

4.5 Betriebszustand und Schallemissionen

In der folgenden Tabelle sind unter der Berücksichtigung des Betriebsablaufs alle relevanten Schallemissionen verursachenden Vorgänge aufgeführt:

BE	Betriebszustand (z.B. Normalbetrieb, Teillast, Volllast) und emissions- verursachender Vorgang	Einsatzzeit			Schallquelle Nummer lt. Fließbild	Schallleistungs- pegel [dB(A)]	Messverfahren oder Literaturhinweis	Schallschutz- maßnahmen
		Tage/Woche Tage/Monat Tage/Jahr	Std./Tag	Uhrzeit				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
WEA 01	Volllast Betriebsmodi BM 0 s	365		06:00 - 22:00		106,0	TA Lärm	
WEA 01	Volllast Betriebsmodi BM 0 s	365		22:00 - 06:00		106,0	TA Lärm	
WEA 02	Volllast Betriebsmodi BM 0 s	365		06:00 - 22:00		106,0	TA Lärm	
WEA 02	Volllast Betriebsmodi BM 0 s	365		22:00 - 06:00		106,0	TA Lärm	
WEA 03	Volllast Betriebsmodi BM 0 s	365		06:00 - 22:00		106,0	TA Lärm	
WEA 03	Volllast Betriebsmodi BM 0 s	365		22:00 - 06:00		106,0	TA Lärm	
WEA 04	Volllast Betriebsmodi BM 0 s	365		06:00 - 22:00		106,0	TA Lärm	
WEA 04	Betriebsmodus NRllls	365		22:00 - 06:00		103,2	TA Lärm	
WEA 05	Volllast Betriebsmodi BM 0 s	365		06:00 - 22:00		106,0	TA Lärm	
WEA 05	Betriebsmodus 101 dB	365		22:00 - 06:00		101,0	TA Lärm	

Antragsteller: Energie 3000 Energie- und Umweltgesellschaft mbH

Aktenzeichen:

Erstelldatum: 17.02.2025 Version: 0_Rep Ebersdorf_5xE-138 EP3 E3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b5

Technisches Datenblatt

Leistungsoptimierte Schallbetriebe

**ENERCON Windenergieanlage E-138 EP3 E3 / 4260 kW mit
TES (Trailing Edge Serrations)**

Herausgeber

ENERCON Global GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland
Telefon: +49 4941 927-0 ▪ Telefax: +49 4941 927-109
E-Mail: info@enercon.de ▪ Internet: <http://www.enercon.de>
Geschäftsführer: Uwe Eberhardt, Ulrich Schulze Südhoff
Zuständiges Amtsgericht: Aurich ▪ Handelsregisternummer: HRB 202549
Ust.Id.-Nr.: DE285537483

Urheberrechtshinweis

Die Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich sowie hinsichtlich der sonstigen geistigen Eigentumsrechte durch nationale und internationale Gesetze und Verträge geschützt. Die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments liegen bei der ENERCON Global GmbH, sofern und soweit nicht ausdrücklich ein anderer Inhaber angegeben oder offensichtlich erkennbar ist.

Die ENERCON Global GmbH räumt dem Verwender das Recht ein, zu Informationszwecken für den eigenen, rein unternehmensinternen Gebrauch Kopien und Abschriften dieses Dokuments zu erstellen; weitergehende Nutzungsrechte werden dem Verwender durch die Bereitstellung dieses Dokuments nicht eingeräumt. Jegliche sonstige Vervielfältigung, Veränderung, Verbreitung, Veröffentlichung, Weitergabe, Überlassung an Dritte und/oder Verwertung der Inhalte dieses Dokuments ist – auch auszugsweise – ohne vorherige, ausdrückliche und schriftliche Zustimmung der ENERCON Global GmbH untersagt, sofern und soweit nicht zwingende gesetzliche Vorschriften ein Solches gestatten.

Dem Verwender ist es untersagt, für das in diesem Dokument wiedergegebene Know-how oder Teile davon gewerbliche Schutzrechte gleich welcher Art anzumelden.

Sofern und soweit die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments nicht bei der ENERCON Global GmbH liegen, hat der Verwender die Nutzungsbestimmungen des jeweiligen Rechteinhabers zu beachten.

