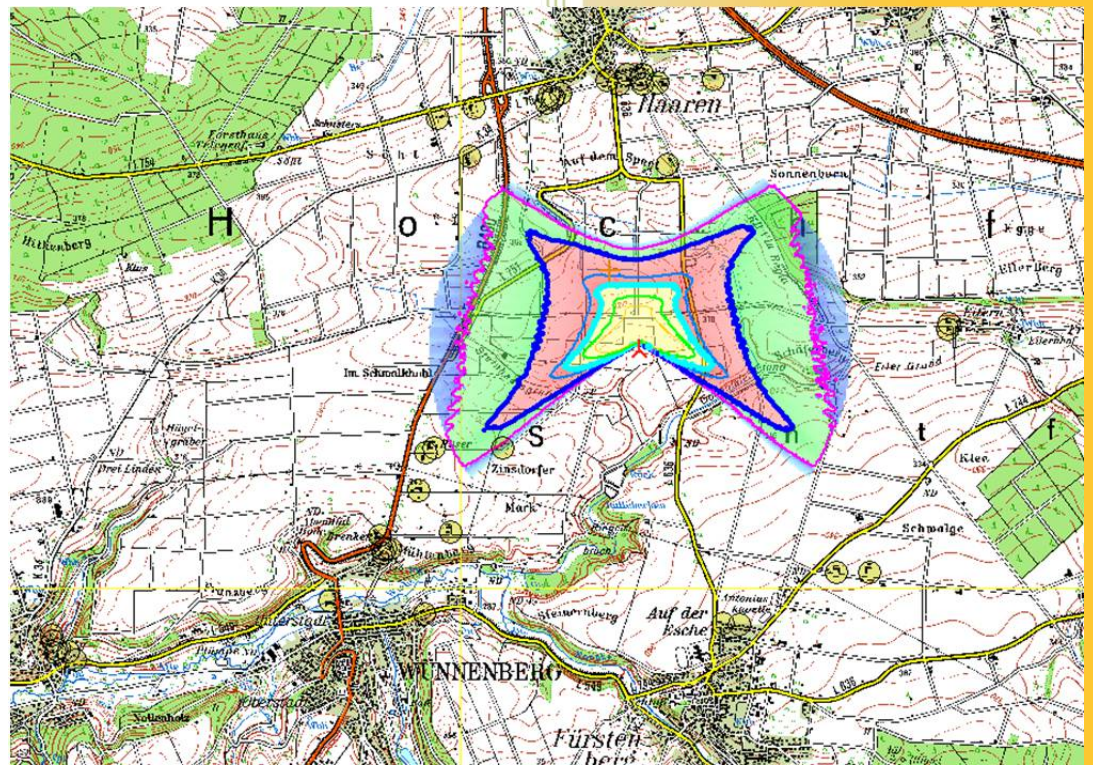


# Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg

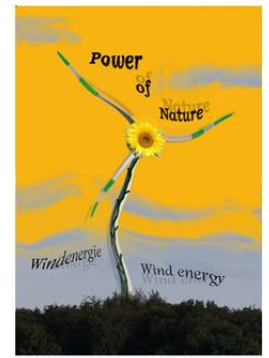


Fürtges, Jörg (Dipl.-Ing.)

Power of Nature - Windenergie

13.01.2022

Rev. 0



Windenergie

Anhang zur  
Schattenwurfanalyse für den Betrieb  
von Windenergieanlagen  
für den Standort

## **Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)**

für

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

unter Berücksichtigung von  
diversen anderen bestehenden  
Windenergieanlagen

Auftraggeber: WEWA Windkraft 3 GmbH & Co.KG  
An der Grotte 17

D-33181 Bad Wünnenberg

Auftragnehmer: Power of Nature - Windenergie  
Aulendorf 40

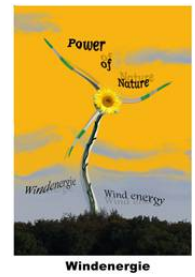
D-48727 Billerbeck

Erstellungsdatum: 13.01.2022

Geschäftsführer:  
Jörg Fürtges, Dipl.-Ing

[www.powernature.de](http://www.powernature.de)  
[joerg.fuertges@powernature.de](mailto: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 (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

Inhaltsverzeichnis des Anhangs (5 Seiten und 44 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 & Helmern (2 Duplex-Seiten)

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

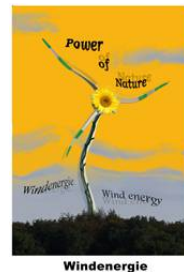
Anhang 8: Einwirkungsbereichsbereich WP Bad Wünnenberg-Haaren (2 Duplex-Seiten)

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

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

Anhang 11: Schattenwurfkarte (DIN A4) WP Hirschweg (1 Seite)

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



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

Projekt:  
**Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)**

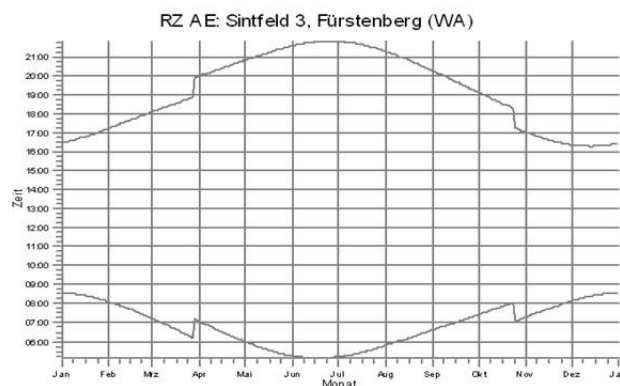
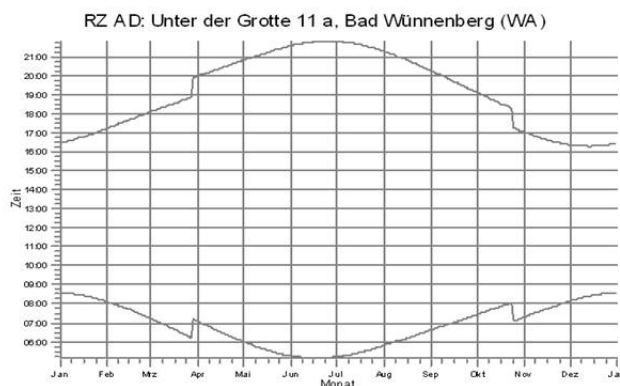
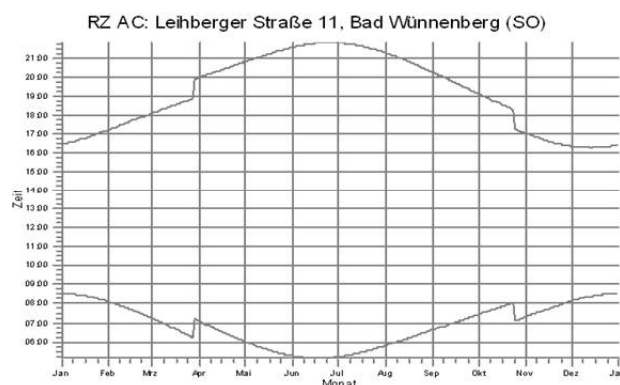
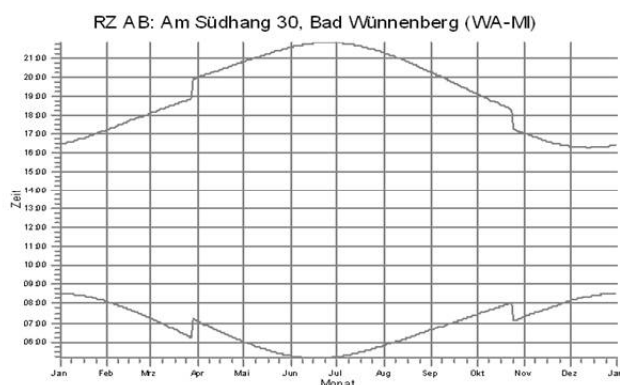
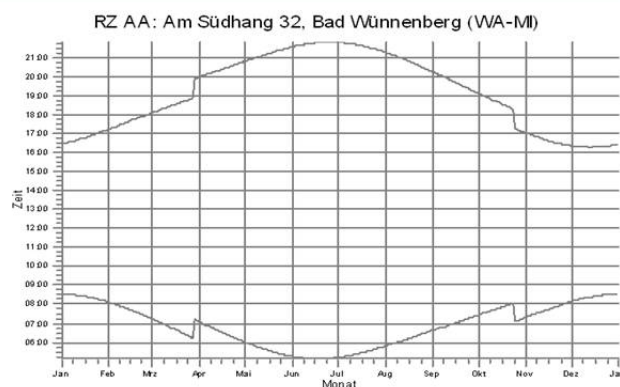
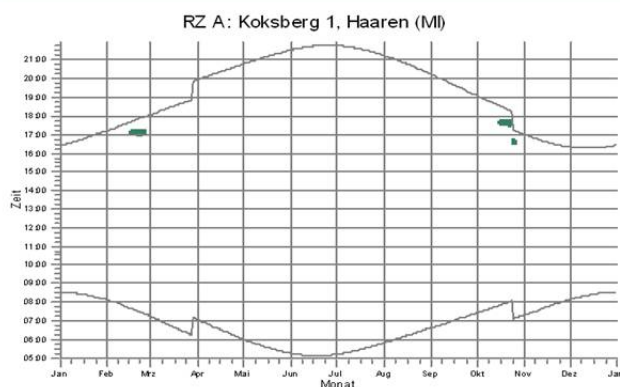
Beschreibung:  
Auftraggeber:  
WEWA Windkraft 3  
GmbH & Co.KG  
An der Grotte 17

D-33181 Bad  
Wünnenberg  
Bundesland des Projekts:  
Nordrhein-Westfalen

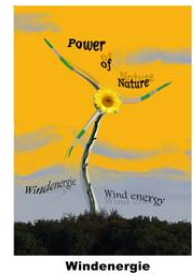
Lizenzierter Anwender:  
**Power of Nature - Windenergie**  
Aulendorf 40  
DE-48727 Billerbeck  
02543 9304674  
Fürtgés, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de  
Berechnet:  
12.01.2022 13:34/3.3.294

### SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung (Vorbelastung & 1 x Enercon)



WEA  
WP KLUS-31: WKA 31 E-115 E1/3.000kW/149m NH



# Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

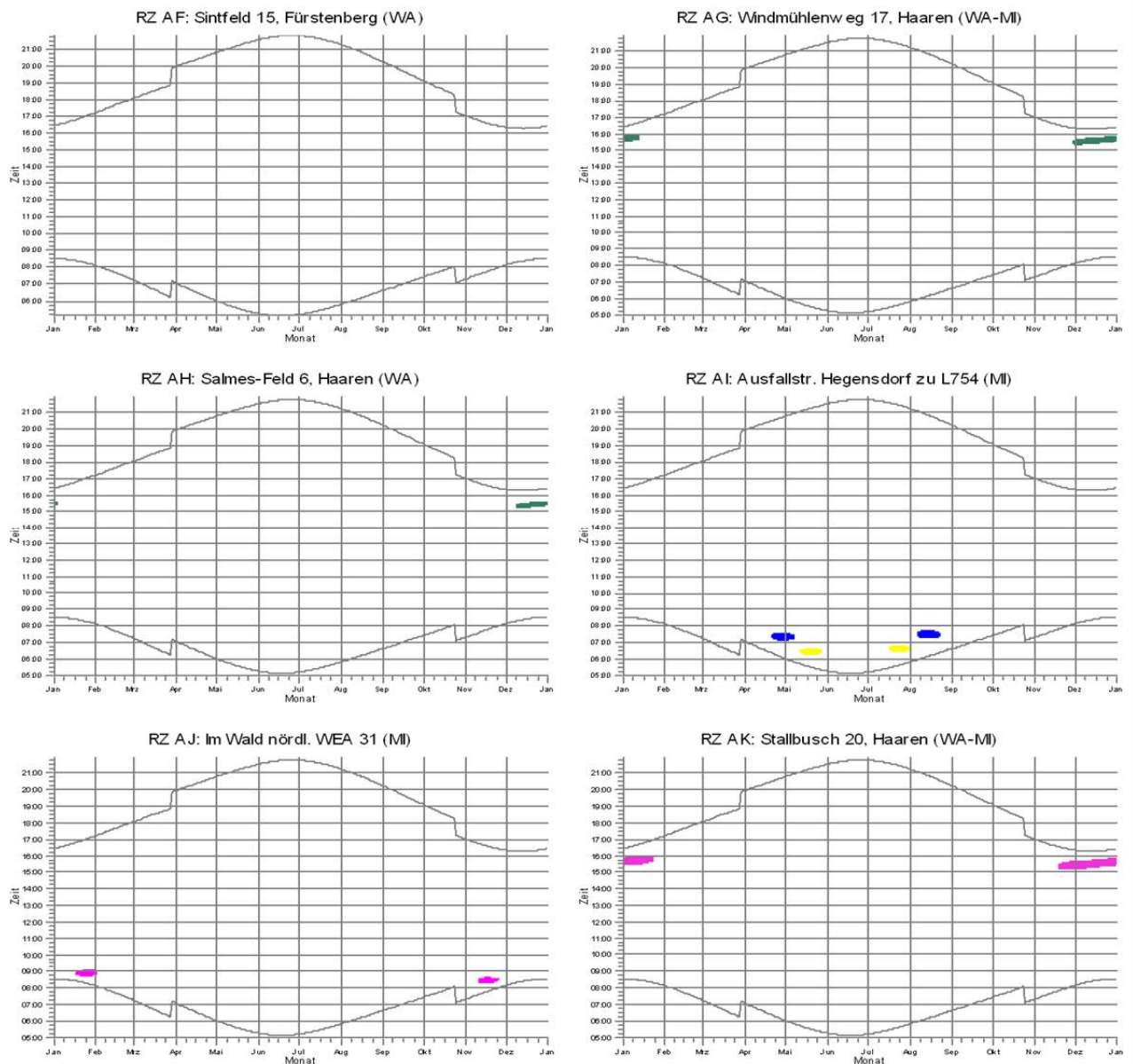
**Projekt:**  
Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)

**Beschreibung:**  
Auftraggeber:  
WEWA Windkraft 3  
GmbH & Co.KG  
An der Grotte 17  
D-33181 Bad  
Wünnenberg  
Bundesland des Projekts:  
Nordrhein-Westfalen

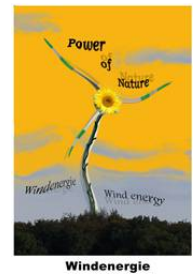
**Lizenzierter Anwender:**  
**Power of Nature - Windenergie**  
Aulendorf 40  
DE-48727 Billerbeck  
02543 9304674  
Fürtges, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de  
Berechnet:  
12.01.2022 13:34/3.3.294

## SHADOW - Grafischer Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung (Vorbelastung & 1 x Enercon)



WEA	WP KLUS-01: WKA 01 E-82/2.300 kW/138,4m NH	WP KLUS-02: WKA 02 E-82/2.300 kW/138,4m NH	WP KLUS-04: WKA 04 E-82/2.300 kW/138,4m NH	WP KLUS-31: WKA 31 E-115 E1/3.000kW/149m NH	WP KLUS-33: WKA 33 V-112 GridStreamer/3.300kW/119m NH



## Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

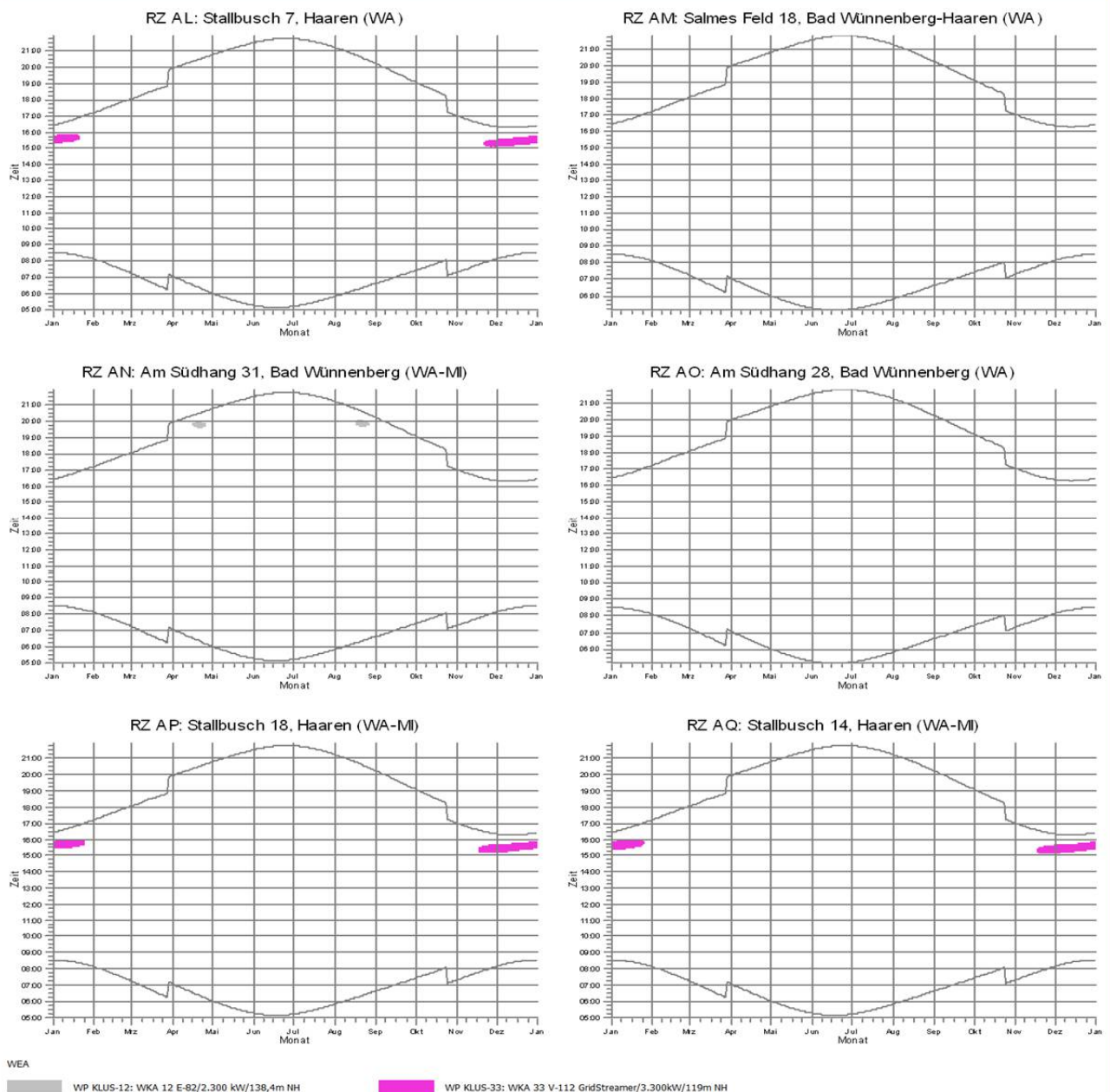
Projekt:  
**Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)**

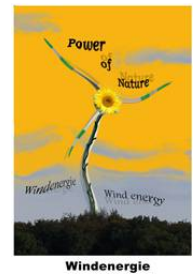
Beschreibung:  
Auftraggeber:  
WEWA Windkraft 3  
GmbH & Co.KG  
An der Grotte 17  
D-33181 Bad  
Wünnenberg  
Bundesland des Projekts:  
Nordrhein-Westfalen

Lizenzierter Anwender:  
**Power of Nature - Windenergie**  
Aulendorf 40  
DE-48727 Billerbeck  
02543 9304674  
Fürtges, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de  
Berechnet:  
12.01.2022 13:34/3.3.294

### SHADOW - Grafischer Kalender

**Berechnung: Gesamtbelastung (Vorbelastung & 1 x Enercon)**





Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

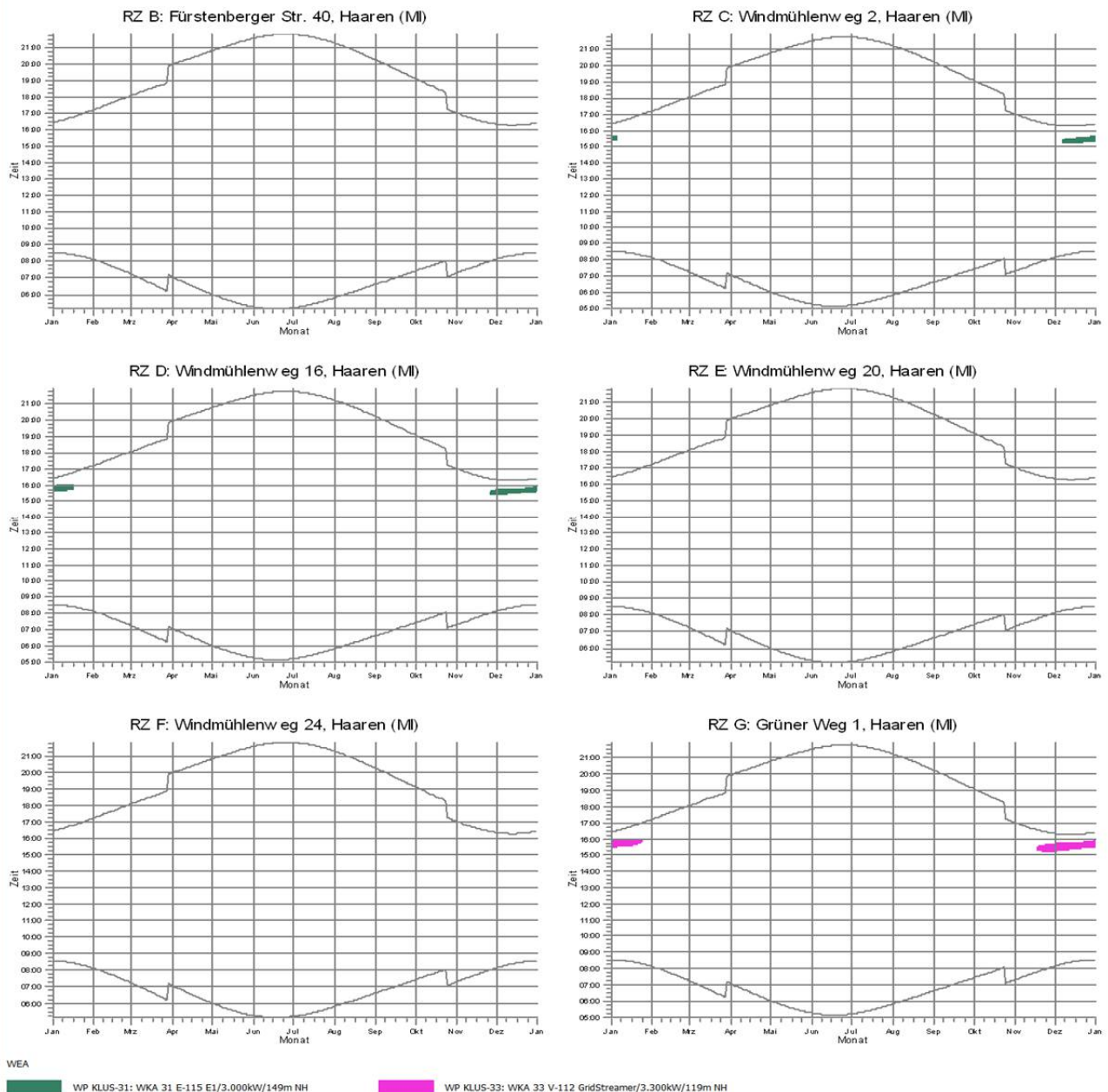
Projekt:  
**Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)**

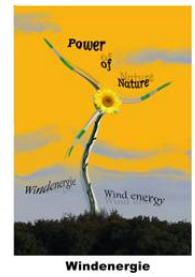
Beschreibung:  
Auftraggeber:  
WEWA Windkraft 3  
GmbH & Co.KG  
An der Grotte 17  
D-33181 Bad  
Wünnenberg  
Bundesland des Projekts:  
Nordrhein-Westfalen

Lizenzierter Anwender:  
**Power of Nature - Windenergie**  
Aulendorf 40  
DE-48727 Billerbeck  
02543 9304674  
Fürtges, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de  
Berechnet:  
12.01.2022 13:34/3.3.294

**SHADOW - Grafischer Kalender**

**Berechnung: Gesamtbelastung (Vorbelastung & 1 x Enercon)**





Windenergie

## Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

Projekt:  
**Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)**

Beschreibung:  
Auftraggeber:  
WEWA Windkraft 3  
GmbH & Co.KG  
An der Grotte 17  
D-33181 Bad  
Wünnenberg  
Bundesland des Projekts:  
Nordrhein-Westfalen

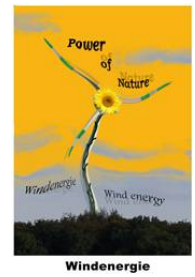
Lizenzierter Anwender:  
**Power of Nature - Windenergie**  
Aulendorf 40  
DE-48727 Billerbeck  
02543 9304674  
Fürtgés, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de  
Berechnet:  
12.01.2022 13:34/3.3.294

### SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung (Vorbelastung & 1 x Enercon)







# Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

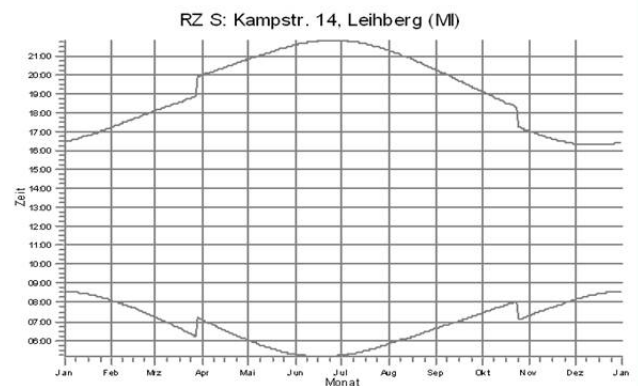
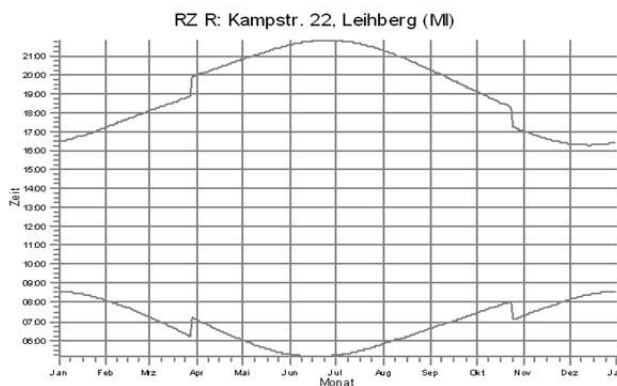
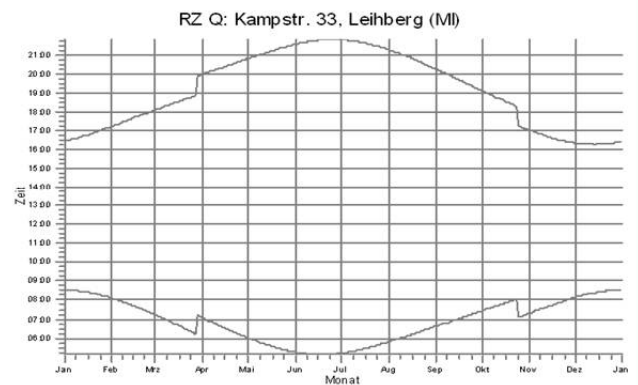
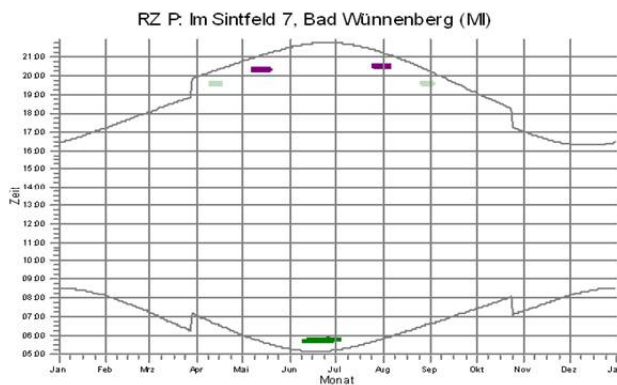
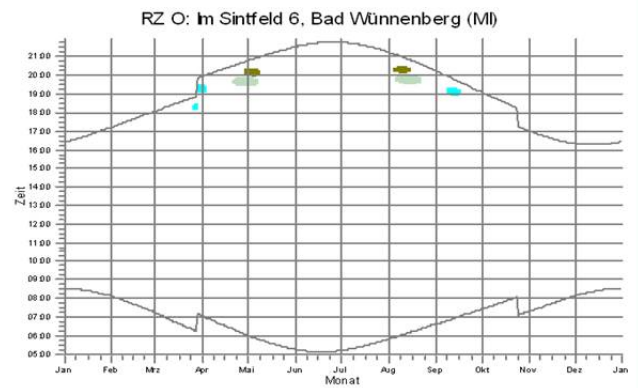
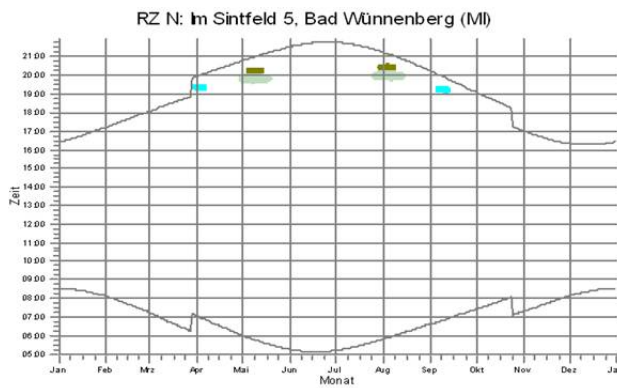
Projekt:  
**Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)**

Beschreibung:  
Auftraggeber:  
WEWA Windkraft 3  
GmbH & Co.KG  
An der Grotte 17  
D-33181 Bad  
Wünnenberg  
Bundesland des Projekts:  
Nordrhein-Westfalen

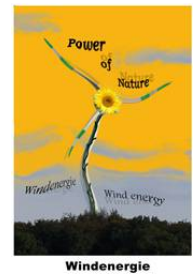
Lizenzierter Anwender:  
**Power of Nature - Windenergie**  
Aulendorf 40  
DE-48727 Billerbeck  
02543 9304674  
Fürtges, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de  
Berechnet:  
12.01.2022 13:34/3.3.294

## SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung (Vorbelastung & 1 x Enercon)



WEA  
■ WEA 3N: WEA 3N E-160 EP5 E3 TES/5.560kW/166,6m NH  
■ WP KLUS-11: WKA 11 E-82/2.300 kW/138,4m NH  
■ WP KLUS-13: WKA 13 E-82/2.300 kW/138,4m NH  
■ WP KLUS-14: WKA 14 E-82/2.300 kW/138,4m NH



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

Projekt:  
**Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)**

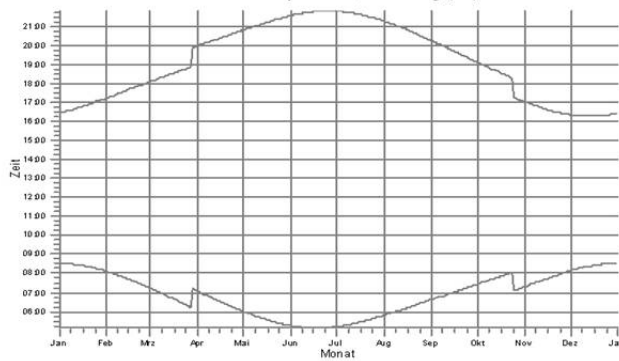
Beschreibung:  
Auftraggeber:  
WEWA Windkraft 3  
GmbH & Co.KG  
An der Grotte 17  
D-33181 Bad  
Wünnenberg  
Bundesland des Projekts:  
Nordrhein-Westfalen

Lizenzierter Anwender:  
**Power of Nature - Windenergie**  
Aulendorf 40  
DE-48727 Billerbeck  
02543 9304674  
Fürtges, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de  
Berechnet:  
12.01.2022 13:34/3.3.294

