld 6, Bad Wünnenberg (MI)	15:10	51	0:32	3:07
RZ P	Im Sintfeld 7, Bad Wünnenberg (MI)	6:54	42	0:13	1:26
RZ Q	Kampstr. 33, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ R	Kampstr. 22, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ S	Kampstr. 14, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ T	Am Bleichplatz 5a, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ U	Am Mühlenbusch 2, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ V	Am Mühlenbusch 3a, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ W	Siedlung Eilern 15, Eilern (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ X	Siedlung Eilern 16, Eilern (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ Y	Tewesweg 1, Fürstenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ Z	Tewesweg 3, Fürstenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
WP KLUS-01	WKA 01 E-82/2.300 kW/138,4m NH	5:17	1:17
WP KLUS-02	WKA 02 E-82/2.300 kW/138,4m NH	8:28	1:56
WP KLUS-03	WKA 03 E-82/2.300 kW/138,4m NH	0:00	0:00
WP KLUS-04	WKA 04 E-82/2.300 kW/138,4m NH	5:02	0:30
WP KLUS-06	WKA 06 E-82/2.300 kW/138,4m NH	0:00	0:00
WP KLUS-07	WKA 07 E-82/2.300 kW/138,4m NH	0:00	0:00
WP KLUS-08	WKA 08 E-82/2.300 kW/138,4m NH	0:00	0:00
WP KLUS-09	WKA 09 E-82/2.300 kW/138,4m NH	0:00	0:00
WP KLUS-10	WKA 10 E-82/2.300 kW/138,4m NH	13:01	2:32
WP KLUS-11	WKA 11 E-82/2.300 kW/138,4m NH	4:00	0:51
WP KLUS-12	WKA 12 E-82/2.300 kW/138,4m NH	5:34	1:08
WP KLUS-13	WKA 13 E-82/2.300 kW/138,4m NH	8:25	1:36
WP KLUS-14	WKA 14 E-82/2.300 kW/138,4m NH	22:12	4:42
WP KLUS-15	WKA 15 E-82/2.300 kW/138,4m NH	0:00	0:00
WP KLUS-16	WKA 16 E-82/2.300 kW/138,4m NH	0:00	0:00
WP KLUS-17	WKA 17 E-82/2.300 kW/138,4m NH	0:00	0:00
WP KLUS-18	WKA 18 E-82/2.300 kW/78,3m NH	0:00	0:00
WP KLUS-19	WKA 19 E-82/2.300 kW/138,4m NH	29:32	3:44
WP KLUS-20	WKA 20 E-82/2.300 kW/138,4m NH	0:00	0:00
WP KLUS-21	WKA 21 E-82/2.300 kW/138,4m NH	14:35	2:09
WP KLUS-22	WKA 22 E-82/2.300 kW/138,4m NH	0:00	0:00
WP KLUS-23	WKA 23 E-82/2.300 kW/138,4m NH	0:00	0:00
WP KLUS-24	WKA 24 E-82/2.300 kW/138,4m NH	22:08	2:27
WP KLUS-25	WKA 25 V-112 GridStreamer/3.300kW/140m NH	0:00	0:00
WP KLUS-27	WKA 27 E-92 E1/2.350kW/138,4 m NH	0:00	0:00
WP KLUS-28	WKA 28 E-115 E1/3.000kW/149m NH	0:00	0:00
WP KLUS-29	WKA 29 E-92 E1/2.350kW/138,4m NH	0:00	0:00
WP KLUS-31	WKA 31 E-115 E1/3.000kW/149m NH	19:31	2:19
WP KLUS-33	WKA 33 V-112 GridStreamer/3.300kW/119m NH	110:34	12:44
WP KLUS-34	WKA 34 E-82 E2/2.300kW/138,4m NH	0:00	0:00
WP KLUS-35	WKA 35 E-138 EP3 TES/4.200kW/131,0m NH	0:00	0:00



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

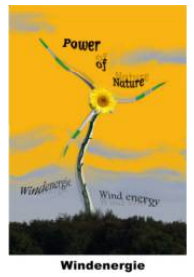
Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenziertes Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 06.03.2023 16:32/3.6.361
---	---	--

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Einwirkungsbereich WP KLUS

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 durch mehrere WEA an einem Tag nicht gleichzeitig stattfindet, kann die so ermittelte Summe geringfügig von der Summe der Beschattungszeiten abweichen, die für die individuellen WEA berechnet werden.



Anhang 10: Einwirkbereichsbereich WP Hirschweg (2 Duplex-Seiten)

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenzierter Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürktes / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 06.03.2023 16:37/3.6.361
---	--	--

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Einwirkbereich WP Hirschweg

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

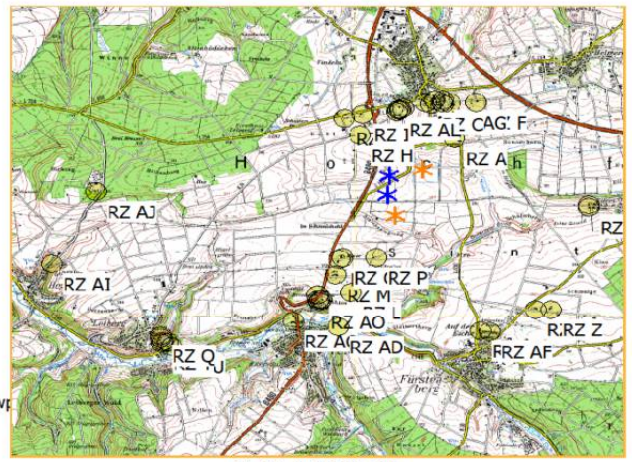
Minimale relevante Sonnehöhe über Horizont	3 °
Tage zwischen Berechnungen	1 Tag(e)
Berechnungszeitsprung	1 Minuten

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit 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

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:
Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: Höhen Bad Wünnb.-Eiler Berg_opti.w...
Rasterauflösung: 1,0 m

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



Maßstab 1:125.000
* Existierende WEA ● Schattenrezeptor

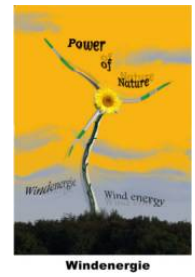
WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
WP Hirsch-01	480.481,0	5.710.600,0	330,0	WKA 01 E-10...Ja	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	135,4	2.214	14,5	
WP Hirsch-02	480.525,0	5.710.971,0	344,9	WKA 02 E-10...Ja	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	135,4	2.214	14,5	
WP Hirsch-11	481.117,0	5.711.099,0	322,7	WKA 11 N-1... Ja	NORDEX	N149/4500-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7	
WP Hirsch-12	480.635,0	5.710.176,0	320,5	WKA 12 E-13...Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,6	131,0	1.681	10,8	