Geschützte Marken

Alle in diesem Dokument ggf. genannten Marken- und Warenzeichen sind geistiges Eigentum der jeweiligen eingetragenen Inhaber; die Bestimmungen des anwendbaren Kennzeichen- und Markenrechts gelten uneingeschränkt.

Änderungsvorbehalt

Die ENERCON Global GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern, sofern und soweit vertragliche Vereinbarungen oder gesetzliche Vorgaben dem nicht entgegenstehen.

Dokumentinformation

Dokument-ID	D02438336/4.0-de		
Vermerk	Originaldokument		
Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2024-09-25	de	DA	WRD Wobben Research and Development GmbH / Documentation Department

Mitgeltende Dokumente

Der aufgeführte Dokumenttitel ist der Titel des Sprachoriginals, ggf. ergänzt um eine Übersetzung dieses Titels in Klammern. Die Titel von übergeordneten Normen und Richtlinien werden im Sprachoriginal oder in der englischen Übersetzung angegeben. Die Dokument-ID bezeichnet stets das Sprachoriginal. Enthält die Dokument-ID keinen Revisionsstand, gilt der jeweils neueste Revisionsstand des Dokuments. Diese Liste enthält ggf. Dokumente zu optionalen Komponenten.

Übergeordnete Normen und Richtlinien

Dokument-ID	Dokument
IEC 61400-11:2012	Wind turbines - Part 11: Acoustic noise measurement techniques
IEC 61400-12-1:2017	Wind energy generation systems – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines

Zugehörige Dokumente

Dokument-ID	Dokument
diverse	Garantie des Leistungsverhaltens für ENERCON Windenergieanlagen

Inhaltsverzeichnis

1	Verfügbare Betriebsmodi	6
2	Allgemeines	7
2.1	Leistungsverhalten	7
2.2	Informationen zu Schallleistungspegeln	7
2.3	Betriebsparameter	7
2.4	Standorteigenschaften	8
2.5	Turbulenzintensität	9
3	Betriebsmodus NR I s	11
3.1	Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus NR I s	11
3.2	Berechnete Schallleistungspegel Betriebsmodus NR I s	14
4	Betriebsmodus NR II s	15
4.1	Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus NR II s	15
4.2	Berechnete Schallleistungspegel Betriebsmodus NR II s	18
5	Betriebsmodus NR III s	19
5.1	Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus NR III s	19
5.2	Berechnete Schallleistungspegel Betriebsmodus NR III s	22

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzungen

HST	Hybrid-Stahlurm
HT	Hybridurm
NH	Nabenhöhe
ST	Stahlurm

Größen, Einheiten, Formeln

L_{WA}	Schallleistungspegel
v_H	Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe
v_s	Standardisierte Windgeschwindigkeit
σ_P	Serienproduktstreuung
σ_R	Messunsicherheit

1 **Verfügbare Betriebsmodi**

In der nachfolgenden Tabelle ist ersichtlich, welche Betriebsmodi für welche Turmvarianten bzw. Nabenhöhen verfügbar sind.

Tab. 1: Verfügbare Betriebsmodi

Betriebsmodus	Turmvariante und Nabenhöhe (NH)					
	E-138 EP3 E3-ST-81- FB-C-01	E-138 EP3 E3-ST-99- FB-C-01	E-138 EP3 E3-ST-111- FB-C-01	E-138 EP3 E3- HST-111- FB-C-01	E-138 EP3 E3- HST-131- FB-C-01	E-138 EP3 E3-HT-160- ES-C-01
	NH 81 m	NH 99 m	NH 111 m	NH 111 m	NH 131 m	NH 160 m
NR I s	x	x	x	x	x	x
NR II s	x	x	-	x	x	x
NR III s	x	x	-	x	-	x

x = verfügbar
- = nicht verfügbar

2 Allgemeines

Zu den in diesem Dokument angegebenen technischen Eigenschaften der Windenergieanlage ist zwingend das Beiblatt zu diesem Dokument zu beachten. Eine Übersicht über die Beiblätter steht dem Vertrieb zur Verfügung (D0950052 „Übersicht Beiblätter zu den Schall- und Leistungsdatenblättern“).