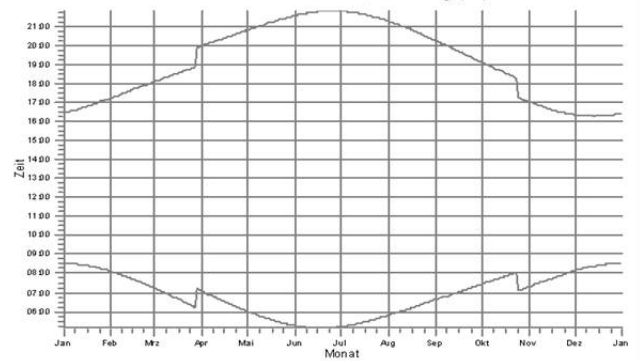
**SHADOW - Grafischer Kalender**

**Berechnung: Gesamtbelastung (Vorbelastung & 1 x Enercon)**

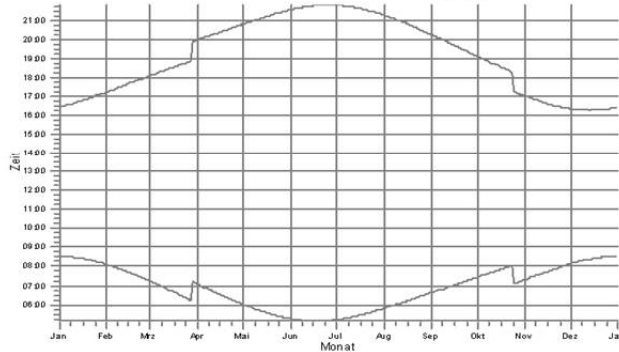
RZ T: Am Bleichplatz 5a, Leihberg (MI)



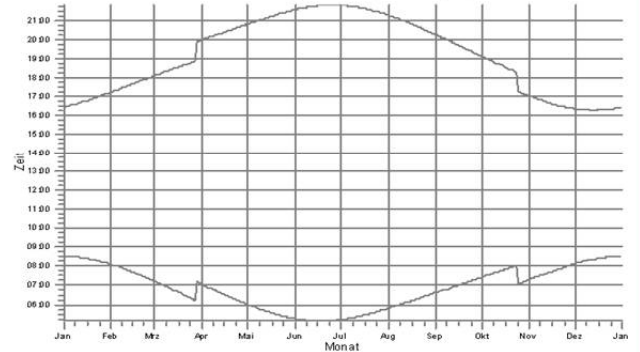
RZ U: Am Mühlenbusch 2, Leihberg (MI)



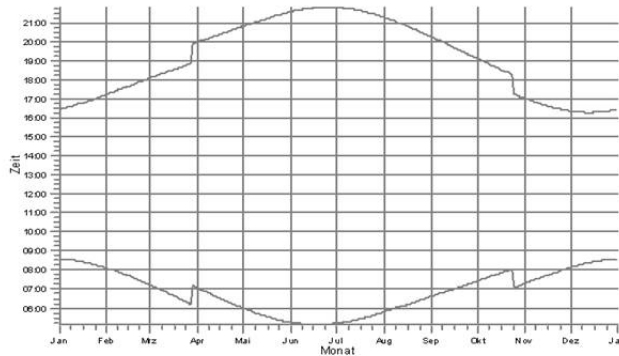
RZ V: Am Mühlenbusch 3a, Leihberg (MI)



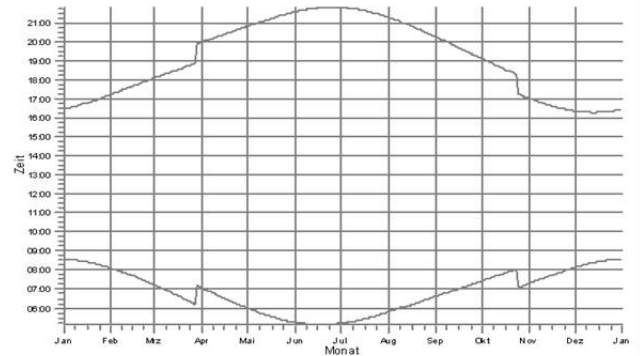
RZ W: Siedlung Eiern 15, Eiern (MI)



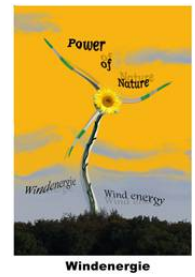
RZ X: Siedlung Eiern 16, Eiern (MI)



RZ Y: Tewesweg 1, Fürstenberg (MI)



WEA



## Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

Projekt:

**Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)**

Beschreibung:

Auftraggeber:

WEWA Windkraft 3  
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

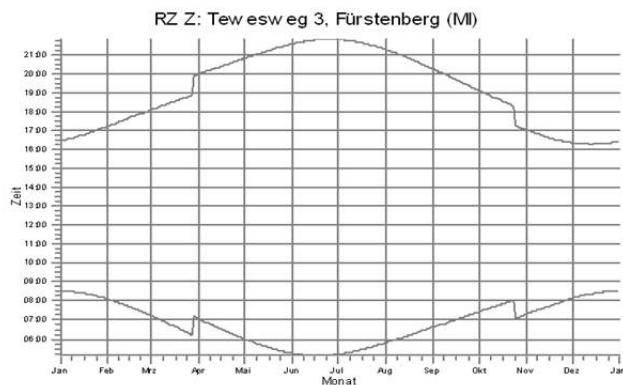
Fürtges, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de

Berechnet:

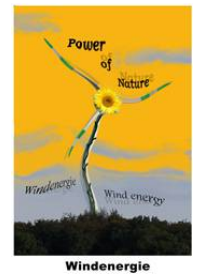
12.01.2022 13:34/3.3.294

### SHADOW - Grafischer Kalender

**Berechnung:** Gesamtbelastung (Vorbelastung & 1 x Enercon)

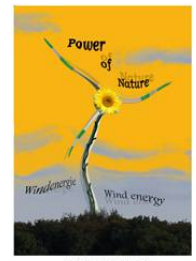


WEA



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

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



Windenergie

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

<b>Projekt:</b> <b>Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)</b>	<b>Beschreibung:</b> Auftraggeber: WEWA Windkraft 3 GmbH & Co. KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg <b>Bundesland des Projekts:</b> Nordrhein-Westfalen	<b>Lizenzierter Anwender:</b> <b>Power of Nature - Windenergie</b> Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de <b>Berechnete:</b> 12.01.2022 09:27/3.3.294
--	---	--

### SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Einwirkungsbereich WP Fürstenberg

#### Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

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

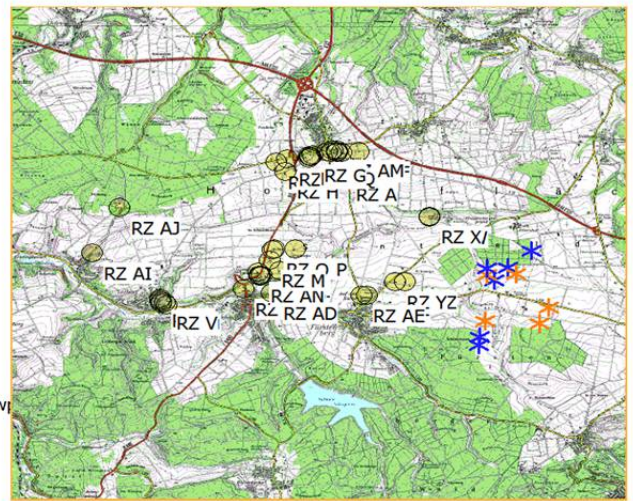
Betriebsdauer je Sektor

	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  
Hindernisse in Berechnung verwendet  
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m  
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
UTM WGS84 Zone: 32



Maßstab 1:200.000

\* Existierende WEA     \* Schattenrezeptor

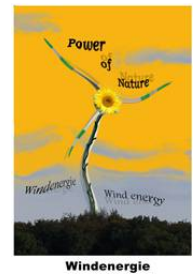
#### WEA

WEA	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
											Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
WP Fürs-01	485.887	5.708.332	354,4	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	5.708.715	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	5.708.748	351,5	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	5.709.284	346,5	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	5.706.278	381,2	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	5.706.529	387,8	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	5.706.957	381,1	WKA 07 E-126... Nein	Nein	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	2.108	11,6
WP Fürs-09	485.682	5.708.501	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	485.624	5.707.046	367,3	WKA 10 N-131... Ja	Ja	NORDEX	N131-3.300	3.300	131,0	164,0	1.483	10,9
WP Fürs-11	487.413	5.707.474	376,0	WKA 11 E-115... Ja	Ja	ENERCON	E-115 G2/115.7-3.000	3.000	115,7	149,1	2.066	12,8
WP Fürs-12	486.498	5.708.544	358,6	WKA 12 E-115... Ja	Ja	ENERCON	E-115 G2/115.7-3.000	3.000	115,7	149,1	2.066	12,8

#### Schattenrezeptor-Eingabe

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

(Fortsetzung nächste Seite)...



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

<b>Projekt:</b> <b>Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)</b>	<b>Beschreibung:</b> Auftraggeber: WEWA Windkraft 3 GmbH & Co.KG An der Grotte 17  D-33181 Bad Wünnenberg  Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	<b>Lizenzierter Anwender:</b> <b>Power of Nature - Windenergie</b> Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 12.01.2022 09:27/3.3.294
--	---	--

**SHADOW - Hauptergebnis**

**Berechnung: Einwirkbereich WP Fürstenberg**

...(Fortsetzung von letzter Seite)

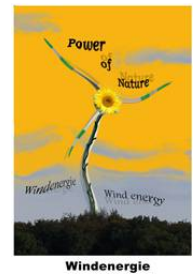
Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
RZ AP	Stallbusch 18, Haaren (WA-MI)	480.712	5.712.276	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AQ	Stallbusch 14, Haaren (WA-MI)	480.665	5.712.247	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ B	Fürstenberger Str. 40, Haaren (MI)	481.178	5.712.437	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ C	Windmühlenweg 2, Haaren (MI)	481.276	5.712.408	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ D	Windmühlenweg 16, Haaren (MI)	481.473	5.712.410	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ E	Windmühlenweg 20, Haaren (MI)	481.605	5.712.421	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ F	Windmühlenweg 24, Haaren (MI)	482.070	5.712.444	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ G	Grüner Weg 1, Haaren (MI)	480.781	5.712.329	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ H	Kermelsgrund 1, Haaren (MI)	480.015	5.711.795	363,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ I	Bürener Str. 45, Haaren (MI)	480.053	5.712.203	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ J	Bürener Str. 51, Haaren (MI)	479.747	5.712.118	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ K	Im Sintfeld 1, Bad Wünnenberg (MI)	479.255	5.708.594	329,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ L	Im Sintfeld 2, Bad Wünnenberg (MI)	479.856	5.708.630	335,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ M	Im Sintfeld 3, Bad Wünnenberg (MI)	479.580	5.708.980	340,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ N	Im Sintfeld 5, Bad Wünnenberg (MI)	479.644	5.709.300	341,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ O	Im Sintfeld 6, Bad Wünnenberg (MI)	479.714	5.709.341	340,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ P	Im Sintfeld 7, Bad Wünnenberg (MI)	480.294	5.709.340	330,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Q	Kampstr. 33, Leihberg (MI)	476.488	5.707.756	273,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ R	Kampstr. 22, Leihberg (MI)	476.498	5.707.710	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ S	Kampstr. 14, Leihberg (MI)	476.521	5.707.636	262,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ T	Am Bleichplatz 5a, Leihberg (MI)	476.516	5.707.608	261,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ U	Am Mühlenbusch 2, Leihberg (MI)	476.681	5.707.547	262,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ V	Am Mühlenbusch 3a, Leihberg (MI)	476.623	5.707.623	270,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ W	Siedlung Eilern 15, Eilern (MI)	484.056	5.710.337	313,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ X	Siedlung Eilern 16, Eilern (MI)	484.057	5.710.385	317,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Y	Tewesweg 1, Fürstenberg (MI)	483.110	5.708.289	346,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Z	Tewesweg 3, Fürstenberg (MI)	483.388	5.708.287	348,6	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	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	[h/a]
RZ A	Koksberg 1, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00	0:00
RZ AA	Am Südhang 32, Bad Wünnenberg (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00	0:00
RZ AB	Am Südhang 30, Bad Wünnenberg (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00	0:00
RZ AC	Leihberger Straße 11, Bad Wünnenberg (SO)	0:00	0	0:00	0:00	0:00
RZ AD	Unter der Grotte 11 a, Bad Wünnenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00	0:00
RZ AE	Sintfeld 3, Fürstenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00	0:00
RZ AF	Sintfeld 15, Fürstenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00	0:00
RZ AG	Windmühlenweg 17, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00	0:00
RZ AH	Salmes-Feld 6, Haaren (WA)	0:00	0	0:00	0:00	0:00
RZ AI	Ausfallstr. Hegensdorf zu L754 (MI)	0:00	0	0:00	0:00	0:00
RZ AJ	Im Wald nördl. WEA 31 (MI)	0:00	0	0:00	0:00	0:00
RZ AK	Stallbusch 20, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00	0:00
RZ AL	Stallbusch 7, Haaren (WA)	0:00	0	0:00	0:00	0:00
RZ AM	Salmes Feld 18, Bad Wünnenberg-Haaren (WA)	0:00	0	0:00	0:00	0:00
RZ AN	Am Südhang 31, Bad Wünnenberg (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00	0:00
RZ AO	Am Südhang 28, Bad Wünnenberg (WA)	0:00	0	0:00	0:00	0:00
RZ AP	Stallbusch 18, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00	0:00
RZ AQ	Stallbusch 14, Haaren (WA-MI)	0:00	0	0:00	0:00	0:00
RZ B	Fürstenberger Str. 40, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00	0:00
RZ C	Windmühlenweg 2, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00	0:00
RZ D	Windmühlenweg 16, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00	0:00
RZ E	Windmühlenweg 20, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00	0:00
RZ F	Windmühlenweg 24, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00	0:00
RZ G	Grüner Weg 1, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00	0:00
RZ H	Kermelsgrund 1, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00	0:00
RZ I	Bürener Str. 45, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00	0:00
RZ J	Bürener Str. 51, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00	0:00
RZ K	Im Sintfeld 1, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00	0:00
RZ L	Im Sintfeld 2, Bad Wünnenberg (MI)	0:00	0	0:00	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

Projekt:

**Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)**

Beschreibung:  
Auftraggeber:

WEWA Windkraft 3  
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, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de

Berechnet:

12.01.2022 09:27/3.3.294

**SHADOW - Hauptergebnis**

**Berechnung:** Einwirkungsbereich WP Fürstenberg

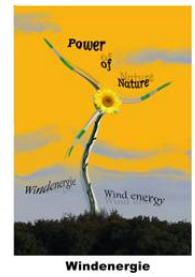
...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattung	
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr	
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	
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	

Gesamtmenge der max. mögl. 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-09	WKA 09 E-82 E2 TES/2.300kW/138,4m NH	0:00	0:00
WP Fürs-10	WKA 10 N-131/3.300kW/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

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)

<b>Projekt:</b> <b>Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)</b>	<b>Beschreibung:</b> Auftraggeber: WEWA Windkraft 3 GmbH & Co.KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	<b>Lizenzierter Anwender:</b> <b>Power of Nature - Windenergie</b> Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtgés, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 12.01.2022 09:31/3.3.294
--	---	--

### SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Einwirkungsbereich WP Meerhof

#### Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

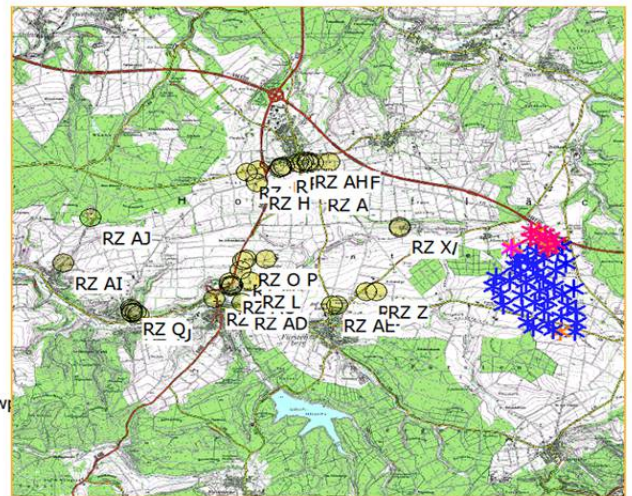
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]  
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
 1,58 3,21 3,35 5,03 6,68 5,58 6,26 5,85 4,04 3,08 2,01 1,34