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]
	RZ A Koksberg 1, Haaren (MI)	481.678,0	5.711.730,0	342,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AA Am Südhang 32, Bad Wünnenberg (WA-MI)	479.339,0	5.708.489,0	315,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AB Am Südhang 30, Bad Wünnenberg (WA-MI)	479.307,0	5.708.489,0	313,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AC Leihberger Straße 11, Bad Wünnenberg (SO)	478.833,0	5.708.051,0	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AD Unter der Grotte 11 a, Bad Wünnenberg (WA)	479.631,0	5.707.936,0	282,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AE Sintfeld 3, Fürstenberg (WA)	482.151,0	5.707.854,0	345,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AF Sintfeld 15, Fürstenberg (WA)	482.296,0	5.707.849,0	348,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AG Windmühlenweg 17, Haaren (WA-MI)	481.456,0	5.712.448,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AH Salmes-Feld 6, Haaren (WA)	481.339,0	5.712.486,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AI Ausfallstr. Hegensdorf zu L754 (MI)	474.571,0	5.709.211,0	276,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AJ Im Wald nördl. WEA 31 (MI)	475.346,0	5.710.665,0	360,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AK Stallbusch 20, Haaren (WA-MI)	480.728,0	5.712.299,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AL Stallbusch 7, Haaren (WA)	480.680,0	5.712.303,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AM Salmes Feld 18, Bad Wünnenberg-Haaren (WA)	481.474,0	5.712.482,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AN Am Südhang 31, Bad Wünnenberg (WA-MI)	479.273,0	5.708.490,0	314,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AO Am Südhang 28, Bad Wünnenberg (WA)	479.287,0	5.708.452,0	300,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AP Stallbusch 18, Haaren (WA-MI)	480.712,3	5.712.275,8	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AQ Stallbusch 14, Haaren (WA-MI)	480.665,4	5.712.246,6	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ B Fürstenberger Str. 40, Haaren (MI)	481.178,0	5.712.437,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ C Windmühlenweg 2, Haaren (MI)	481.276,0	5.712.408,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ D Windmühlenweg 16, Haaren (MI)	481.473,0	5.712.410,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ E Windmühlenweg 20, Haaren (MI)	481.605,0	5.712.421,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ F Windmühlenweg 24, Haaren (MI)	482.070,0	5.712.444,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ G Grüner Weg 1, Haaren (MI)	480.781,0	5.712.329,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ H Kermelsgrund 1, Haaren (MI)	480.015,0	5.711.795,0	363,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ I Bürener Str. 45, Haaren (MI)	480.053,0	5.712.203,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenzierter Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürktes / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 06.03.2023 16:37/3.6.361
---	---	--

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Einwirkungsbereich WP Hirschweg

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

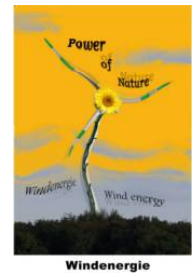
Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
		[m]			[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
RZ J	Bürener Str. 51, Haaren (MI)	479.747,0	5.712.118,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ K	Im Sintfeld 1, Bad Wünnenberg (MI)	479.255,0	5.708.594,0	329,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ L	Im Sintfeld 2, Bad Wünnenberg (MI)	479.856,0	5.708.630,0	335,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ M	Im Sintfeld 3, Bad Wünnenberg (MI)	479.580,0	5.708.980,0	341,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ N	Im Sintfeld 5, Bad Wünnenberg (MI)	479.644,0	5.709.300,0	341,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ O	Im Sintfeld 6, Bad Wünnenberg (MI)	479.714,0	5.709.341,0	340,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ P	Im Sintfeld 7, Bad Wünnenberg (MI)	480.294,0	5.709.340,0	329,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Q	Kampstr. 33, Leihberg (MI)	476.488,0	5.707.756,0	273,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ R	Kampstr. 22, Leihberg (MI)	476.498,0	5.707.710,0	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ S	Kampstr. 14, Leihberg (MI)	476.521,0	5.707.636,0	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ T	Am Bleichplatz 5a, Leihberg (MI)	476.516,0	5.707.608,0	261,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ U	Am Mühlenbusch 2, Leihberg (MI)	476.681,0	5.707.547,0	262,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ V	Am Mühlenbusch 3a, Leihberg (MI)	476.623,0	5.707.623,0	270,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ W	Siedlung Eilern 15, Eilern (MI)	484.056,0	5.710.337,0	313,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ X	Siedlung Eilern 16, Eilern (MI)	484.057,0	5.710.385,0	317,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Y	Tewesweg 1, Fürstenberg (MI)	483.110,0	5.708.289,0	346,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Z	Tewesweg 3, Fürstenberg (MI)	483.388,0	5.708.287,0	348,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

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]
RZ A	Koksberg 1, Haaren (MI)	69:58	108	0:54	8:41
RZ AA	Am Südhang 32, Bad Wünnenberg (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AB	Am Südhang 30, Bad Wünnenberg (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AC	Leihberger Straße 11, Bad Wünnenberg (SO)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AD	Unter der Grotte 11 a, Bad Wünnenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AE	Sintfeld 3, Fürstenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AF	Sintfeld 15, Fürstenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AG	Windmühlenweg 17, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AH	Salmes-Feld 6, Haaren (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AI	Ausfallstr. Hegensdorf zu L754 (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AJ	Im Wald nördl. WEA 31 (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AK	Stallbusch 20, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AL	Stallbusch 7, Haaren (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AM	Salmes Feld 18, Bad Wünnenberg-Haaren (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AN	Am Südhang 31, Bad Wünnenberg (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AO	Am Südhang 28, Bad Wünnenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AP	Stallbusch 18, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AQ	Stallbusch 14, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ B	Fürstenberger Str. 40, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ C	Windmühlenweg 2, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ D	Windmühlenweg 16, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ E	Windmühlenweg 20, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ F	Windmühlenweg 24, Haaren (MI)	2:25	35	0:08	0:15
RZ G	Grüner Weg 1, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ H	Kermelsgrund 1, Haaren (MI)	20:01	70	0:27	2:25
RZ I	Bürener Str. 45, Haaren (MI)	18:16	58	0:24	1:32
RZ J	Bürener Str. 51, Haaren (MI)	7:19	34	0:21	0:48
RZ K	Im Sintfeld 1, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ L	Im Sintfeld 2, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ M	Im Sintfeld 3, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ N	Im Sintfeld 5, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ O	Im Sintfeld 6, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ P	Im Sintfeld 7, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ Q	Kampstr. 33, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ R	Kampstr. 22, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ S	Kampstr. 14, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ T	Am Bleichplatz 5a, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ U	Am Mühlenbusch 2, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ V	Am Mühlenbusch 3a, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenzierter Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 06.03.2023 16:37/3.6.361
---	---	--

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Einwirkungsbereich WP Hirschweg

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

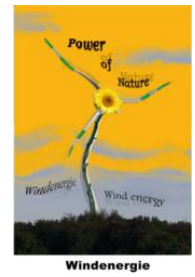
Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungs
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]
RZ W	Siedlung Eilern 15, Eilern (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ X	Siedlung Eilern 16, Eilern (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ Y	Tewesweg 1, Fürstenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ Z	Tewesweg 3, Fürstenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
WP Hirsch-01	WKA 01 E-101 E1/3.000kW/135,4m NH	7:56	0:53
WP Hirsch-02	WKA 02 E-101 E1/3.000kW/135,4m NH	15:22	1:50
WP Hirsch-11	WKA 11 N-149 Serration/4.500kW/164m NH	93:21	10:49
WP Hirsch-12	WKA 12 E-138 EP3 E2/4.200kW/131,0m NH	0:00	0:00

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

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 durch mehrere WEA an einem Tag nicht gleichzeitig stattfindet, kann die so ermittelte Summe geringfügig von der Summe der Beschattungszeiten abweichen, die für die individuellen WEA berechnet werden.