2.1 Leistungsverhalten

Die in diesem Dokument angegebenen Leistungswerte, Leistungsbeiwerte (c_p -Werte) und Schubbeiwerte (c_t -Werte) sind prognostizierte Werte, deren Erreichen ENERCON nach dem aktuellen Entwicklungsstand dieses Windenergieanlagentyps für hinreichend wahrscheinlich hält. Das Leistungsverhalten der Windenergieanlage wird ausschließlich unter den im Dokument „Garantie des Leistungsverhaltens für ENERCON Windenergieanlagen“ beschriebenen Bedingungen gewährleistet.

2.2 Informationen zu Schallleistungspegeln

Die Zuordnung der Schallleistungspegel (L_{WA}) zur standardisierten Windgeschwindigkeit (v_s) in 10 m Höhe gilt nur unter Voraussetzung eines logarithmischen Windprofils mit Rauigkeitslänge 0,05 m. Die Zuordnung der Schallleistungspegel zur Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe (v_H) gilt für alle Nabenhöhen (NH). Die Windgeschwindigkeit wird bei Messungen aus der Leistungsabgabe und der Leistungskennlinie bestimmt.

Aufgrund der Messunsicherheiten (σ_R) bei Schallvermessungen und der Serienproduktstreuungen (σ_P) gelten die in diesem Dokument angegebenen Werte der Schallleistungspegel unter Berücksichtigung einer Unsicherheit von $\sigma_R = 0,5 \text{ dB(A)}$ und $\sigma_P = 1,2 \text{ dB(A)}$. Es gilt der 90-prozentige Vertrauensbereich:

$$L_{e,max} = L_W + 1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2}$$

Ist während einer Vermessung die Differenz zwischen Gesamtgeräusch und Fremdgeräusch kleiner als 6 dB(A), so muss von einer höheren Unsicherheit ausgegangen werden. Richtlinie ist die IEC 61400-11:2012.

Die Schallleistungspegel sind für die in Tab. 2, S. 8 angegebenen Bedingungen berechnet. Es wird eine vorherrschende Turbulenzintensitätsverteilung von 6 % bis 12 % angenommen.

Eine projekt- und/oder standortspezifische Garantie über die Einhaltung des Schallleistungspegels wird durch dieses Datenblatt nicht übernommen.

2.3 Betriebsparameter

Einstellungen der Blindleistungserzeugung der Windenergieanlage sowie Steuerungen und Regelungen von Windparks haben einen Einfluss auf das Leistungsverhalten. Die in diesem Dokument angegebenen berechneten Leistungs-, c_p - und c_t -Kennlinien gelten unter der Voraussetzung eines uneingeschränkten Betriebs.

2.4 Standorteigenschaften

Die Leistungs-, c_p - und c_t -Kennlinien sowie Schallleistungspegel sind für die in Tab. 2, S. 8 angegebenen Bedingungen bei unbeschädigten Blattvorderkanten und sauberen Rotorblättern berechnet. Die Berechnungen beruhen auf der Erfahrung mit Windenergieanlagen an den unterschiedlichsten Standorten.

Tab. 2: Standortbedingungen

Parameter	Wert (10-Minuten-Mittel)
Standardluftdichte	1,225 kg/m ³
relative Luftfeuchte	70 %
Temperatur	15 °C
Turbulenzintensität	gemäß Kap. 2.5, S. 9
Höhenexponent	0,0 bis 0,3
maximale Windrichtungsdifferenz zwischen unterem und oberem Tip	10°
maximale Schräganströmung	±2°
Terrain	gemäß IEC 61400-12-1:2017
Schnee/Eis	nein
Regen	nein

Im Übrigen gelten die Rahmenbedingungen gemäß IEC 61400-12-1:2017.

2.5 Turbulenzintensität

Den Gültigkeitsbereich der Leistungs-, c_p - und c_t -Kennlinien, hinsichtlich möglicher am Standort vorherrschender Turbulenzintensitäten, definiert die nachfolgende Tabelle. Weitere Einschränkungen sind Tab. 2, S. 8 zu entnehmen.