Betriebsdauer je Sektor  
 N NNO ONO O OSO SSO S 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  
 Hindernisse in Berechnung verwendet  
 Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m  
 Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
 UTM WGS84 Zone: 32



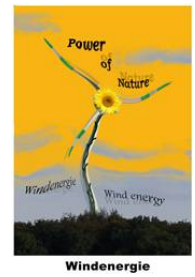
Maßstab 1:200.000  
 \* Existierende WEA    \* Schattenrezeptor

#### WEA

	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
											Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]		Aktuell			[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
WP Meer-03	487.200	5.709.690	348,7	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	5.709.547	351,9	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	5.709.627	354,1	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	5.709.342	352,7	WKA 06 E-40...	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	65,0	836	34,5
WP Meer-07	487.642	5.709.325	357,3	WKA 07 E-40...	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44,0	65,0	836	34,5
WP Meer-08	488.105	5.709.401	359,6	WKA 08 V-66...	Nein	VESTAS	V66-1.650/300	1.650	66,0	78,0	1.251	19,0
WP Meer-09	488.495	5.709.559	358,5	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	5.709.147	355,4	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	5.709.127	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	488.432	5.708.977	370,2	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	5.708.900	362,3	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	5.708.885	360,0	WKA 14 V-66...	Nein	VESTAS	V66-1.650/300	1.650	66,0	78,0	1.251	19,0
WP Meer-15	488.450	5.709.853	348,9	WKA 15 NM7...	Ja	NEG MICON	NM 48/750-750/200	750	48,2	70,0	1.300	22,0
WP Meer-16	488.285	5.710.028	345,5	WKA 16 NM7...	Ja	NEG MICON	NM 48/750-750/200	750	48,2	70,0	1.300	22,0
WP Meer-17	488.124	5.710.131	342,8	WKA 17 NM7...	Ja	NEG MICON	NM 48/750-750/200	750	48,2	70,0	1.300	22,0
WP Meer-18	487.966	5.710.239	340,0	WKA 18 NM7...	Ja	NEG MICON	NM 48/750-750/200	750	48,2	70,0	1.300	22,0
WP Meer-19	487.750	5.710.258	340,0	WKA 19 NM7...	Ja	NEG MICON	NM 48/750-750/200	750	48,2	70,0	1.300	22,0
WP Meer-20	487.731	5.710.027	344,2	WKA 20 NM7...	Ja	NEG MICON	NM 48/750-750/200	750	48,2	70,0	1.300	22,0
WP Meer-21	487.947	5.709.929	347,0	WKA 21 NM7...	Ja	NEG MICON	NM 48/750-750/200	750	48,2	70,0	1.300	22,0
WP Meer-22	488.160	5.709.846	349,4	WKA 22 NM7...	Ja	NEG MICON	NM 48/750-750/200	750	48,2	70,0	1.300	22,0
WP Meer-23	488.213	5.709.663	354,2	WKA 23 NM7...	Ja	NEG MICON	NM 48/750-750/200	750	48,2	70,0	1.300	22,0
WP Meer-24	488.091	5.708.724	365,0	WKA 24 V-66...	Nein	VESTAS	V66-1.650/300	1.650	66,0	78,0	1.251	19,0
WP Meer-25	488.398	5.708.459	366,4	WKA 25 V-66...	Nein	VESTAS	V66-1.650/300	1.650	66,0	78,0	1.251	19,0
WP Meer-26	488.620	5.708.216	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	5.708.596	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	5.708.313	363,7	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	486.676	5.708.475	360,4	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	5.708.210	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	5.708.196	367,8	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	488.208	5.708.003	371,2	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	488.782	5.707.859	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	5.707.859	370,7	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	5.707.747	375,5	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	5.707.686	376,4	WKA 36 E-66...	Ja	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	98,0	1.486	22,0

(Fortsetzung nächste Seite)...





## Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

Projekt:

**Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)**

Beschreibung:  
Auftraggeber:

WEWA Windkraft 3  
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, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de

Berechnet:

12.01.2022 09:31/3.3.294

### SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung: Einwirkungsbereich WP Meerhof**

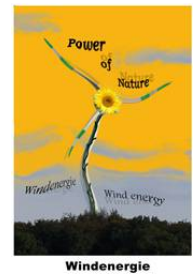
...(Fortsetzung von letzter Seite)

	X(Ost)	Y(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-37	489.013	5.707.674	380,7	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	5.707.332	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	489.023	5.707.300	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	488.376	5.707.064	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	488.966	5.707.010	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	5.708.637	359,9	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	488.247	5.707.267	384,4	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	488.595	5.707.508	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	5.707.950	372,9	WKA 46 E-48... Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	76,0	1.043	34,5	
WP Meer-47	487.806	5.707.154	383,4	WKA 47 E-48... Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	76,0	1.043	34,5	
WP Meer-48	486.759	5.708.783	354,1	WKA 48 E-8... Ja	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	98,4	1.550	19,0	
WP Meer-49	488.570	5.707.027	394,7	WKA 49 E-53... Ja	ENERCON	E-53-800	800	52,9	73,3	996	21,0	
WP Meer-50	488.626	5.709.737	353,1	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	5.708.387	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	5.709.208	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	5.709.755	347,1	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	5.709.752	351,8	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	5.710.209	340,4	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	X(Ost)	Y(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	5.711.730	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	5.708.489	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	5.708.489	313,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AC Leihberger Straße 11, Bad Wünnenberg (SO)	478.833	5.708.051	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	5.707.936	282,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AE Sintfeld 3, Fürstenberg (WA)	482.151	5.707.854	345,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AF Sintfeld 15, Fürstenberg (WA)	482.296	5.707.849	348,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AG Windmühlenweg 17, Haaren (WA-MI)	481.456	5.712.448	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AH Salmes-Feld 6, Haaren (WA)	481.339	5.712.486	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AI Ausfallstr. Hegensdorf zu L754 (MI)	474.571	5.709.211	276,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AJ Im Wald nördl. WEA 31 (MI)	475.346	5.710.665	360,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AK Stallbusch 20, Haaren (WA-MI)	480.728	5.712.299	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AL Stallbusch 7, Haaren (WA)	480.680	5.712.303	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	5.712.482	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	5.708.490	314,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AO Am Südhang 28, Bad Wünnenberg (WA)	479.287	5.708.452	300,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AP Stallbusch 18, Haaren (WA-MI)	480.712	5.712.276	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AQ Stallbusch 14, Haaren (WA-MI)	480.665	5.712.247	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ B Fürstenberger Str. 40, Haaren (MI)	481.178	5.712.437	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ C Windmühlenweg 2, Haaren (MI)	481.276	5.712.408	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ D Windmühlenweg 16, Haaren (MI)	481.473	5.712.410	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ E Windmühlenweg 20, Haaren (MI)	481.605	5.712.421	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ F Windmühlenweg 24, Haaren (MI)	482.070	5.712.444	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ G Grüner Weg 1, Haaren (MI)	480.781	5.712.329	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ H Kermelsgrund 1, Haaren (MI)	480.015	5.711.795	363,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ I Bürener Str. 45, Haaren (MI)	480.053	5.712.203	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ J Bürener Str. 51, Haaren (MI)	479.747	5.712.118	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ K Im Sintfeld 1, Bad Wünnenberg (MI)	479.255	5.708.594	329,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ L Im Sintfeld 2, Bad Wünnenberg (MI)	479.856	5.708.630	335,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ M Im Sintfeld 3, Bad Wünnenberg (MI)	479.580	5.708.980	340,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ N Im Sintfeld 5, Bad Wünnenberg (MI)	479.644	5.709.300	341,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ O Im Sintfeld 6, Bad Wünnenberg (MI)	479.714	5.709.341	340,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ P Im Sintfeld 7, Bad Wünnenberg (MI)	480.294	5.709.340	330,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ Q Kampstr. 33, Leihberg (MI)	476.488	5.707.756	273,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ R Kampstr. 22, Leihberg (MI)	476.498	5.707.710	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ S Kampstr. 14, Leihberg (MI)	476.521	5.707.636	262,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ T Am Bleichplatz 5a, Leihberg (MI)	476.516	5.707.608	261,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ U Am Mühlenbusch 2, Leihberg (MI)	476.681	5.707.547	262,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

<b>Projekt:</b> <b>Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)</b>	<b>Beschreibung:</b> Auftraggeber: WEWA Windkraft 3 GmbH & Co.KG An der Grotte 17  D-33181 Bad Wünnenberg  Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	<b>Lizenzierter Anwender:</b> <b>Power of Nature - Windenergie</b> Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürftges, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 12.01.2022 09:31/3.3.294
--	---	---

**SHADOW - Hauptergebnis**

**Berechnung:** Einwirkungsbereich WP Meerhof

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
RZ V	Am Mühlenbusch 3a, Leihberg (MI)	476.623	5.707.623	270,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ W	Siedlung Eilern 15, Eilern (MI)	484.056	5.710.337	313,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ X	Siedlung Eilern 16, Eilern (MI)	484.057	5.710.385	317,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Y	Tewesweg 1, Fürstenberg (MI)	483.110	5.708.289	346,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Z	Tewesweg 3, Fürstenberg (MI)	483.388	5.708.287	348,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

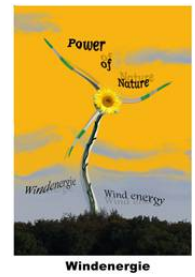
**Berechnungsergebnisse**

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	
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	

Gesamtmenge der max. mögl. 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

(Fortsetzung nächste Seite)...



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

Projekt:

**Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)**

Beschreibung:

Auftraggeber:  
WEWA Windkraft 3  
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, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de

Berechnet:  
12.01.2022 09:31/3.3.294

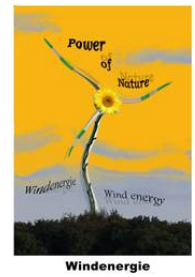
**SHADOW - Hauptergebnis**

**Berechnung: Einwirkungsbereich WP Meerhof**

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
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-15	WKA 15 NM750/48/70m NH	0:00	0:00
WP Meer-16	WKA 16 NM750/48/70m NH	0:00	0:00
WP Meer-17	WKA 17 NM750/48/70m NH	0:00	0:00
WP Meer-18	WKA 18 NM750/48/70m NH	0:00	0:00
WP Meer-19	WKA 19 NM750/48/70m NH	0:00	0:00
WP Meer-20	WKA 20 NM750/48/70m NH	0:00	0:00
WP Meer-21	WKA 21 NM750/48/70m NH	0:00	0:00
WP Meer-22	WKA 22 NM750/48/70m NH	0:00	0:00
WP Meer-23	WKA 23 NM750/48/70m NH	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
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)

<b>Projekt:</b> <b>Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)</b>	<b>Beschreibung:</b> Auftraggeber: WEWA Windkraft 3 GmbH & Co.KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	<b>Lizenzierter Anwender:</b> <b>Power of Nature - Windenergie</b> Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 12.01.2022 09:36/3.3.294
--	---	--

### SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Einwirkungsbereich WP Elisenhof

#### Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Beschattungsbereich der WEA

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

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

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\_opt.w

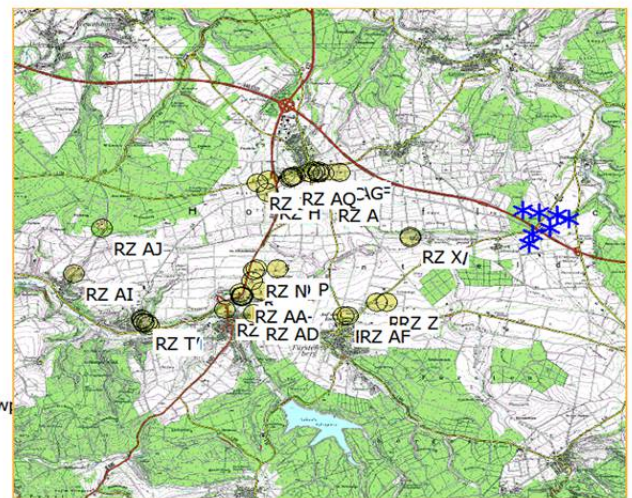
Hindernisse in Berechnung verwendet

Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m

Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:

UTM WGS84 Zone: 32



Maßstab 1:200.000  
 \* Existierende WEA    ● Schattenrezeptor

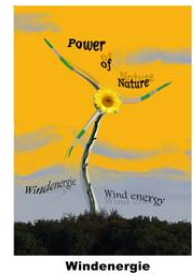
#### WEA

	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Ak-tuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotor-durch-messer	Naben-höhe	Schattendaten	
												Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]						[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
WP Eli-01	487.663	5.711.152	334,0	WKA 01 N-117/2.400...	Nein	NORDEX	N117-2.400		2.400	116,8	140,6	1.486	11,8
WP Eli-02	488.501	5.710.949	323,2	WKA 02 N-117/2.400...	Nein	NORDEX	N117-2.400		2.400	116,8	140,6	1.486	11,8
WP Eli-03	487.984	5.710.672	330,0	WKA 03 N-117/2.400...	Nein	NORDEX	N117-2.400		2.400	116,8	140,6	1.486	11,8
WP Eli-04	487.490	5.710.462	332,7	WKA 04 N-117/2.400...	Nein	NORDEX	N117-2.400		2.400	116,8	140,6	1.486	11,8
WP Eli-05	487.211	5.711.227	340,0	WKA 05 N-117/2.400...	Nein	NORDEX	N117-2.400		2.400	116,8	140,6	1.486	11,8
WP Eli-06	487.389	5.710.158	338,4	WKA 06 N-117/3.000...	Ja	NORDEX	N117/3000-3.000		3.000	116,8	140,6	1.486	12,6
WP Eli-07	488.176	5.711.091	321,2	WKA 07 E-82 E2/2.30...	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300		2.300	82,0	138,4	1.599	18,0

#### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	X(Ost)	Y(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	5.711.730	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	5.708.489	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	5.708.489	313,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AC Leihberger Straße 11, Bad Wünnenberg (SO)	478.833	5.708.051	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	5.707.936	282,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AE Sintfeld 3, Fürstenberg (WA)	482.151	5.707.854	345,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AF Sintfeld 15, Fürstenberg (WA)	482.296	5.707.849	348,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AG Windmühlenweg 17, Haaren (WA-MI)	481.456	5.712.448	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AH Salmes-Feld 6, Haaren (WA)	481.339	5.712.486	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AI Ausfallstr. Hegensdorf zu L754 (MI)	474.571	5.709.211	276,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AJ Im Wald nördl. WEA 31 (MI)	475.346	5.710.665	360,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AK Stallbusch 20, Haaren (WA-MI)	480.728	5.712.299	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AL Stallbusch 7, Haaren (WA)	480.680	5.712.303	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	5.712.482	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	5.708.490	314,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AO Am Südhang 28, Bad Wünnenberg (WA)	479.287	5.708.452	300,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AP Stallbusch 18, Haaren (WA-MI)	480.712	5.712.276	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AQ Stallbusch 14, Haaren (WA-MI)	480.665	5.712.247	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ B Fürstenberger Str. 40, Haaren (MI)	481.178	5.712.437	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ C Windmühlenweg 2, Haaren (MI)	481.276	5.712.408	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

<b>Projekt:</b> <b>Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)</b>	<b>Beschreibung:</b> Auftraggeber: WEWA Windkraft 3 GmbH & Co.KG An der Grotte 17  D-33181 Bad Wünnenberg  Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	<b>Lizenzierter Anwender:</b> <b>Power of Nature - Windenergie</b> Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 12.01.2022 09:36/3.3.294
--	---	--

**SHADOW - Hauptergebnis**

**Berechnung:** Einwirkungsbereich WP Elisenhof

...(Fortsetzung von letzter Seite)

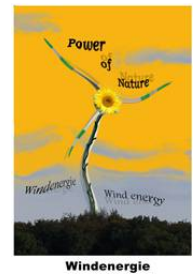
Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
RZ D	Windmühlenweg 16, Haaren (MI)	481.473	5.712.410	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ E	Windmühlenweg 20, Haaren (MI)	481.605	5.712.421	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ F	Windmühlenweg 24, Haaren (MI)	482.070	5.712.444	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ G	Grüner Weg 1, Haaren (MI)	480.781	5.712.329	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ H	Kermelsgrund 1, Haaren (MI)	480.015	5.711.795	363,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ I	Bürener Str. 45, Haaren (MI)	480.053	5.712.203	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ J	Bürener Str. 51, Haaren (MI)	479.747	5.712.118	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ K	Im Sintfeld 1, Bad Wünnenberg (MI)	479.255	5.708.594	329,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ L	Im Sintfeld 2, Bad Wünnenberg (MI)	479.856	5.708.630	335,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ M	Im Sintfeld 3, Bad Wünnenberg (MI)	479.580	5.708.980	340,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ N	Im Sintfeld 5, Bad Wünnenberg (MI)	479.644	5.709.300	341,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ O	Im Sintfeld 6, Bad Wünnenberg (MI)	479.714	5.709.341	340,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ P	Im Sintfeld 7, Bad Wünnenberg (MI)	480.294	5.709.340	330,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Q	Kampstr. 33, Leihberg (MI)	476.488	5.707.756	273,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ R	Kampstr. 22, Leihberg (MI)	476.498	5.707.710	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ S	Kampstr. 14, Leihberg (MI)	476.521	5.707.636	262,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ T	Am Bleichplatz 5a, Leihberg (MI)	476.516	5.707.608	261,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ U	Am Mühlenbusch 2, Leihberg (MI)	476.681	5.707.547	262,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ V	Am Mühlenbusch 3a, Leihberg (MI)	476.623	5.707.623	270,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ W	Siedlung Eilern 15, Eilern (MI)	484.056	5.710.337	313,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ X	Siedlung Eilern 16, Eilern (MI)	484.057	5.710.385	317,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Y	Tewesweg 1, Fürstenberg (MI)	483.110	5.708.289	346,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Z	Tewesweg 3, Fürstenberg (MI)	483.388	5.708.287	348,6	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	

(Fortsetzung nächste Seite)...