Anhang 11: Einwirkbereichsbetrach. Helmern (2 Duplex-Seiten)

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenziertes Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürktes / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 06.03.2023 16:41/3.6.361
---	--	--

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Einwirkbereich WP Helmern

Annahmen für Schattenwurfberechnung

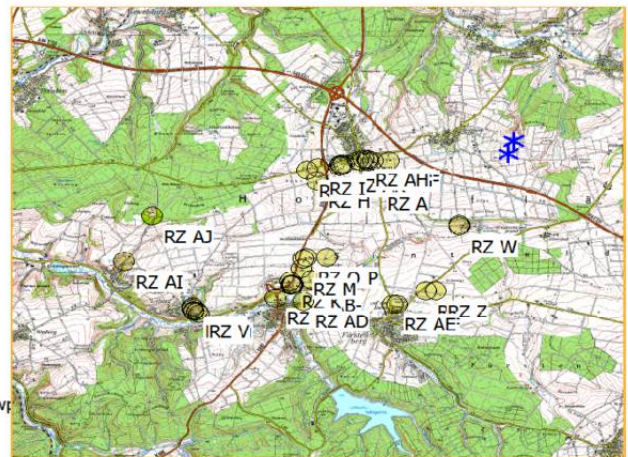
Beschattungsbereich der WEA
 Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt
 Siehe WEA-Tabelle

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

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:
 Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: Höhen Bad Wünnb.-Eiler Berg_opti.w
 Rasterauflösung: 1,0 m



Maßstab 1:200.000

* Existierende WEA ● Schattenrezeptor

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

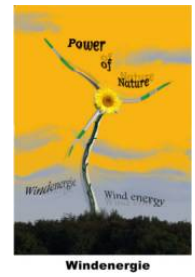
WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
WP Hel-01	485.574,1	5.713.064,0	329,6	WKA 01 E-115 ...	Ja	ENERCON	E-115/115.7-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,8
WP Hel-02	485.429,1	5.712.668,0	370,2	WKA 02 E-115 ...	Ja	ENERCON	E-115/115.7-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,8

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]
	RZ A Koksberg 1, Haaren (MI)	481.678,0	5.711.730,0	342,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AA Am Südhang 32, Bad Wünnenberg (WA-MI)	479.339,0	5.708.489,0	315,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AB Am Südhang 30, Bad Wünnenberg (WA-MI)	479.307,0	5.708.489,0	313,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AC Leihberger Straße 11, Bad Wünnenberg (SO)	478.833,0	5.708.051,0	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AD Unter der Grotte 11 a, Bad Wünnenberg (WA)	479.631,0	5.707.936,0	282,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AE Sintfeld 3, Fürstenberg (WA)	482.151,0	5.707.854,0	345,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AF Sintfeld 15, Fürstenberg (WA)	482.296,0	5.707.849,0	348,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AG Windmühlenweg 17, Haaren (WA-MI)	481.456,0	5.712.448,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AH Salmes-Feld 6, Haaren (WA)	481.339,0	5.712.486,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AI Ausfallstr. Hegensdorf zu L754 (MI)	474.571,0	5.709.211,0	276,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AJ Im Wald nördl. WEA 31 (MI)	475.346,0	5.710.665,0	360,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AK Stallbusch 20, Haaren (WA-MI)	480.728,0	5.712.299,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AL Stallbusch 7, Haaren (WA)	480.680,0	5.712.303,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AM Salmes Feld 18, Bad Wünnenberg-Haaren (WA)	481.474,0	5.712.482,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AN Am Südhang 31, Bad Wünnenberg (WA-MI)	479.273,0	5.708.490,0	314,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AO Am Südhang 28, Bad Wünnenberg (WA)	479.287,0	5.708.452,0	300,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AP Stallbusch 18, Haaren (WA-MI)	480.712,3	5.712.275,8	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AQ Stallbusch 14, Haaren (WA-MI)	480.665,4	5.712.246,6	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ B Fürstenberger Str. 40, Haaren (MI)	481.178,0	5.712.437,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ C Windmühlenweg 2, Haaren (MI)	481.276,0	5.712.408,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ D Windmühlenweg 16, Haaren (MI)	481.473,0	5.712.410,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ E Windmühlenweg 20, Haaren (MI)	481.605,0	5.712.421,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ F Windmühlenweg 24, Haaren (MI)	482.070,0	5.712.444,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ G Grüner Weg 1, Haaren (MI)	480.781,0	5.712.329,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ H Kermelsgrund 1, Haaren (MI)	480.015,0	5.711.795,0	363,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ I Bürener Str. 45, Haaren (MI)	480.053,0	5.712.203,0	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ J Bürener Str. 51, Haaren (MI)	479.747,0	5.712.118,0	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ K Im Sintfeld 1, Bad Wünnenberg (MI)	479.255,0	5.708.594,0	329,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenzierter Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürktes / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 06.03.2023 16:41/3.6.361
---	---	--

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Einwirkungsbereich WP Helmern