Tab. 3: Turbulenzintensität

Windgeschwindigkeit in m/s	Untere Grenze Turbulenzintensität in %	Obere Grenze Turbulenzintensität in %
0,00	20,00	40,00
0,50	20,00	40,00
1,00	20,00	40,00
1,50	20,00	40,00
2,00	20,00	40,00
2,50	20,00	40,00
3,00	18,32	34,02
3,50	16,45	30,55
4,00	15,05	27,95
4,50	13,96	25,93
5,00	13,09	24,31
5,50	12,38	22,99
6,00	11,78	21,88
6,50	11,28	20,95
7,00	10,85	20,15
7,50	10,48	19,46
8,00	10,15	18,85
8,50	9,86	18,31
9,00	9,61	17,84
9,50	9,38	17,41
10,00	9,17	17,03
10,50	8,98	16,68
11,00	8,81	16,37
11,50	8,66	16,08
12,00	8,52	15,82
12,50	8,39	15,57
13,00	8,27	15,35
13,50	8,15	15,14
14,00	8,05	14,95
14,50	7,95	14,77
15,00	7,86	14,60

Windgeschwindigkeit in m/s	Untere Grenze Turbulenzintensität in %	Obere Grenze Turbulenzintensität in %
15,50	7,78	14,45
16,00	7,70	14,30
16,50	7,63	14,16
17,00	7,56	14,03
17,50	7,49	13,91
18,00	7,43	13,79
18,50	7,37	13,69
19,00	7,31	13,58
19,50	7,26	13,48
20,00	7,21	13,39
20,50	7,16	13,30
21,00	7,12	13,22
21,50	7,07	13,14
22,00	7,03	13,06
22,50	6,99	12,99
23,00	6,95	12,92
23,50	6,92	12,85
24,00	6,88	12,78
24,50	6,85	12,72
25,00	6,82	12,66
25,50	6,79	12,60
26,00	6,76	12,55
26,50	6,73	12,50
27,00	6,70	12,45
27,50	6,68	12,40
28,00	6,65	12,35

3 Betriebsmodus NR I s

3.1 Berechnete Leistungs-, c_p - und c_t -Werte Betriebsmodus NR I s

Tab. 4: Berechnete Leistungs-, c_p - und c_t -Werte E-138 EP3 E3 / 4260 kW Betriebsmodus NR I s

Windgeschwindigkeit v in m/s	Leistung P in kW	c_p -Wert	c_t -Wert
0,00	0	0,00	0,00
0,50	0	0,00	0,00
1,00	0	0,00	0,00
1,50	0	0,00	0,00
2,00	2	0,03	0,77
2,50	19	0,13	1,05
3,00	69	0,28	1,04
3,50	146	0,37	0,97
4,00	250	0,43	0,94
4,50	383	0,46	0,92
5,00	540	0,47	0,90
5,50	729	0,48	0,89
6,00	952	0,48	0,89
6,50	1210	0,48	0,88
7,00	1501	0,48	0,86
7,50	1818	0,47	0,83
8,00	2152	0,46	0,79
8,50	2489	0,44	0,75
9,00	2815	0,42	0,69
9,50	3117	0,40	0,64
10,00	3383	0,37	0,58
10,50	3604	0,34	0,53
11,00	3777	0,31	0,48
11,50	3903	0,28	0,43
12,00	3990	0,25	0,38
12,50	4046	0,23	0,34
13,00	4080	0,20	0,30
13,50	4080	0,18	0,27
14,00	4080	0,16	0,24
14,50	4080	0,15	0,21

Windgeschwindigkeit v in m/s	Leistung P in kW	c _p -Wert	c _t -Wert
15,00	4080	0,13	0,19
15,50	4080	0,12	0,17
16,00	4080	0,11	0,16
16,50	4080	0,10	0,14
17,00	4080	0,09	0,13
17,50	4080	0,08	0,12
18,00	4080	0,08	0,11
18,50	4080	0,07	0,10
19,00	4080	0,07	0,10
19,50	4080	0,06	0,09
20,00	4080	0,06	0,08
20,50	4078	0,05	0,08
21,00	4032	0,05	0,07
21,50	3960	0,04	0,07
22,00	3855	0,04	0,06
22,50	3710	0,04	0,06
23,00	3526	0,03	0,05
23,50	3304	0,03	0,05
24,00	3049	0,02	0,04
24,50	2774	0,02	0,04
25,00	2249	0,02	0,03
25,50	1950	0,01	0,02
26,00	1666	0,01	0,02
26,50	1397	0,01	0,02
27,00	1149	0,01	0,01
27,50	928	0,01	0,01
28,00	787	0,00	0,01