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

<b>Projekt:</b> <b>Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)</b>	<b>Beschreibung:</b> Auftraggeber: WEWA Windkraft 3 GmbH & Co.KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	<b>Lizenzierter Anwender:</b> <b>Power of Nature - Windenergie</b> Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 12.01.2022 09:36/3.3.294
--	---	--

**SHADOW - Hauptergebnis**

**Berechnung:** Einwirkungsbereich WP Elisenhof

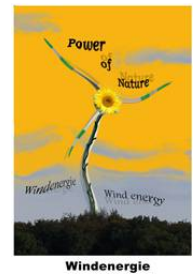
...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattung
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]
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

Gesamtmenge der max. mögl. 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 & Helmern (2 Duplex-Seiten)

<b>Projekt:</b> <b>Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)</b>	<b>Beschreibung:</b> Auftraggeber: WEWA Windkraft 3 GmbH & Co.KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	<b>Lizenzierter Anwender:</b> <b>Power of Nature - Windenergie</b> Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 12.01.2022 09:42/3.3.294
--	---	--

### SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Einwirkbereich WP Dalheim & Helmern

#### Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

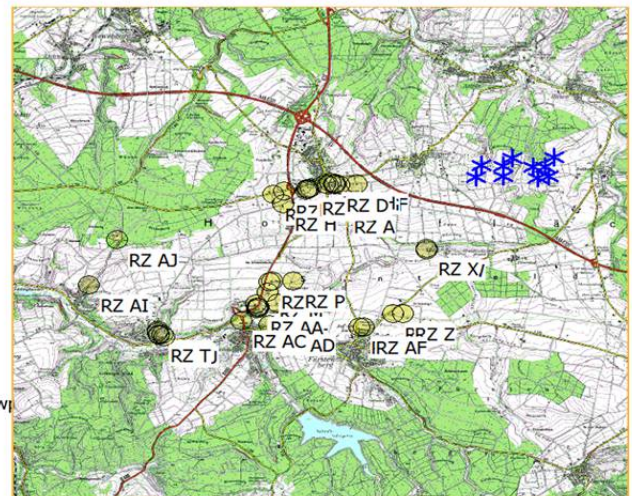
Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °  
 Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)  
 Berechnungszeitsprung 1 Minuten

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  
 Hindernisse in Berechnung verwendet  
 Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m  
 Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
 UTM WGS84 Zone: 32



Maßstab 1:200.000  
 \* Existierende WEA    \* Schattenrezeptor

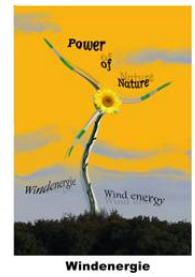
#### WEA

	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min
WP Dal-01	487.471	5.712.695	302,5	WKA 01 E-92...Ja	ENERCON	E-92 E1-2.350	2.350	92,0	138,4	1.513	16,0	
WP Dal-02	487.623	5.713.317	290,0	WEA 02 V-12...Ja	VESTAS	V126-3.45 GridStream-3.450	3.450	126,0	149,0	1.714	0,0	
WP Dal-03	487.365	5.713.013	292,3	WKA 03 V-11...Ja	VESTAS	V112 GridStream-3.450	3.450	112,0	119,0	1.709	12,8	
WP Dal-08	487.159	5.712.641	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	5.712.999	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	5.713.297	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	5.713.033	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	5.712.692	335,5	WKA 13 V-12...Ja	VESTAS	V126-3.45 GridStream-3.450	3.450	126,0	149,0	1.714	0,0	
WP Hel-01	485.574	5.713.064	329,7	WKA 01 E-11...Ja	ENERCON	E-115/115.7-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,8	
WP Hel-02	485.429	5.712.668	370,0	WKA 02 E-11...Ja	ENERCON	E-115/115.7-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,8	

#### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite [m]	Höhe [m]	Höhe ü.Gr. [m]	Neigung des Fensters [°]	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
	RZ A Koksberg 1, Haaren (MI)	481.678	5.711.730	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	5.708.489	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	5.708.489	313,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AC Leihberger Straße 11, Bad Wünnenberg (SO)	478.833	5.708.051	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	5.707.936	282,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AE Sintfeld 3, Fürstenberg (WA)	482.151	5.707.854	345,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AF Sintfeld 15, Fürstenberg (WA)	482.296	5.707.849	348,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AG Windmühlenweg 17, Haaren (WA-MI)	481.456	5.712.448	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AH Salmes-Feld 6, Haaren (WA)	481.339	5.712.486	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AI Ausfallstr. Hegensdorf zu L754 (MI)	474.571	5.709.211	276,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AJ Im Wald nördl. WEA 31 (MI)	475.346	5.710.665	360,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AK Stallbusch 20, Haaren (WA-MI)	480.728	5.712.299	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AL Stallbusch 7, Haaren (WA)	480.680	5.712.303	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	5.712.482	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	5.708.490	314,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AO Am Südhang 28, Bad Wünnenberg (WA)	479.287	5.708.452	300,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AP Stallbusch 18, Haaren (WA-MI)	480.712	5.712.276	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

<b>Projekt:</b> <b>Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)</b>	<b>Beschreibung:</b> Auftraggeber: WEWA Windkraft 3 GmbH & Co.KG An der Grotte 17  D-33181 Bad Wünnenberg  Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	<b>Lizenzierter Anwender:</b> <b>Power of Nature - Windenergie</b> Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtgtes, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 12.01.2022 09:42/3.3.294
--	---	---

**SHADOW - Hauptergebnis**

**Berechnung:** Einwirkungsbereich WP Dalheim & Helmern

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
RZ AQ	Stallbusch 14, Haaren (WA-MI)	480.665	5.712.247	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ B	Fürstenberger Str. 40, Haaren (MI)	481.178	5.712.437	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ C	Windmühlenweg 2, Haaren (MI)	481.276	5.712.408	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ D	Windmühlenweg 16, Haaren (MI)	481.473	5.712.410	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ E	Windmühlenweg 20, Haaren (MI)	481.605	5.712.421	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ F	Windmühlenweg 24, Haaren (MI)	482.070	5.712.444	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ G	Grüner Weg 1, Haaren (MI)	480.781	5.712.329	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ H	Kermelsgrund 1, Haaren (MI)	480.015	5.711.795	363,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ I	Bürener Str. 45, Haaren (MI)	480.053	5.712.203	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ J	Bürener Str. 51, Haaren (MI)	479.747	5.712.118	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ K	Im Sintfeld 1, Bad Wünnenberg (MI)	479.255	5.708.594	329,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ L	Im Sintfeld 2, Bad Wünnenberg (MI)	479.856	5.708.630	335,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ M	Im Sintfeld 3, Bad Wünnenberg (MI)	479.580	5.708.980	340,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ N	Im Sintfeld 5, Bad Wünnenberg (MI)	479.644	5.709.300	341,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ O	Im Sintfeld 6, Bad Wünnenberg (MI)	479.714	5.709.341	340,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ P	Im Sintfeld 7, Bad Wünnenberg (MI)	480.294	5.709.340	330,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Q	Kampstr. 33, Leihberg (MI)	476.488	5.707.756	273,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ R	Kampstr. 22, Leihberg (MI)	476.498	5.707.710	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ S	Kampstr. 14, Leihberg (MI)	476.521	5.707.636	262,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ T	Am Bleichplatz 5a, Leihberg (MI)	476.516	5.707.608	261,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ U	Am Mühlenbusch 2, Leihberg (MI)	476.681	5.707.547	262,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ V	Am Mühlenbusch 3a, Leihberg (MI)	476.623	5.707.623	270,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ W	Siedlung Eilern 15, Eilern (MI)	484.056	5.710.337	313,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ X	Siedlung Eilern 16, Eilern (MI)	484.057	5.710.385	317,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Y	Tewesweg 1, Fürstenberg (MI)	483.110	5.708.289	346,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Z	Tewesweg 3, Fürstenberg (MI)	483.388	5.708.287	348,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

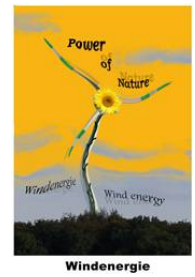
**Berechnungsergebnisse**

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

(Fortsetzung nächste Seite)...





## Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

Projekt:

**Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)**

Beschreibung:  
Auftraggeber:

WEWA Windkraft 3  
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, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de

Berechnet:

12.01.2022 09:42/3.3.294

### SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Einwirkungsbereich WP Dalheim & Helmern

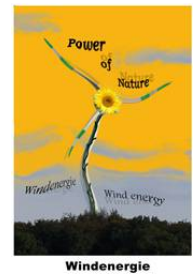
...(Fortsetzung von letzter Seite)

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	

Gesamtmenge der max. mögl. 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	WEA 02 V-126 GridStreamer/3.450kW/149,0m NH	0:00	0:00
WP Dal-03	WKA 03 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
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 7: Einwirkungsbereich WP Eiler Berg (2 Duplex-Seiten)

<b>Projekt:</b> <b>Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)</b>	<b>Beschreibung:</b> Auftraggeber: WEWA Windkraft 3 GmbH & Co.KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	<b>Lizenzierter Anwender:</b> <b>Power of Nature - Windenergie</b> Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 12.01.2022 09:56/3.3.294
--	---	--

### SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Einwirkungsbereich WP Eiler Berg

#### Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

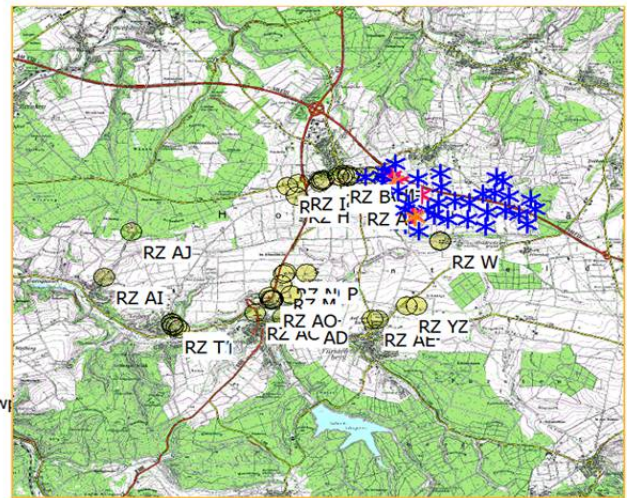
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]  
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
 1,58 3,21 3,35 5,03 6,68 5,58 6,26 5,85 4,04 3,08 2,01 1,34

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  
 Hindernisse in Berechnung verwendet  
 Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m  
 Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
 UTM WGS84 Zone: 32

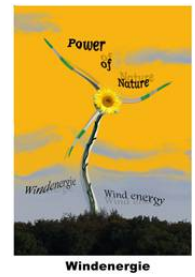


Maßstab 1:200.000  
 \* Existierende WEA    ● Schattenrezeptor

#### WEA

	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Ak-tu-eil	Hersteller	Typ	Nenn-leistung	Rotor-durch-messer	Naben-höhe	Schattendaten	
												Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]						[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
WP EilB-01	482.791	5.712.846	371,1	WKA 01 AN B...	Nein	ANBONUS	AN 600kW / 41-600		600	41,0	50,0	1.300	29,0
WP EilB-02	484.057	5.712.548	381,5	WKA 02 NOR...	Nein	NORDTANK	-500		500	41,0	50,0	1.300	27,0
WP EilB-03	481.956	5.712.413	380,0	WKA 03 TAC...	Nein	TACKE	TW 600-600/200		600	43,0	50,0	1.300	27,0
WP EilB-04	484.076	5.712.098	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	5.712.239	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-06	483.521	5.711.844	340,0	WKA 06 V-66...	Nein	VESTAS	V66-1.650/300		1.650	66,0	78,0	1.251	19,0
WP EilB-07	482.887	5.712.273	364,7	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	5.712.447	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	5.712.351	366,4	WKA 09 NTK ...	Nein	NORDTANK	-1.500/750		1.500	64,0	68,0	1.300	17,0
WP EilB-10	483.274	5.711.212	341,0	WKA 10 V-90...	Ja	VESTAS	V90-2,0 MW -2.000		2.000	90,0	80,0	1.300	14,9
WP EilB-11	482.404	5.712.454	380,0	WKA 11 E-40...	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600		600	44,0	78,0	834	34,5
WP EilB-12	483.706	5.711.378	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	5.711.992	342,9	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	5.711.690	328,6	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	5.711.360	338,3	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	5.712.592	379,5	WKA 16 TW ...	Nein	TACKE	TW 600e-600/200		600	46,0	60,0	1.300	24,0
WP EilB-17	484.019	5.711.593	335,6	WKA 17 V-11...	Ja	VESTAS	V112 GridStreamer-3.300		3.300	112,0	140,0	1.708	12,8
WP EilB-18	486.289	5.711.224	371,2	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	5.711.694	363,3	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	5.711.793	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	5.712.424	362,5	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	5.712.289	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	5.711.900	354,0	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	5.711.395	367,7	WKA 25 Senv...	Ja	SENVION	3.0M122-3.000		3.000	122,0	139,0	1.718	11,2
WP EilB-26	482.381	5.711.546	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	5.711.538	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	5.711.888	350,0	WKA 28 Senv...	Ja	SENVION	MM100-2.000		2.000	100,0	100,0	1.564	13,9
WP EilB-29	483.076	5.710.886	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	5.710.686	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	5.711.183	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	5.711.073	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	5.711.647	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	5.711.601	344,8	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	5.711.054	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	5.711.290	356,1	WKA 36 E-11...	Ja	ENERCON	E-115 G2/115.7-3.000		3.000	115,7	149,1	2.066	12,8

(Fortsetzung nächste Seite)...