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

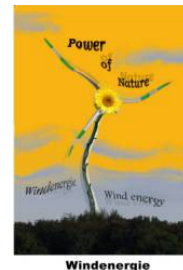
Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
		[m]			[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
RZ L	Im Sintfeld 2, Bad Wünnenberg (MI)	479.856,0	5.708.630,0	335,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ M	Im Sintfeld 3, Bad Wünnenberg (MI)	479.580,0	5.708.980,0	341,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ N	Im Sintfeld 5, Bad Wünnenberg (MI)	479.644,0	5.709.300,0	341,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ O	Im Sintfeld 6, Bad Wünnenberg (MI)	479.714,0	5.709.341,0	340,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ P	Im Sintfeld 7, Bad Wünnenberg (MI)	480.294,0	5.709.340,0	329,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Q	Kampstr. 33, Leihberg (MI)	476.488,0	5.707.756,0	273,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ R	Kampstr. 22, Leihberg (MI)	476.498,0	5.707.710,0	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ S	Kampstr. 14, Leihberg (MI)	476.521,0	5.707.636,0	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ T	Am Bleichplatz 5a, Leihberg (MI)	476.516,0	5.707.608,0	261,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ U	Am Mühlenbusch 2, Leihberg (MI)	476.681,0	5.707.547,0	262,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ V	Am Mühlenbusch 3a, Leihberg (MI)	476.623,0	5.707.623,0	270,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ W	Siedlung Eilern 15, Eilern (MI)	484.056,0	5.710.337,0	313,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ X	Siedlung Eilern 16, Eilern (MI)	484.057,0	5.710.385,0	317,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Y	Tewesweg 1, Fürstenberg (MI)	483.110,0	5.708.289,0	346,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Z	Tewesweg 3, Fürstenberg (MI)	483.388,0	5.708.287,0	348,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungs
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]
RZ A	Koksberg 1, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AA	Am Südhang 32, Bad Wünnenberg (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AB	Am Südhang 30, Bad Wünnenberg (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AC	Leihberger Straße 11, Bad Wünnenberg (SO)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AD	Unter der Grotte 11 a, Bad Wünnenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AE	Sintfeld 3, Fürstenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AF	Sintfeld 15, Fürstenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AG	Windmühlenweg 17, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AH	Salmes-Feld 6, Haaren (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AI	Ausfallstr. Hegensdorf zu L754 (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AJ	Im Wald nördl. WEA 31 (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AK	Stallbusch 20, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AL	Stallbusch 7, Haaren (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AM	Salmes Feld 18, Bad Wünnenberg-Haaren (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AN	Am Südhang 31, Bad Wünnenberg (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AO	Am Südhang 28, Bad Wünnenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AP	Stallbusch 18, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ AQ	Stallbusch 14, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ B	Fürstenberger Str. 40, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ C	Windmühlenweg 2, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ D	Windmühlenweg 16, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ E	Windmühlenweg 20, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ F	Windmühlenweg 24, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ G	Grüner Weg 1, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ H	Kermelsgrund 1, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ I	Bürener Str. 45, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ J	Bürener Str. 51, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ K	Im Sintfeld 1, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ L	Im Sintfeld 2, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ M	Im Sintfeld 3, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ N	Im Sintfeld 5, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ O	Im Sintfeld 6, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ P	Im Sintfeld 7, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ Q	Kampstr. 33, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ R	Kampstr. 22, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ S	Kampstr. 14, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ T	Am Bleichplatz 5a, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ U	Am Mühlenbusch 2, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ V	Am Mühlenbusch 3a, Leihberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ W	Siedlung Eilern 15, Eilern (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ X	Siedlung Eilern 16, Eilern (MI)	0:00	0	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

Projekt: Schattenwurf Bad Wünnenb.-Hirschweg	Beschreibung: Auftraggeber: Wbg Energie 1 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	Lizenziertes Anwender: Power of Nature - Windenergie Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtgtes / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 06.03.2023 16:41/3.6.361
---	---	---

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Einwirkungsbereich WP Helmern

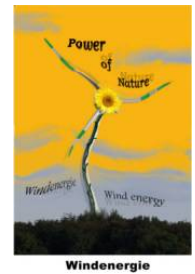
...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]
	RZ Y Tewesweg 1, Fürstenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00
	RZ Z Tewesweg 3, Fürstenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
	WP Hel-01 WKA 01 E-115 TES/3.000kW/149m NH	0:00	0:00
	WP Hel-02 WKA 02 E-115 E1 TES/3.000kW/149m NH	0:00	0:00

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



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

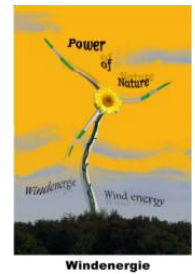
Anhang 12: Beschlüsse der 103. LAI – Sitzung (7 Duplex-Seiten)

Beschlüsse der 103. LAI-Sitzung vom 06.-08.05.2002 in Magdeburg

- 1.4 Beurteilungsmaßstäbe zur Bewertung von Lichtreflexen und Schattenwurf
- in Verfolg des TOP A 3.3 der 94. Sitzung und des TOP A 1.2 der 95. Sitzung -
Berichterstatter: Vorsitzender des UA

Beschluss:

1. Der LAI nimmt die „Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen“ zustimmend zur Kenntnis und empfiehlt den Ländern, diese Hinweise anzuwenden.
2. Das Vorsitzland wird beauftragt, bei der ACK die Zustimmung zur Veröffentlichung einzuholen.



**Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von
Windenergieanlagen
(WEA-Schattenwurf-Hinweise)**

Stand: 13.03.2002

0. Vorbemerkung

Im Rahmen der zur Verfügung stehenden erschöpflichen Ressourcen hat die alternative/regenerative Energieerzeugung einen hohen Stellenwert, hier insbesondere die Nutzung der Windenergie. Moderne Windenergieanlagen (WEA) haben kaum noch etwas mit den "Windmühlen" früherer Generationen gemeinsam, werfen aber durch ihre Anzahl, Größe und Erscheinungsbilder bisher nicht gekannte Probleme aufgrund der Belästigungen durch Lärm und optische Effekte auf.

Hinsichtlich der Lärmeinwirkungen bestehen Regelungen, die insoweit betroffenen Nachbarn entsprechenden Schutz bieten. Für die Beurteilung der Einwirkung durch Lichtblitze und bewegten, periodischen Schattenwurf durch den Rotor einer WEA hat der Gesetzgeber bisher keine rechtsverbindlichen Vorschriften mit Grenz- oder Richtwerten erlassen oder in Aussicht gestellt.

Wissenschaftliche Untersuchungen belegen die Erfahrung, dass optische Immissionen insbesondere in Form periodischen Schattenwurfs zu erheblichen Belästigungswirkungen (Stressor) führen können. Unter Berücksichtigung dieser Untersuchungen und Anhörungen von Gutachtern sollen diese Hinweise eine einheitliche und praxisnahe Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen ermöglichen.

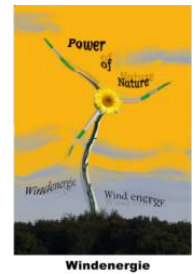
1. Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich und immissionsschutzrechtliche Grundsätze

Die Hinweise finden Anwendung bei der Beurteilung der optischen Wirkungen von WEA auf den Menschen. Sie umfassen sowohl den durch den WEA-Rotor verursachten periodischen Schattenwurf als auch die Lichtreflexe („Disco-Effekt“) und sind Immissionen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) [1]. Nicht als Immission gilt jedoch die sonstige Wirkung einer WEA aufgrund der Eigenart der Rotorbewegung, die ein zwanghaftes Anziehen der Aufmerksamkeit mit entsprechenden Irritationen bewirken kann.

Die Hinweise enthalten Beurteilungsmaßstäbe zur Konkretisierung der Anforderungen aus § 5 Abs. 1 Nrn. 1 und 2 und § 22 Abs. 1 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG).

Als Gegenstand von Anordnungen kommen technische Maßnahmen sowie zeitliche Beschränkungen des Betriebes der WEA in Betracht. Eine Stilllegung kommt nur in Betracht, wenn ihr Betrieb zu Gefahren für Leben, Gesundheit oder bedeutende Sachwerte führt. Für optische Immissionen bei WEA dürfte dieses in der Regel nicht gegeben sein.