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

<b>Projekt:</b> <b>Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)</b>	<b>Beschreibung:</b> Auftraggeber: WEWA Windkraft 3 GmbH & Co.KG An der Grotte 17  D-33181 Bad Wünnenberg  Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	<b>Lizenzierter Anwender:</b> <b>Power of Nature - Windenergie</b> Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 12.01.2022 09:56/3.3.294
--	---	--

**SHADOW - Hauptergebnis**

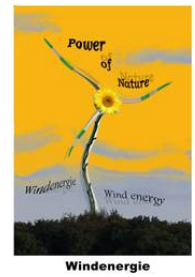
**Berechnung:** Einwirkungsbereich WP Eiler Berg

...(Fortsetzung von letzter Seite)

	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]								[m]	[U/min]
WP EilB-37	485.891	5.711.346	365,5	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	5.710.900	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	5.710.823	364,9	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	482.647	5.711.827	330,9	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	5.711.838	340,0	WKA 41 V-16...Ja	VESTAS	V162-5.6 MW-5.600	5.600	162,0	169,0	2,041	0,0	
WP EilB-42	483.350	5.711.144	342,7	WKA 42 V-16...Ja	VESTAS	V162-6.2 MW-6.200	6.200	162,0	169,0	2,041	0,0	
WP EilB-43	482.769	5.712.274	365,8	WKA 43 E-10...Ja	ENERCON	E-103 EP2-2.350	2.350	103,0	108,4	1,662	15,0	

**Schattenrezeptor-Eingabe**

Nr.	Name	X(Ost)	Y(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	5.711.730	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	5.708.489	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	5.708.489	313,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AC Leihberger Straße 11, Bad Wünnenberg (SO)	478.833	5.708.051	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	5.707.936	282,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AE Sintfeld 3, Fürstenberg (WA)	482.151	5.707.854	345,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AF Sintfeld 15, Fürstenberg (WA)	482.296	5.707.849	348,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AG Windmühlenweg 17, Haaren (WA-MI)	481.456	5.712.448	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AH Salmes-Feld 6, Haaren (WA)	481.339	5.712.486	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AI Ausfallstr. Hegensdorf zu L754 (MI)	474.571	5.709.211	276,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AJ Im Wald nördl. WEA 31 (MI)	475.346	5.710.665	360,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AK Stallbusch 20, Haaren (WA-MI)	480.728	5.712.299	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AL Stallbusch 7, Haaren (WA)	480.680	5.712.303	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	5.712.482	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	5.708.490	314,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AO Am Südhang 28, Bad Wünnenberg (WA)	479.287	5.708.452	300,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AP Stallbusch 18, Haaren (WA-MI)	480.712	5.712.276	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AQ Stallbusch 14, Haaren (WA-MI)	480.665	5.712.247	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ B Fürstenberger Str. 40, Haaren (MI)	481.178	5.712.437	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ C Windmühlenweg 2, Haaren (MI)	481.276	5.712.408	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ D Windmühlenweg 16, Haaren (MI)	481.473	5.712.410	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ E Windmühlenweg 20, Haaren (MI)	481.605	5.712.421	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ F Windmühlenweg 24, Haaren (MI)	482.070	5.712.444	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ G Grüner Weg 1, Haaren (MI)	480.781	5.712.329	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ H Kermelsgrund 1, Haaren (MI)	480.015	5.711.795	363,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ I Bürener Str. 45, Haaren (MI)	480.053	5.712.203	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ J Bürener Str. 51, Haaren (MI)	479.747	5.712.118	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ K Im Sintfeld 1, Bad Wünnenberg (MI)	479.255	5.708.594	329,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ L Im Sintfeld 2, Bad Wünnenberg (MI)	479.856	5.708.630	335,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ M Im Sintfeld 3, Bad Wünnenberg (MI)	479.580	5.708.980	340,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ N Im Sintfeld 5, Bad Wünnenberg (MI)	479.644	5.709.300	341,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ O Im Sintfeld 6, Bad Wünnenberg (MI)	479.714	5.709.341	340,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ P Im Sintfeld 7, Bad Wünnenberg (MI)	480.294	5.709.340	330,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ Q Kampstr. 33, Leihberg (MI)	476.488	5.707.756	273,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ R Kampstr. 22, Leihberg (MI)	476.498	5.707.710	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ S Kampstr. 14, Leihberg (MI)	476.521	5.707.636	262,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ T Am Bleichplatz 5a, Leihberg (MI)	476.516	5.707.608	261,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ U Am Mühlenbusch 2, Leihberg (MI)	476.681	5.707.547	262,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ V Am Mühlenbusch 3a, Leihberg (MI)	476.623	5.707.623	270,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ W Siedlung Eilern 15, Eilern (MI)	484.056	5.710.337	313,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ X Siedlung Eilern 16, Eilern (MI)	484.057	5.710.385	317,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ Y Tewesweg 1, Fürstenberg (MI)	483.110	5.708.289	346,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ Z Tewesweg 3, Fürstenberg (MI)	483.388	5.708.287	348,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0



## Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

<b>Projekt:</b> <b>Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)</b>	<b>Beschreibung:</b> Auftraggeber: WEWA Windkraft 3 GmbH & Co.KG An der Grotte 17  D-33181 Bad Wünnenberg  Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	<b>Lizenzierter Anwender:</b> <b>Power of Nature - Windenergie</b> Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 12.01.2022 09:56/3.3.294
--	---	--

### SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Einwirkungsbereich WP Eiler Berg

#### Berechnungsergebnisse

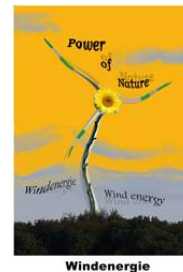
Schattenrezeptor

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)	79:40	231	0:49	14:41
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)	36:43	167	0:28	4:44
RZ AH	Salmes-Feld 6, Haaren (WA)	21:16	119	0:20	2:46
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)	1:47	18	0:11	0:17
RZ AL	Stallbusch 7, Haaren (WA)	1:30	16	0:10	0:14
RZ AM	Salmes Feld 18, Bad Wünnenberg-Haaren (WA)	37:02	156	0:24	4:33
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)	1:39	17	0:10	0:15
RZ AQ	Stallbusch 14, Haaren (WA-MI)	1:28	14	0:10	0:13
RZ B	Fürstenberger Str. 40, Haaren (MI)	13:31	84	0:18	1:54
RZ C	Windmühlenweg 2, Haaren (MI)	18:29	106	0:20	2:39
RZ D	Windmühlenweg 16, Haaren (MI)	38:19	179	0:25	5:14
RZ E	Windmühlenweg 20, Haaren (MI)	61:11	194	0:40	8:49
RZ F	Windmühlenweg 24, Haaren (MI)	227:12	305	1:43	40:32
RZ G	Grüner Weg 1, Haaren (MI)	2:03	20	0:11	0:19
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)	25:34	87	0:24	5:18
RZ X	Siedlung Eilern 16, Eilern (MI)	38:50	98	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

Gesamtmenge der max. mögl. 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	27:13
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-06	WKA 06 V-66-1,65 MW	0:00	0:00
WP EilB-07	WKA 07 V-66-1,65 MW	4:28	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-10	WKA 10 V-90/2.000kW	0:00	0:00
WP EilB-11	WKA 11 E-40/6.44	19:24	4:10
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	11:07	1:28

(Fortsetzung nächste Seite)...



## Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

Projekt:

**Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)**

Beschreibung:

Auftraggeber:  
WEWA Windkraft 3  
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, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de

Berechnet:

12.01.2022 09:56/3.3.294

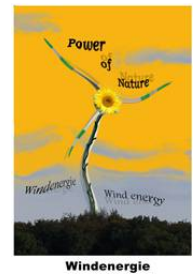
### SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung: Einwirkungsbereich WP Eiler Berg**

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
WP EilB-15	WKA 15 E-82 E2/2.300kW/138,4m NH	9:21	0:56
WP EilB-16	WKA 16 TW 600e/60m NH	22:47	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 Senvion 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	8:05
WP EilB-27	WKA 27 E-82/2.300 kW/138,4m NH	6:24	0:48
WP EilB-28	WKA 28 Senvion MM100/2.000kW/100m NH	0:00	0:00
WP EilB-29	WKA 29 V-126 GridStreamer/3.450kW/149m NH	32:44	5:48
WP EilB-30	WKA 30 E-115 E1 TES/3.000kW/149,1m NH	9:11	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
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	16:53	4:07
WP EilB-40	WKA 40 E-82 E2 TES/2.300kW/138,4m NH	41:10	5:10
WP EilB-41	WKA 41 V-162 Serration/5.600kW/169,0m NH	19:57	3:23
WP EilB-42	WKA 42 V-162 Serration/6.200kW/169,0m NH	24:18	2:34
WP EilB-43	WKA 43 E-103 EP2 TES/2.350kW/108,4m NH	45:20	8:35

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



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

<b>Projekt:</b> <b>Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)</b>	<b>Beschreibung:</b> Auftraggeber: WEWA Windkraft 3 GmbH & Co.KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	<b>Lizenzierter Anwender:</b> <b>Power of Nature - Windenergie</b> Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 12.01.2022 10:01/3.3.294
--	---	--

### SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Einwirkungsbereich WP Bad Wünnenberg-Haaren

#### Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

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

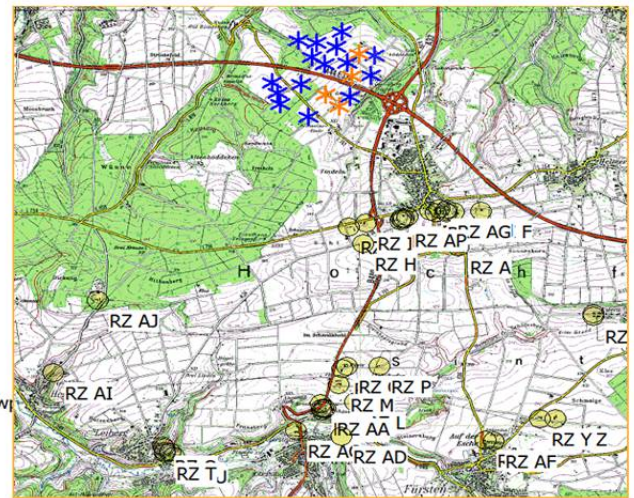
Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	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  
 Hindernisse in Berechnung verwendet  
 Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m  
 Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
 UTM WGS84 Zone: 32



Maßstab 1:125.000  
 \* Existierende WEA    \* Schattenrezeptor

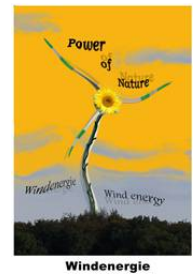
#### WEA

	X(Ost)	Y(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 Haar-39	478.400	5.715.024	290,6	E-82 E1/2.000kW	Ja	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	138,4	1.547	19,0
WP Haar-40	478.496	5.714.824	299,1	E-82 E1/2.000kW	Ja	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	138,4	1.547	19,0
WP Haar-41	478.546	5.714.588	306,7	E-82 E1/2.000kW	Ja	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	138,4	1.547	19,0
WP Haar-42	478.907	5.714.984	299,9	E-82 E1/2.000kW	Ja	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	138,4	1.547	19,0
WP Haar-43	478.864	5.715.860	270,0	E-82 E1/2.000kW	Ja	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	138,4	1.547	19,0
WP Haar-44	479.185	5.715.818	277,4	E-82 E1/2.000kW	Ja	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	138,4	1.547	19,0
WP Haar-45	479.103	5.715.527	287,9	E-82 E1/2.000kW	Ja	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	138,4	1.547	19,0
WP Haar-46	479.326	5.715.394	297,8	E-82 E1/2.000kW	Ja	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	138,4	1.547	19,0
WP Haar-47	479.530	5.715.734	291,1	E-82 E1/2.000kW	Ja	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	138,4	1.547	19,0
WP Haar-48	479.622	5.716.040	279,9	E-82 E1/2.000kW	Ja	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	138,4	1.547	19,0
WP Haar-49	479.766	5.714.736	320,0	E-82 E2/2.300kW	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP Haar-50	479.713	5.715.419	305,1	E-82 E2/2.300kW	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
WP Haar-51	480.131	5.715.174	310,0	E-82 E2/2.300kW	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.601	18,0
WP Haar-52	479.031	5.714.338	325,2	E-82 E2/2.300kW	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	138,4	1.599	18,0
WP Haar-53	479.922	5.715.594	303,7	WKA 53 E-138 E...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,6	160,0	1.679	10,8
WP Haar-54	480.196	5.715.557	301,8	WKA 54 E-115 E...	Ja	ENERCON	E-115/115.7-3.000	3.000	115,7	149,0	2.066	12,8
WP Haar-55	479.584	5.714.539	320,0	WKA 55 E-138 E...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,6	160,0	1.679	10,8
WP Haar-56	479.339	5.714.785	318,0	WKA 56 E-138 E...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,6	160,0	1.679	10,8
WP Haar-57	479.796	5.715.152	315,8	WKA 57 E-138 E...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,6	160,0	1.679	10,8

#### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
	RZ A Koksberg 1, Haaren (MI)	481.678	5.711.730	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	5.708.489	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	5.708.489	313,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AC Leihberger Straße 11, Bad Wünnenberg (SO)	478.833	5.708.051	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	5.707.936	282,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AE Sintfeld 3, Fürstenberg (WA)	482.151	5.707.854	345,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AF Sintfeld 15, Fürstenberg (WA)	482.296	5.707.849	348,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

<b>Projekt:</b> <b>Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)</b>	<b>Beschreibung:</b> Auftraggeber: WEWA Windkraft 3 GmbH & Co.KG An der Grotte 17  D-33181 Bad Wünnenberg  Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	<b>Lizenzierter Anwender:</b> <b>Power of Nature - Windenergie</b> Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 12.01.2022 10:01/3.3.294
--	---	--

**SHADOW - Hauptergebnis**

**Berechnung:** Einwirkungsbereich WP Bad Wünnenberg-Haaren

...(Fortsetzung von letzter Seite)

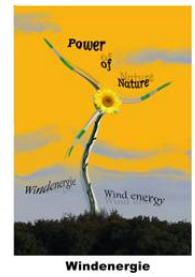
Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
RZ AG	Windmühlenweg 17, Haaren (WA-MI)	481.456	5.712.448	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AH	Salmes-Feld 6, Haaren (WA)	481.339	5.712.486	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AI	Ausfallstr. Hegensdorf zu L754 (MI)	474.571	5.709.211	276,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AJ	Im Wald nördl. WEA 31 (MI)	475.346	5.710.665	360,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AK	Stallbusch 20, Haaren (WA-MI)	480.728	5.712.299	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AL	Stallbusch 7, Haaren (WA)	480.680	5.712.303	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	5.712.482	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	5.708.490	314,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AO	Am Südhang 28, Bad Wünnenberg (WA)	479.287	5.708.452	300,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AP	Stallbusch 18, Haaren (WA-MI)	480.712	5.712.276	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AQ	Stallbusch 14, Haaren (WA-MI)	480.665	5.712.247	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ B	Fürstenberger Str. 40, Haaren (MI)	481.178	5.712.437	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ C	Windmühlenweg 2, Haaren (MI)	481.276	5.712.408	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ D	Windmühlenweg 16, Haaren (MI)	481.473	5.712.410	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ E	Windmühlenweg 20, Haaren (MI)	481.605	5.712.421	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ F	Windmühlenweg 24, Haaren (MI)	482.070	5.712.444	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ G	Grüner Weg 1, Haaren (MI)	480.781	5.712.329	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ H	Kermelsgrund 1, Haaren (MI)	480.015	5.711.795	363,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ I	Bürener Str. 45, Haaren (MI)	480.053	5.712.203	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ J	Bürener Str. 51, Haaren (MI)	479.747	5.712.118	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ K	Im Sintfeld 1, Bad Wünnenberg (MI)	479.255	5.708.594	329,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ L	Im Sintfeld 2, Bad Wünnenberg (MI)	479.856	5.708.630	335,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ M	Im Sintfeld 3, Bad Wünnenberg (MI)	479.580	5.708.980	340,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ N	Im Sintfeld 5, Bad Wünnenberg (MI)	479.644	5.709.300	341,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ O	Im Sintfeld 6, Bad Wünnenberg (MI)	479.714	5.709.341	340,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ P	Im Sintfeld 7, Bad Wünnenberg (MI)	480.294	5.709.340	330,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Q	Kampstr. 33, Leihberg (MI)	476.488	5.707.756	273,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ R	Kampstr. 22, Leihberg (MI)	476.498	5.707.710	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ S	Kampstr. 14, Leihberg (MI)	476.521	5.707.636	262,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ T	Am Bleichplatz 5a, Leihberg (MI)	476.516	5.707.608	261,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ U	Am Mühlenbusch 2, Leihberg (MI)	476.681	5.707.547	262,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ V	Am Mühlenbusch 3a, Leihberg (MI)	476.623	5.707.623	270,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ W	Siedlung Eilern 15, Eilern (MI)	484.056	5.710.337	313,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ X	Siedlung Eilern 16, Eilern (MI)	484.057	5.710.385	317,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Y	Tewesweg 3, Fürstenberg (MI)	483.110	5.708.289	346,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Z	Tewesweg 1, Fürstenberg (MI)	483.388	5.708.287	348,6	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	

(Fortsetzung nächste Seite)...