1.2 Begriffsbestimmungen

Lichtblitze (Disco-Effekte) sind periodische Reflexionen des Sonnenlichtes an den Rotorblättern.

Sie sind abhängig vom Glanzgrad der Rotoroberfläche und vom Reflexionsvermögen der gewählten Farbe.

Kernschatten ist vom Immissionsort aus betrachtet die vollständige Verdeckung der Sonne durch das Rotorblatt.

Halbschatten ist vom Immissionsort aus betrachtet die nicht vollständige Verdeckung der Sonne durch das Rotorblatt.

Periodischer Schattenwurf ist die wiederkehrende Verschattung des direkten Sonnenlichtes durch die Rotorblätter einer Windenergieanlage. Der Schattenwurf ist dabei abhängig von den Wetterbedingungen, der Windrichtung, dem Sonnenstand und den Betriebszeiten der Anlage. Vom menschlichen Auge werden Helligkeitsunterschiede größer als 2,5 % wahrgenommen [3].

Beschattungsbereich ist die Fläche, in der periodischer Schattenwurf auftritt.

Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (worst case) ist die Zeit, bei der die Sonne theoretisch während der gesamten Zeit zwischen Sonnenauf- und Sonnenuntergang durchgehend bei wolkenlosem Himmel scheint, die Rotorfläche senkrecht zur Sonneneinstrahlung steht und die Windenergieanlage in Betrieb ist.

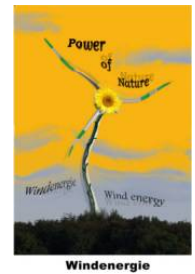
Tatsächliche Beschattungsdauer ist die vor Ort real ermittelte und aufsummierte Einwirkzeit an periodischem Schattenwurf. Beträgt die Bestrahlungsstärke der direkten Sonneneinstrahlung auf der zur Einfallsrichtung normalen Ebene mehr als 120 W/m^2 , so ist Sonnenschein mit Schattenwurf anzunehmen. Die Umrechnung in die Beleuchtungsstärke ist im Anhang aufgeführt.

Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer ist die Zeit, für die der Schattenwurf unter Berücksichtigung der üblichen Witterungsbedingungen berechnet wird. Als Grundlage dienen die langfristigen Messreihen des Deutschen Wetterdienstes (DWD).

Maßgebliche Immissionsorte sind

- a) schutzwürdige Räume, die als
 - Wohnräume, einschließlich Wohndielen
 - Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien
 - Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen
 - Büroräume, Praxisräume, Arbeitsräume, Schulungsräume und ähnliche Arbeitsräume genutzt werden.

Direkt an Gebäuden beginnende Außenflächen (z. B. Terrassen und Balkone) sind schutzwürdigen Räumen tagsüber zwischen 6:00 - 22:00 Uhr gleichgestellt.



- b) unbebaute Flächen in einer Bezugshöhe von 2 m über Grund an dem am stärksten betroffenen Rand der Flächen, auf denen nach Bau- oder Planungsrecht Gebäude mit schutzwürdigen Räumen zulässig sind.

1.3 Grundlagen der Ermittlung und Bewertung von Immissionen durch periodischen Schattenwurf

Ziel ist die sichere Vermeidung erheblicher Belästigungen, die durch periodische Lichteinwirkungen (optische Immissionen) durch WEA entstehen können. Die Erheblichkeit einer Belästigung hängt nicht nur von deren Intensität ab, sondern auch wesentlich von der Nutzung des Gebietes, auf das sie einwirkt, von der Art der Einwirkungen sowie der Zeitdauer der Einwirkungen. Bei der Beurteilung sind **alle WEA im Umkreis** einzubeziehen, die auf den jeweiligen Immissionspunkt einwirken. Einwirkungen durch periodischen Schattenwurf können dann sicher ausgeschlossen werden, wenn alle in Frage kommenden Immissionsorte in der Anlagenumgebung außerhalb des möglichen Beschattungsbereiches der jeweiligen WEA liegen.

Der zu prüfende Bereich ergibt sich aus dem Abstand zur WEA, in welchem die Sonnenfläche gerade zu 20 % durch ein Rotorblatt verdeckt wird. Da die Blatttiefe nicht über den gesamten Flügel konstant ist, sondern zur Rotorblattspitze hin abnimmt, ist ersatzweise ein rechteckiges Rotorblatt mit einer mittleren Blatttiefe zu ermitteln und zugrunde zu legen:

(Mittlere Blatttiefe = $1/2$ (max. Blatttiefe + min. Blatttiefe bei $0,9 \cdot \text{Rotorradius}$)) [7].

Der Beschattungsbereich kann für eine einzelne Anlage konservativ der Abbildung im Anhang entnommen werden oder ansonsten im konkreten Einzelfall nachgewiesen werden. Darüber hinaus kann der Beschattungsbereich nach Freund [3] bestimmt werden.

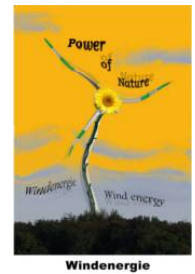
Soweit mehrere WEA zu Immissionsbeiträgen führen können, gelten die Ausführungen für jede Einzelanlage. Höhendifferenzen im Gelände zwischen Standort der WEA und dem Immissionsort (z. B. bei Aufstellung einer WEA auf einem Hügel) sind zu berücksichtigen.

Eine Differenzierung in Kern- oder Halbschatten ist für die Belästigung **nicht bedeutsam**.

Soweit sich zu berücksichtigende Immissionsorte innerhalb des Beschattungsbereiches von WEA befinden, muss mit zeitweilig auftretenden wiederkehrenden Belästigungswirkungen gerechnet werden.

Von Relevanz sind die an einem Immissionsort tatsächlich auftretenden bzw. wahrnehmbaren Immissionen, die nur bei bestimmten Wetterbedingungen auftreten können. Eine Einwirkung durch zu erwartenden periodischen Schattenwurf wird als nicht erheblich belästigend angesehen, wenn die **astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer** [8] [9] unter kumulativer Berücksichtigung aller WEA-Beiträge am jeweiligen Immissionsort in einer Bezugshöhe von 2 m über Erdboden nicht mehr als **30 Stunden pro Kalenderjahr und darüber hinaus nicht mehr als 30 Minuten pro Kalendertag** beträgt. Bei der Beurteilung des Belästigungsgrades wurde eine durchschnittlich empfindliche Person als Maßstab zugrunde gelegt.

Bei Überschreitung der Werte für die **astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer** kommen unter anderem technische Maßnahmen zur zeitlichen Beschränkung des Betriebes der WEA in Betracht. Eine wichtige technische Maßnahme stellt als Gegenstand von Auflagen und Anordnungen die Installation



einer Abschaltautomatik dar, die mittels Strahlungs- oder Beleuchtungsstärkesensoren die konkrete meteorologische Beschattungssituation erfasst und somit die vor Ort konkret vorhandene Beschattungsdauer begrenzt. Da der Wert von 30 Stunden pro Kalenderjahr auf Grundlage der astronomisch möglichen Beschattung entwickelt wurde, wird für Abschaltautomatiken ein entsprechender Wert für die tatsächliche, reale Schattendauer, die **meteorologische Beschattungsdauer** festgelegt. Dieser Wert liegt auf Grundlage von [2] bei 8 Stunden pro Kalenderjahr.

2. Vorhersage des periodischen Schattenwurfs

Aus Gründen der Vergleichbarkeit und Nachvollziehbarkeit ist bei der Erstellung von Immissionsprognosen von folgenden Vereinfachungen und Annahmen auszugehen: Die Sonne ist als punktförmige Quelle anzunehmen und scheint tagsüber an allen Tagen des Jahres. Es herrscht wolkenloser Himmel und für die Bewegung des Rotors ausreichender Wind (100 % Verfügbarkeit). Die Windrichtung entspricht dem Azimutwinkel der Sonne, die Rotorkreisfläche steht dann senkrecht zur Einfallrichtung der direkten Sonneneinstrahlung. Den Berechnungen wird geographisch Nord zugrunde gelegt. Abstände zwischen Rotorebene und Turmachse sind zu vernachlässigen. Die Lichtbrechung in der Atmosphäre (Refraktion) wird nicht berücksichtigt.

Der Schattenwurf für Sonnenstände unter 3° Erhöhung über Horizont kann wegen Bewuchs, Bebauung und der zu durchdringenden Atmosphärenschichten in ebenem Gelände vernachlässigt werden. Zur genaueren Ermittlung der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer sollte von der effektiven Schatten werfenden Zone einer WEA ausgegangen werden. Diese Größe ergibt sich unter Einbeziehung der Strahlungsdiffusion in der Atmosphäre [12]. Für das Summieren der Jahresstunden ist das Kalenderjahr mit 365 Tagen und für das Summieren der täglichen Schattenzeiten der 24-Stunden-Tag zugrunde zu legen.

Dauerhafte natürliche und künstliche lichtundurchlässige Hindernisse, die den periodischen Schattenwurf von WEA begrenzen, können berücksichtigt werden.

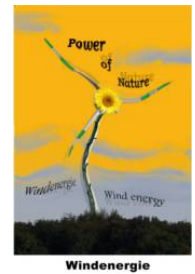
In der abschließenden Zusammenfassung ist die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer anzugeben.

3. Beurteilung

Eine erhebliche Belästigung durch periodischen Schattenwurf liegt dann nicht vor, wenn sowohl die Immissionsrichtwerte für die tägliche als auch die jährliche Beschattungsdauer durch alle auf den maßgeblichen Immissionsort einwirkenden Windenergieanlagen unterschritten werden.

3.1 Immissionsrichtwerte für die jährliche Beschattungsdauer

Bei der Genehmigung von Windenergieanlagen ist sicherzustellen, dass der Immissionsrichtwert für die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer von



30 Stunden pro Kalenderjahr nicht überschritten wird. Bei Beschwerden hinsichtlich des Schattenwurfs durch bereits bestehende Anlagen ist die Einhaltung dieses Immissionsrichtwertes zu überprüfen.

Bei Überschreitungen ist durch geeignete Maßnahmen (siehe 4.1) die Einhaltung der Immissionsschutzanforderungen dieser Hinweise zu gewährleisten. Bei Einsatz einer Abschaltautomatik, die keine meteorologischen Parameter berücksichtigt, ist durch diese auf die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer von 30 Stunden pro Kalenderjahr zu begrenzen. Wird eine Abschaltautomatik eingesetzt, die meteorologische Parameter berücksichtigt (z. B. Intensität des Sonnenlichtes), ist auf die tatsächliche Beschattungsdauer von 8 Stunden zu begrenzen.

3.2 Immissionsrichtwert für die tägliche Beschattungsdauer

Der Immissionsrichtwert für die tägliche Beschattungsdauer beträgt **30 Minuten**.

In der Laborstudie der Universität Kiel [9] wurde festgestellt, dass bereits eine einmalige Einwirkung des Schattenwurfs von 60 Minuten zu Stressreaktionen führen kann. Aus Vorsorgegründen wird daher die tägliche Beschattungsdauer auf **30 Minuten** begrenzt.

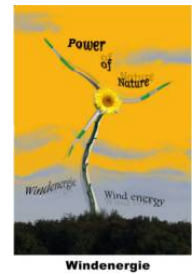
Dieser Wert gilt bei geplanten Anlagen für die **astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer**, bei bestehenden Anlagen für die tatsächliche Schattendauer. Bei Überschreitung dieses Richtwertes an mindestens drei Tagen ist durch geeignete Maßnahmen die Begrenzung der täglichen Beschattungsdauer auf 30 Minuten zu gewährleisten.

4. Auflagen und Minderungsmaßnahmen

4.1 Schattenwurf

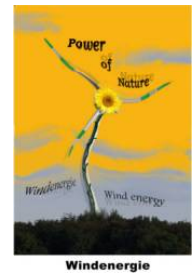
Bei der Wahl von WEA-Standorten bestimmt sich das Maß der Vorsorgepflicht hinsichtlich der erreichbaren Immissionsminderung gegen Beschattung an maßgeblichen Immissionsorten einzelfallbezogen unter Berücksichtigung der Verhältnismäßigkeit und den Anforderungen der Landes-/Bauleitplanung. Überschreitet eine WEA die zulässigen Immissionsrichtwerte gemäß 3, so ist eine Immissionsminderung durchzuführen, die die überprüfbare Einhaltung der Immissionsrichtwerte zum Ziel hat. Diese Minderung erfolgt durch die gezielte Anlagenabschaltung für Zeiten real auftretenden oder astronomisch möglichen Schattenwurfs an den betreffenden Immissionsorten. Bei der Festlegung der genauen Abschaltzeiten ist die räumliche Ausdehnung am Immissionsort (z. B. Fenster- oder Balkonfläche) zu berücksichtigen. Bei Innenräumen ist die Bezugshöhe die Fenstermitte. Bei Außenflächen beträgt die Bezugshöhe 2 m über Boden.

Die ermittelten Daten zur Sonnenscheindauer und Abschaltzeit sollen von der Steuereinheit über mindestens ein Jahr dokumentiert werden; entsprechende Protokolle sollen auf Verlangen von der zuständigen Behörde einsehbar sein. Im Falle mehrerer beitragender WEA ist eine Aufteilung der Immissionsbeiträge für den jeweiligen Immissionsort möglich.