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

<b>Projekt:</b> <b>Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)</b>	<b>Beschreibung:</b> Auftraggeber: WEWA Windkraft 3 GmbH & Co.KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	<b>Lizenzierter Anwender:</b> <b>Power of Nature - Windenergie</b> Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 12.01.2022 10:01/3.3.294
--	---	--

**SHADOW - Hauptergebnis**

**Berechnung:** Einwirkungsbereich WP Bad Wünnenberg-Haaren

...(Fortsetzung von letzter Seite)

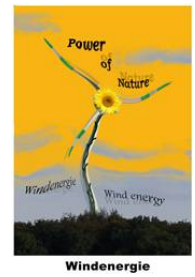
Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattung
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]
RZ E	Windmühlenweg 20, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ F	Windmühlenweg 24, Haaren (MI)	0:00	0	0:00	0:00
RZ G	Grüner Weg 1, Haaren (MI)	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

Gesamtmenge der max. mögl. 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)

<b>Projekt:</b> <b>Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)</b>	<b>Beschreibung:</b> Auftraggeber: WEWA Windkraft 3 GmbH & Co.KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	<b>Lizenzierter Anwender:</b> <b>Power of Nature - Windenergie</b> Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 12.01.2022 12:37/3.3.294
--	---	--

### SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Einwirkungsbereich WP KLUS

#### Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

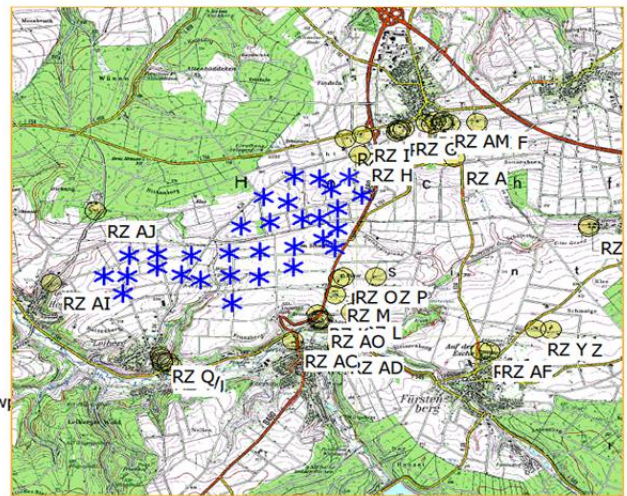
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPSPRINGE]  
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
 1,58 3,21 3,35 5,03 6,68 5,58 6,26 5,85 4,04 3,08 2,01 1,34

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 Wünn.-Eiler Berg\_opti.w  
 Hindernisse in Berechnung verwendet  
 Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m  
 Rasterauflösung: 1,0 m

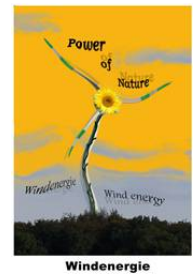
Alle Koordinatenangaben in:  
 UTM WGS84 Zone: 32



Maßstab 1:125.000  
 \* Existierende WEA    \* Schattenrezeptor

#### WEA

	X(Ost)	Y(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 KLUS-01	475.927	5.709.774	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	5.709.354	320,0	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	5.709.004	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	5.709.810	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	5.709.783	331,1	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	5.709.284	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	5.709.827	331,5	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	5.709.376	330,6	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	5.709.856	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	5.709.957	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	5.708.828	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	5.709.346	336,3	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	5.709.540	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	5.710.363	364,0	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	5.710.958	374,5	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	5.710.506	353,6	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	5.709.365	330,0	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	5.711.313	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	5.710.450	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	5.711.366	365,8	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	5.710.839	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	5.710.710	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	5.711.115	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	5.710.526	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	5.709.392	337,9	WKA 27 E-92... Ja	ENERCON	E-92 E1-2.350	2.350	92,0	138,4	1.513	16,0	
WP KLUS-28	479.562	5.709.916	334,6	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	5.709.532	333,4	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	5.710.988	362,9	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	5.711.351	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	5.710.312	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	5.710.116	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 (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

<b>Projekt:</b> <b>Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)</b>	<b>Beschreibung:</b> Auftraggeber: WEWA Windkraft 3 GmbH & Co.KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	<b>Lizenzierter Anwender:</b> <b>Power of Nature - Windenergie</b> Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 12.01.2022 12:37/3.3.294
--	---	--

### SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Einwirkungsbereich WP KLUS

#### Schattenrezeptor-Eingabe

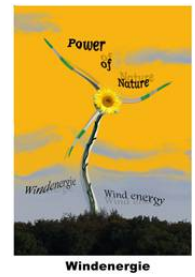
Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
RZ A	Koksberg 1, Haaren (MI)	481.678	5.711.730	342,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AA	Am Südhang 32, Bad Wünnenberg (WA-MI)	479.339	5.708.489	315,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AB	Am Südhang 30, Bad Wünnenberg (WA-MI)	479.307	5.708.489	313,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AC	Leihberger Straße 11, Bad Wünnenberg (SO)	478.833	5.708.051	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	5.707.936	282,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AE	Sintfeld 3, Fürstenberg (WA)	482.151	5.707.854	345,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AF	Sintfeld 15, Fürstenberg (WA)	482.296	5.707.849	348,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AG	Windmühlenweg 17, Haaren (WA-MI)	481.456	5.712.448	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AH	Salmes-Feld 6, Haaren (WA)	481.339	5.712.486	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AI	Ausfallstr. Hegensdorf zu L754 (MI)	474.571	5.709.211	276,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AJ	Im Wald nördl. WEA 31 (MI)	475.346	5.710.665	360,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AK	Stallbusch 20, Haaren (WA-MI)	480.728	5.712.299	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AL	Stallbusch 7, Haaren (WA)	480.680	5.712.303	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	5.712.482	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	5.708.490	314,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AO	Am Südhang 28, Bad Wünnenberg (WA)	479.287	5.708.452	300,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AP	Stallbusch 18, Haaren (WA-MI)	480.712	5.712.276	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ AQ	Stallbusch 14, Haaren (WA-MI)	480.665	5.712.247	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ B	Fürstenberger Str. 40, Haaren (MI)	481.178	5.712.437	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ C	Windmühlenweg 2, Haaren (MI)	481.276	5.712.408	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ D	Windmühlenweg 16, Haaren (MI)	481.473	5.712.410	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ E	Windmühlenweg 20, Haaren (MI)	481.605	5.712.421	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ F	Windmühlenweg 24, Haaren (MI)	482.070	5.712.444	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ G	Grüner Weg 1, Haaren (MI)	480.781	5.712.329	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ H	Kermelsgrund 1, Haaren (MI)	480.015	5.711.795	363,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ I	Bürener Str. 45, Haaren (MI)	480.053	5.712.203	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ J	Bürener Str. 51, Haaren (MI)	479.747	5.712.118	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ K	Im Sintfeld 1, Bad Wünnenberg (MI)	479.255	5.708.594	329,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ L	Im Sintfeld 2, Bad Wünnenberg (MI)	479.856	5.708.630	335,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ M	Im Sintfeld 3, Bad Wünnenberg (MI)	479.580	5.708.980	340,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ N	Im Sintfeld 5, Bad Wünnenberg (MI)	479.644	5.709.300	341,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ O	Im Sintfeld 6, Bad Wünnenberg (MI)	479.714	5.709.341	340,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ P	Im Sintfeld 7, Bad Wünnenberg (MI)	480.294	5.709.340	330,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Q	Kampstr. 33, Leihberg (MI)	476.488	5.707.756	273,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ R	Kampstr. 22, Leihberg (MI)	476.498	5.707.710	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ S	Kampstr. 14, Leihberg (MI)	476.521	5.707.636	262,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ T	Am Bleichplatz 5a, Leihberg (MI)	476.516	5.707.608	261,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ U	Am Mühlenbusch 2, Leihberg (MI)	476.681	5.707.547	262,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ V	Am Mühlenbusch 3a, Leihberg (MI)	476.623	5.707.623	270,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ W	Siedlung Eilern 15, Eilern (MI)	484.056	5.710.337	313,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ X	Siedlung Eilern 16, Eilern (MI)	484.057	5.710.385	317,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Y	Tewesweg 1, Fürstenberg (MI)	483.110	5.708.289	346,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Z	Tewesweg 3, Fürstenberg (MI)	483.388	5.708.287	348,6	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 [h/a]	
RZ A	Koksberg 1, Haaren (MI)	4:02	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)	9:03	44	0:15	0:55	
RZ AH	Salmes-Feld 6, Haaren (WA)	3:44	24	0:12	0:22	
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	

(Fortsetzung nächste Seite)...



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

<b>Projekt:</b> <b>Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)</b>	<b>Beschreibung:</b> Auftraggeber: WEWA Windkraft 3 GmbH & Co.KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	<b>Lizenzierter Anwender:</b> <b>Power of Nature - Windenergie</b> Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 12.01.2022 12:37/3.3.294
--	---	--

**SHADOW - Hauptergebnis**

**Berechnung:** Einwirkungsbereich WP KLUS

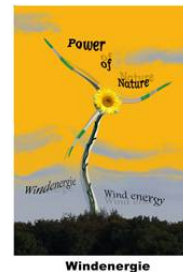
...(Fortsetzung von letzter Seite)

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 AN	Am Südhang 31, Bad Wünnenberg (WA-MI)	2:48	18	0:12	0:34	
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)	5:38	30	0:14	0:34	
RZ D	Windmühlenweg 16, Haaren (MI)	9:04	50	0:15	0:57	
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)	17:47	66	0:20	1:56	
RZ H	Kermelsgrund 1, Haaren (MI)	115:52	148	1:15	14:14	
RZ I	Bürener Str. 45, Haaren (MI)	17:25	75	0:18	2:00	
RZ J	Bürener Str. 51, Haaren (MI)	14:00	62	0:18	1:35	
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)	9:43	56	0:14	1:47	
RZ N	Im Sintfeld 5, Bad Wünnenberg (MI)	19:04	58	0:36	4:01	
RZ O	Im Sintfeld 6, Bad Wünnenberg (MI)	15:07	51	0:32	3:06	
RZ P	Im Sintfeld 7, Bad Wünnenberg (MI)	6:55	42	0:13	1:27	
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	

Gesamtmenge der max. mögl. 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	12:49	2:30
WP KLUS-11	WKA 11 E-82/2.300 kW/138,4m NH	3:59	0:50
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	8:19	1:35
WP KLUS-14	WKA 14 E-82/2.300 kW/138,4m NH	22:14	4:41
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	22:07	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	21:17	2:31
WP KLUS-33	WKA 33 V-112 GridStreamer/3.300kW/119m NH	110:34	12:43

(Fortsetzung nächste Seite)...



## Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

Projekt:

**Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)**

Beschreibung:  
Auftraggeber:

WEWA Windkraft 3  
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, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de

Berechnet:

12.01.2022 12:37/3.3.294

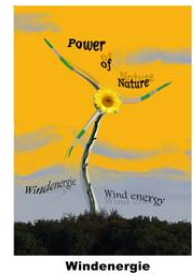
### SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Einwirkungsbereich WP KLUS

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
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

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



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

<b>Projekt:</b> <b>Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)</b>	<b>Beschreibung:</b> Auftraggeber: WEWA Windkraft 3 GmbH & Co.KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	<b>Lizenzierter Anwender:</b> <b>Power of Nature - Windenergie</b> Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 12.01.2022 12:54/3.3.294
--	---	--

### SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Einwirkbereich WP Hirschweg

#### Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

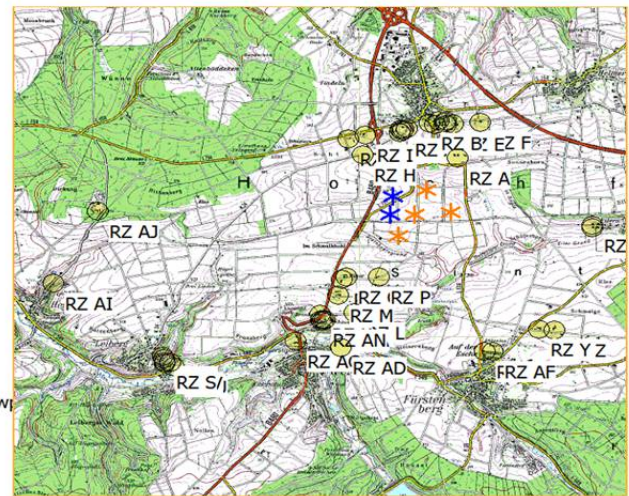
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSRINGE]  
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
 1,58 3,21 3,35 5,03 6,68 5,58 6,26 5,85 4,04 3,08 2,01 1,34

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 Wünn.-Eiler Berg\_opti.w  
 Hindernisse in Berechnung verwendet  
 Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m  
 Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
 UTM WGS84 Zone: 32



Maßstab 1:125.000  
 \* Existierende WEA    \* Schattenrezeptor

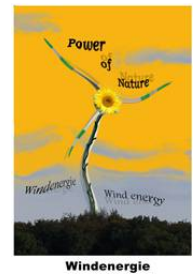
#### WEA

	X(Ost)	Y(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	5.710.600	330,0	WKA 01 E-101 ...	Ja	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	135,4	2.214	14,5
WP Hirsch-02	480.525	5.710.971	344,9	WKA 02 E-101 ...	Ja	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	135,4	2.214	14,5
WP Hirsch-04	480.911	5.710.603	325,1	WKA 04 E-160 ...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
WP Hirsch-06	481.555	5.710.645	320,0	WKA 06 E-160 ...	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5.560	5.560	160,0	166,6	1.781	9,6
WP Hirsch-11	481.117	5.711.099	322,7	WKA 11 N-149...	Ja	NORDEX	N149/4500-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
WP Hirsch-12	480.635	5.710.176	321,2	WKA 12 E-138 ...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,6	131,0	1.681	10,8

#### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe
										ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
	RZ A Koksberg 1, Haaren (MI)	481.678	5.711.730	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	5.708.489	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	5.708.489	313,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AC Leihberger Straße 11, Bad Wünnenberg (SO)	478.833	5.708.051	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	5.707.936	282,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AE Sintfeld 3, Fürstenberg (WA)	482.151	5.707.854	345,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AF Sintfeld 15, Fürstenberg (WA)	482.296	5.707.849	348,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AG Windmühlenweg 17, Haaren (WA-MI)	481.456	5.712.448	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AH Salmes-Feld 6, Haaren (WA)	481.339	5.712.486	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AI Ausfallstr. Hegensdorf zu L754 (MI)	474.571	5.709.211	276,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AJ Im Wald nördl. WEA 31 (MI)	475.346	5.710.665	360,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AK Stallbusch 20, Haaren (WA-MI)	480.728	5.712.299	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AL Stallbusch 7, Haaren (WA)	480.680	5.712.303	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	5.712.482	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	5.708.490	314,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AO Am Südhang 28, Bad Wünnenberg (WA)	479.287	5.708.452	300,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AP Stallbusch 18, Haaren (WA-MI)	480.712	5.712.276	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ AQ Stallbusch 14, Haaren (WA-MI)	480.665	5.712.247	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ B Fürstenberger Str. 40, Haaren (MI)	481.178	5.712.437	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ C Windmühlenweg 2, Haaren (MI)	481.276	5.712.408	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
	RZ D Windmühlenweg 16, Haaren (MI)	481.473	5.712.410	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...



Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

<b>Projekt:</b> <b>Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)</b>	<b>Beschreibung:</b> Auftraggeber: WEWA Windkraft 3 GmbH & Co.KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	<b>Lizenzierter Anwender:</b> <b>Power of Nature - Windenergie</b> Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 12.01.2022 12:54/3.3.294
--	---	--

**SHADOW - Hauptergebnis**

**Berechnung: Einwirkbereich WP Hirschweg**

...(Fortsetzung von letzter Seite)

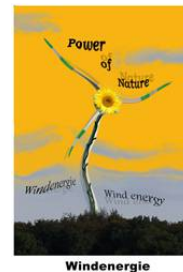
Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
RZ E	Windmühlenweg 20, Haaren (MI)	481.605	5.712.421	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ F	Windmühlenweg 24, Haaren (MI)	482.070	5.712.444	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ G	Grüner Weg 1, Haaren (MI)	480.781	5.712.329	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ H	Kermelsgrund 1, Haaren (MI)	480.015	5.711.795	363,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ I	Bürener Str. 45, Haaren (MI)	480.053	5.712.203	380,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ J	Bürener Str. 51, Haaren (MI)	479.747	5.712.118	370,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ K	Im Sintfeld 1, Bad Wünnenberg (MI)	479.255	5.708.594	329,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ L	Im Sintfeld 2, Bad Wünnenberg (MI)	479.856	5.708.630	335,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ M	Im Sintfeld 3, Bad Wünnenberg (MI)	479.580	5.708.980	340,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ N	Im Sintfeld 5, Bad Wünnenberg (MI)	479.644	5.709.300	341,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ O	Im Sintfeld 6, Bad Wünnenberg (MI)	479.714	5.709.341	340,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ P	Im Sintfeld 7, Bad Wünnenberg (MI)	480.294	5.709.340	330,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Q	Kampstr. 33, Leihberg (MI)	476.488	5.707.756	273,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ R	Kampstr. 22, Leihberg (MI)	476.498	5.707.710	270,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ S	Kampstr. 14, Leihberg (MI)	476.521	5.707.636	262,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ T	Am Bleichplatz 5a, Leihberg (MI)	476.516	5.707.608	261,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ U	Am Mühlenbusch 2, Leihberg (MI)	476.681	5.707.547	262,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ V	Am Mühlenbusch 3a, Leihberg (MI)	476.623	5.707.623	270,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ W	Siedlung Eilern 15, Eilern (MI)	484.056	5.710.337	313,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ X	Siedlung Eilern 16, Eilern (MI)	484.057	5.710.385	317,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Y	Tewesweg 1, Fürstenberg (MI)	483.110	5.708.289	346,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
RZ Z	Tewesweg 3, Fürstenberg (MI)	483.388	5.708.287	348,6	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)	81:38	108	0:58	9:51
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)	29:48	76	0:39	3:13
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

(Fortsetzung nächste Seite)...



## Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

<b>Projekt:</b> <b>Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)</b>	<b>Beschreibung:</b> Auftraggeber: WEWA Windkraft 3 GmbH & Co.KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	<b>Lizenzierter Anwender:</b> <b>Power of Nature - Windenergie</b> Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 12.01.2022 12:54/3.3.294
--	---	--

### SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** Einwirkungsbereich WP Hirschweg

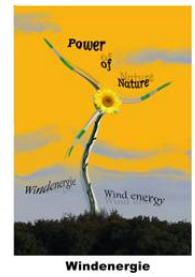
...(Fortsetzung von letzter Seite)

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 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

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[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-04	WKA 04 E-160 EP5 E3 TES/5.560kW/166,6m NH	22:09	2:02
WP Hirsch-06	WKA 06 E-160 EP5 E3 TES/5.560kW/166,6m NH	0:00	0:00
WP Hirsch-11	WKA 11 N-149 Serration/4.500kW/164m NH	93:22	10:50
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.

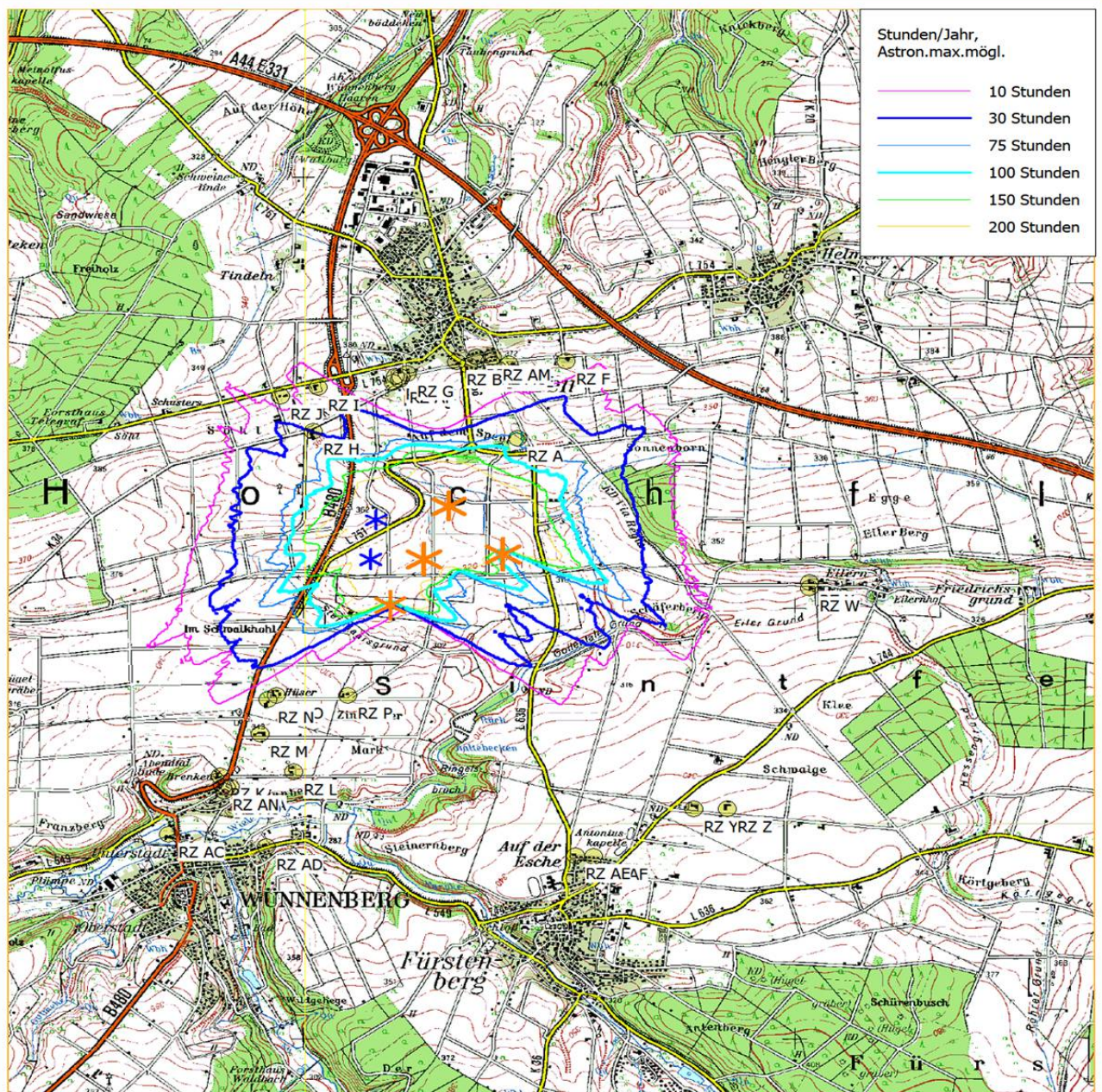


Anhang 11: Schattenwurfkarte (DIN A4) WP Hirschweg (1 Seite)

<b>Projekt:</b> <b>Schattenwurf Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N)</b>	<b>Beschreibung:</b> Auftraggeber: WEWA Windkraft 3 GmbH & Co.KG An der Grotte 17 D-33181 Bad Wünnenberg Bundesland des Projekts: Nordrhein-Westfalen	<b>Lizenzierter Anwender:</b> <b>Power of Nature - Windenergie</b> Aulendorf 40 DE-48727 Billerbeck 02543 9304674 Fürtges, Jörg / joerg.fuertges@powernature.de Berechnet: 12.01.2022 13:05/3.3.294
--	---	--

**SHADOW - Karte**

**Berechnung:** Einwirkungsbereich WP Hirschweg

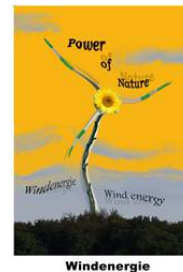


Karte: Eiler Berg Top 50 30km , Maßstab 1:50.000, Mitte: UTM WGS84 Zone: 32 Ost: 482.005 Nord: 5.710.840

★ Existierende WEA    ● Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhen Bad Wünn.-Eiler Berg\_opti.wpo (7)





Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

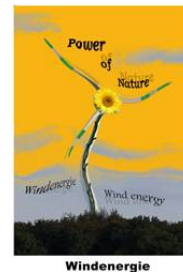
**Anhang 12: Beschlüsse der 103. LAI – Sitzung (7 Duplex-Seiten)**

## **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.

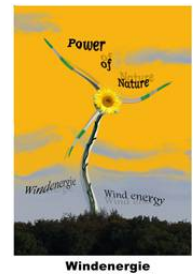
## **1. Allgemeines**

### **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.

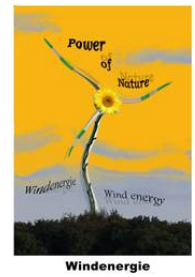
**Tatsächliche Beschattungsdauer** ist die vor Ort real ermittelte und aufsummierte Einwirkzeit an periodischem Schattenwurf. Beträgt die Bestrahlungsstärke der direkten Sonneneinstrahlung auf der zur Einfallsrichtung normalen Ebene mehr als  $120 \text{ W/m}^2$ , so ist Sonnenschein mit Schattenwurf 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 Blatattiefe nicht über den gesamten Flügel konstant ist, sondern zur Rotorblattspitze hin abnimmt, ist ersatzweise ein rechteckiges Rotorblatt mit einer mittleren Blatattiefe zu ermitteln und zugrunde zu legen:

(Mittlere Blatattiefe =  $1/2$  (max. Blatattiefe + min. Blatattiefe 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.

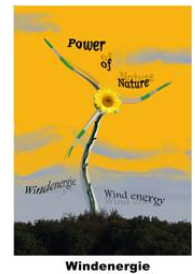
Soweit mehrere WEA zu Immissionsbeiträgen führen können, gelten die Ausführungen für jede Einzelanlage. Höhendifferenzen im Gelände zwischen Standort der WEA und dem Immissionsort (z. B. bei Aufstellung einer WEA auf einem Hügel) sind zu berücksichtigen.

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  $3^\circ$  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.

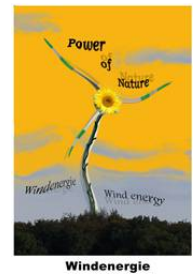
In der abschließenden Zusammenfassung ist die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer anzugeben.

## 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.

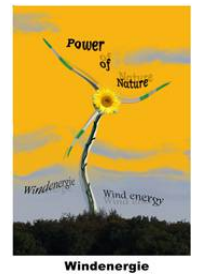
Dieser Wert gilt bei geplanten Anlagen für die **astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer**, bei bestehenden Anlagen für die tatsächliche Schattendauer. Bei Überschreitung dieses Richtwertes an mindestens drei Tagen ist durch geeignete Maßnahmen die Begrenzung der täglichen Beschattungsdauer auf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

## 4. Auflagen und Minderungsmaßnahmen

### 4.1 Schattenwurf

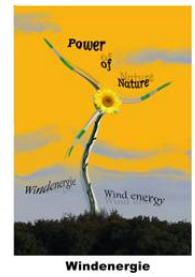
Bei der Wahl von WEA-Standorten bestimmt sich das Maß der Vorsorgepflicht hinsichtlich der erreichbaren Immissionsminderung gegen Beschattung an maßgeblichen Immissionsorten einzelfallbezogen unter Berücksichtigung der Verhältnismäßigkeit und den Anforderungen der Landes-/Bauleitplanung. Überschreitet 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.

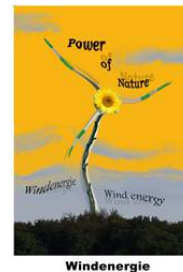
### Software

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  $[lx/Wm^{-2}]$  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 <sup>-2</sup> ]
3	389	62
60	10.912	105

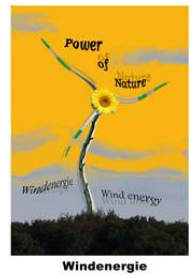
In erster Näherung ergeben sich daraus folgende Beleuchtungsstärken in Abhängigkeit vom Sonnenstand:

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

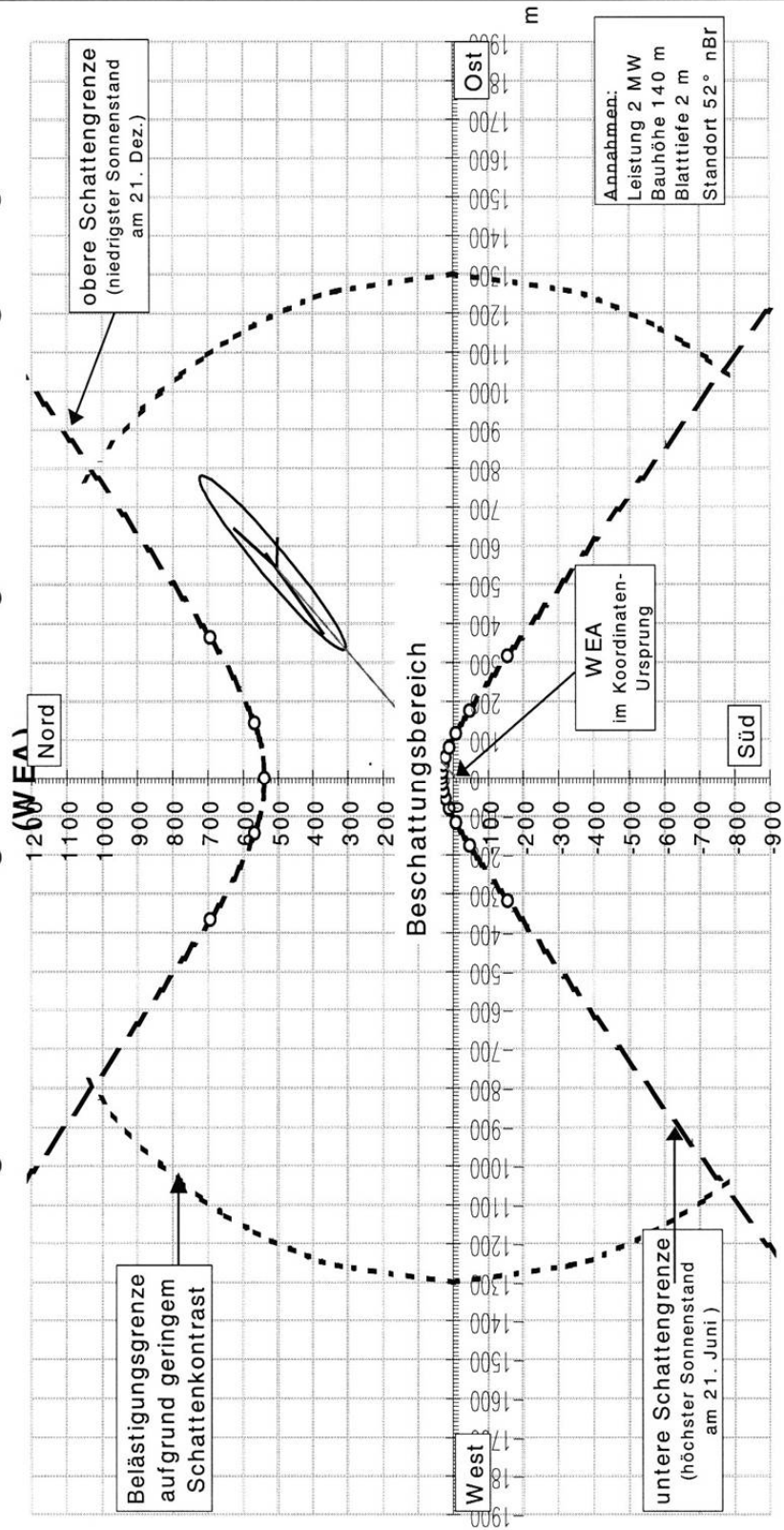


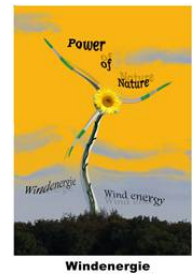
Anhang Schattenwurfanalyse Bad Wünnenberg-Hirschweg (WEA 3N) (Rev. 0) vom 13.01.2022

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

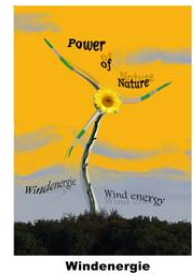
Koordinaten des Bezugsstandortes der WEA in ebenem Gelände:  
 Geographisch: 52° 00' 00''N 10° 00' 00''E (Mitte Deutschlands)  
 Gauß-Krüger (Bessel): 2 637 333 | 5 764 640  
 Bezugshöhe 2 m über Grund; horizontaler Rezeptor 0,1 x 0,1 m<sup>2</sup>

Lfd Nr.	Nabenhöhe [m]	Rotor-durchmesser [m]	Azimet 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