4.2 Lichtblitze

Störenden Lichtblitzen soll durch Verwendung mittelreflektierender Farben, z. B. RAL 7035-HR [6], und matter Glanzgrade gemäß DIN 67530/ISO 2813-1978 [5] bei der Rotorbeschichtung vorgebeugt werden. Hierdurch werden die Intensität möglicher Lichtreflexe und verursachte Belästigungswirkungen (Disco-Effekt) minimiert. Lichtblitze aufgrund von Nässe oder Vereisung werden nicht berücksichtigt.



Anhang

Berechnungsverfahren

Der Nachweis, dass eine bestimmte WEA keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch periodischen Schattenwurf verursacht, stützt sich im Rahmen von Planungsvorhaben und Anlagenüberwachung auf eine Schattenwurfprognose. Dies gilt ebenso für die Ermittlung ggf. erforderlicher Abschaltzeiten von WEA.

Eine Schattenwurfprognose gründet sich auf einem Algorithmus zur Berechnung des standort-, tages- und uhrzeitabhängigen Sonnenstandes. Zur Gewährleistung einer einheitlichen Durchführung und vereinfachter Überprüfbarkeit wird der Bezug auf die normierten und allgemein zugänglichen Berechnungsmodelle [10] bzw. [11] empfohlen.

Die Grundgenauigkeit der in eine Prognose eingehenden geometrischen Parameter sollte $\pm 3 \dots 10$ m betragen. Die Bestimmung der Schattenwurfzeiten soll an einer Genauigkeit von 1 min pro Tag orientiert sein. Absolute Zeitangaben sollen in MEZ bzw. MESZ erfolgen.

Die möglichen Beschattungszeiten an allen relevanten Immissionsorten sollen in der Schattenwurfprognose tageweise mit Anfangs-, Endzeitpunkt und Beschattungsdauer ausgewiesen sein; im Falle mehrerer WEA sollen die Beiträge der Anlagen einzeln und tageweise aufsummiert entnehmbar sein. Pro Immissionsort ist die aufsummierte Jahresbeschattungsdauer anzugeben.

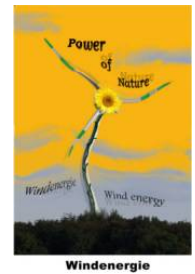
Bestandteil einer Schattenwurfprognose sind weiterhin Auszüge aus topografischen Karten, die Anlagenstandorte und Immissionsorte unter Angabe ihrer Gauß-Krüger-Koordinaten mit Höhenangaben wiedergeben. Als Ergebnis können auch berechnete Iso-Schattenlinien (Kurven gleicher Jahresbeschattungsdauer - insbesondere 30 h Iso-Schattenlinie - in der Anlagenumgebung) ausgewiesen werden.

Software

Aufgrund des relativ großen Berechnungsaufwandes und der guten Berechnungsmöglichkeiten mit Hilfe von Computerprogrammen empfiehlt sich der Einsatz geeigneter Software. Hierzu kann auf kommerzielle Programme zurückgegriffen werden.

Eine Prognose mit Hilfe geeigneter Tabellendaten ist ebenfalls möglich.

Verwendete Arbeitshilfen sollen die Anforderungen dieser Hinweise, z. B. bzgl. der Berechnungsverfahren, berücksichtigen.



Arbeitshilfen

Tatsächliche Beschattungsdauer: Sonnenstand und Beleuchtungsstärke

Die resultierende Beleuchtungsstärke E [lx] in einer horizontalen Messfläche hängt vom Einfallswinkel (Sonnenstand) $[\circ]$ sowie dem fotometrischen Strahlungsäquivalent $[\text{lx}/\text{Wm}^{-2}]$ ab, das von der Lichtbrechung (Refraktion) und der Lufttrübung bestimmt wird und ebenfalls vom Sonnenstand abhängt.

Vom deutschen Wetterdienst werden folgende Eckdaten für die Beleuchtungsstärke angenommen:

Sonnenstand [\circ]	Beleuchtungsstärke [lx]	Strahlungsäquivalent [lx/Wm^{-2}]
3	389	62
60	10.912	105

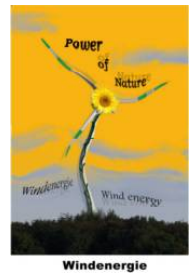
In erster Näherung ergeben sich daraus folgende Beleuchtungsstärken in Abhängigkeit vom Sonnenstand:

Sonnenstand [\circ]	Beleuchtungsstärke [lx]
3	389
5	664
10	1402
15	2207
20	3071
25	3986
30	4942
35	5929
40	6935
45	7949
50	8959
55	9951
60	10912

Für das Addieren der Jahresstunden ist das Kalenderjahr mit 365 Tagen und für das Addieren der täglichen Schattenzeiten der 24-Stunden-Tag zugrunde zu legen.

Sonnenauf- und -untergangszeiten [h:min; h:min]

	Berlin	Essen	Hannover	Karlsruhe	München	Schleswig	Schwerin
1. Jan	8:17;16:03	8:37;16:34	8:32;16:18	8:21;16:40	8:04;16:31	8:44;16:07	8:32;16:05
1. Apr	5:41;18:41	6:08;19:07	5:56;18:56	6:04;18:59	5:52;18:44	5:54;18:58	5:48;18:50
1. Jul	3:48;20:32	4:20;20:52	4:03;20:47	4:26;20:34	4:18;20:17	3:51;21:00	3:49;20:47



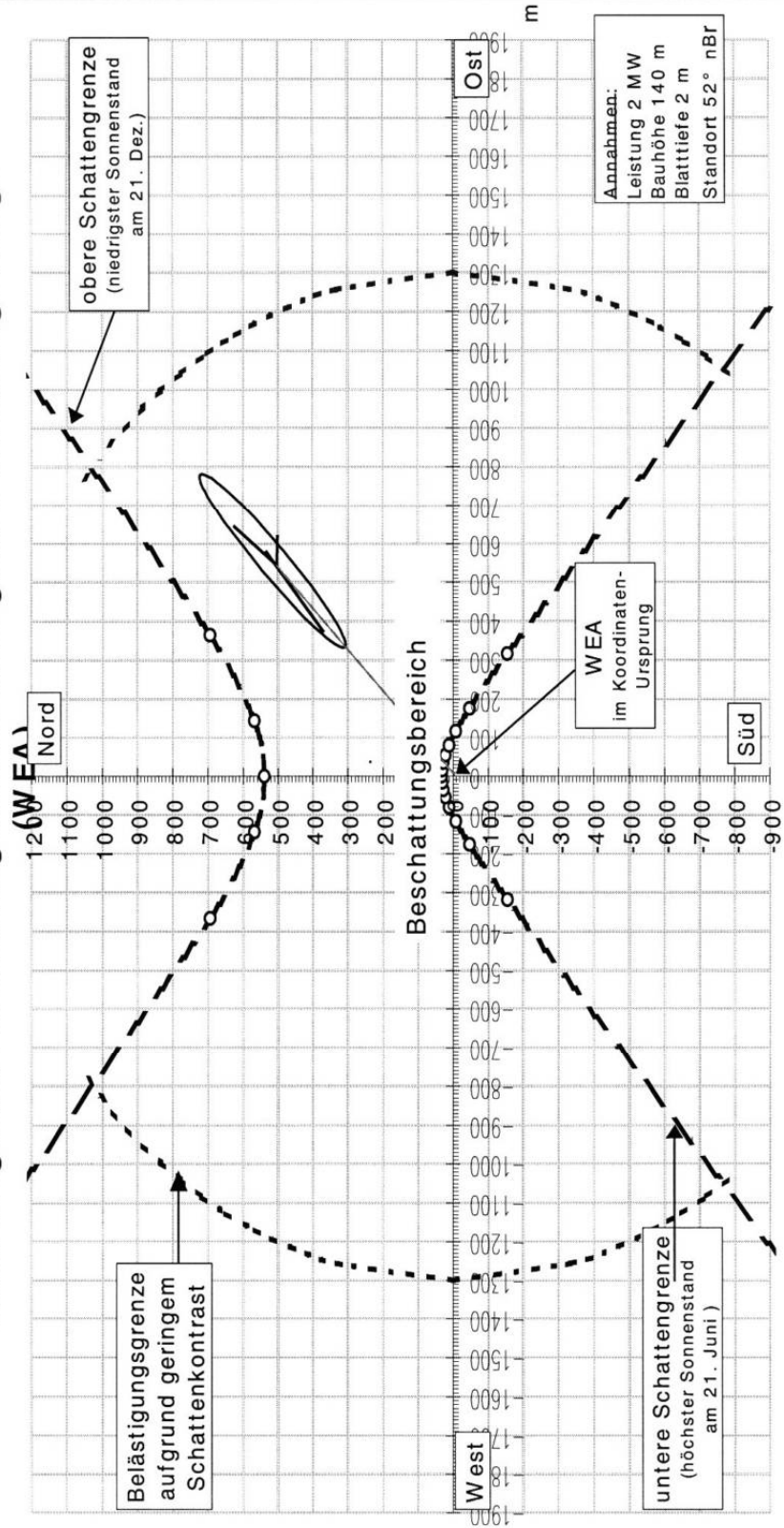
Windenergie

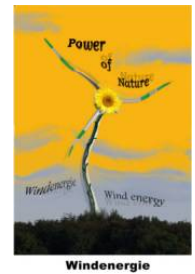
Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (Rev. 0) vom 07.03.2023

1. Okt	6:07;17:44	6:33;18:10	6:22;17:59	6:26;18:06	6:13;17:53	6:24;17:58	6:16;17:51
--------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

Quelle: DWD/BSH2001

Abb.: Möglicher Beschattungsbereich einer großen Windenergieanlage





Beschattungsdauer im Umfeld einer Windenergieanlage – Musterdaten

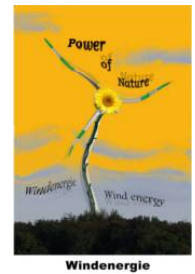
Koordinaten des Bezugsstandortes der WEA in ebenem Gelände:
 Geographisch: 52° 00′ 00″N 10° 00′ 00″E (Mitte Deutschlands)
 Gauß-Krüger (Bessel): 2 637 333 | 5 764 640
 Bezugshöhe 2 m über Grund; horizontaler Rezeptor 0,1 x 0,1 m²

Lfd Nr.	Nabenhöhe [m]	Rotor-durchmesser [m]	Azimut von Nord über Ost [°]	Entfernung WEA-Immissionsort [m]	Stunden/Jahr	Tage/Jahr	Minuten/Tag
1	60	40	0°	150	90	124	60
2			40°	300	25	62	32
3			120°	450	15	49	22
4	90	60	0°	250	83	111	56
5			40°	400	28	61	36
6			120°	650	14	46	22
7	100	80	0°	300	98	108	62
8			40°	500	37	76	38
9			120°	750	20	54	26

Aufgrund der Symmetrie des Beschattungsbereiches, korrespondierend mit dem tagesbezogenen (scheinbaren) Sonnenlauf, sind für spiegelbildlich zur Nord-Süd-Achse gelegene Immissionspunkte gleichartige Immissionen zu erwarten. Bei Überlagerung der Immissionen durch mehrere WEA beträgt die Gesamt-Beschattungsdauer an einem Immissionsort maximal gleich die Summe der Beschattungsdauern durch die einzelnen immissionsbeitragenden WEA.

Literatur:

- [1.] BImSchG
 Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 15. März 1974 (BGBl. I, S. 721, 1193) in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. Mai 1990 (BGBl. I S. 880), zuletzt geändert am 27. Juli 2001 (BGBl. I S. 1950, 1973)
- [2.] H.D. Freund
 Effektive Einwirkzeit T_w des Schattenwurfs bei $T_{max} = 30$ h/Jahr, Ausarbeitung
 Institut für Physik und Allgemeine Elektrotechnik, Fachhochschule Kiel, (24.01.2001)
- [3.] H.D. Freund
 Die Reichweite des Schattenwurfs von Windkraftanlagen
 Umweltforschungsbank UFORDAT (Juni 1999)



- [4.] K. Bohne, D. Michelbrand
Der Schattenwurf von Windkraftanlagen
Diplomarbeit FH Kiel (April 2000)
- [5.] DIN 67530/ISO 2813-
Reflektometer als Hilfsmittel zur Glanzbeurteilung an ebenen Anstrich- und
Kunststoff-Oberflächen
Deutsches Institut für Normung e. V. Berlin (1978)
- [6.] RAL 7035-HR - Farbbregister
Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung
Bonn und St. Augustin (1998)
- [7.] Staatliches Umweltamt Schleswig
Ergebnisprotokoll des 3. Fachgesprächs vom 19.11.1999 über
Umwelteinwirkungen von Windenergieanlagen, Schleswig (1999)
- [8.] J. Pohl, F. Faul, R. Mausfeld, Belästigung durch periodischen Schattenwurf
von Windenergieanlagen,
Feldstudie, Institut für Psychologie der Christian-Albrechts-Universität zu
Kiel, 31.07.1999
- [9.] J. Pohl, F. Faul, R. Mausfeld, Belästigung durch periodischen Schattenwurf
von Windenergieanlagen, Laborpilotstudie, Institut für Psychologie der
Christian-Albrechts-Universität, Kiel, 15.05.2000
- [10.] DIN 5034-2: Tageslicht in Innenräumen - Grundlagen, Beuth-Verlag
Berlin 1985
- [11.] VDI 3789 Blatt2 -10 /94: Umweltmeteorologie - Wechselwirkungen zwischen
Atmosphäre und Oberflächen, Berechnung der kurz- und langwelligen
Strahlung, VDI , Düsseldorf 1994
- [12.] H.D. Freund, Einflüsse der Lufttrübung, der Sonnenausdehnung und der
Flügelform auf den Schattenwurf von Windenergieanlagen,
Forschungsbericht zur Umwelttechnik, Fachhochschule Kiel, Januar 2002