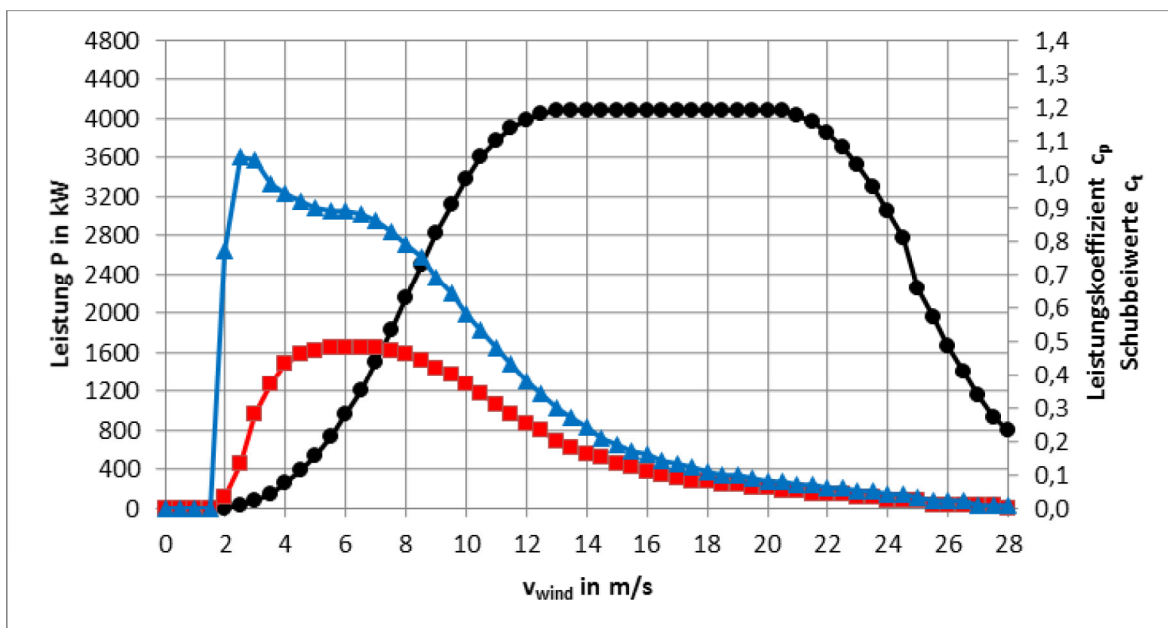


Abb. 1: Leistungs-, c_p - und c_t -Kennlinien E-138 EP3 E3 / 4260 kW Betriebsmodus NR I s

◆◆◆	Leistung P in kW
▲▲▲	c_t -Wert
■ ■ ■	c_p -Wert

3.2 Berechnete Schallleistungspegel Betriebsmodus NR I s

Im Betriebsmodus NR I s wird die Windenergieanlage leistungsoptimiert betrieben. Der höchste zu erwartende Schallleistungspegel liegt bei 105,0 dB(A) im Bereich der Nennleistung. Alle angegebenen Schallleistungspegel gelten unter Berücksichtigung der in Kap. 2.2, S. 7 beschriebenen Unsicherheiten. Nach Erreichen der Nennleistung steigt der Schallleistungspegel nicht weiter an.

Tab. 5: Technische Daten

Parameter	Wert	Einheit
Nennleistung (P_n)	4080	kW
Nennwindgeschwindigkeit	13,0	m/s

Tab. 6: Berechneter Schallleistungspegel in dB(A) bezogen auf die Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

v_H	Schallleistungspegel in dB(A)
5 m/s	96,3
5,5 m/s	97,6
6 m/s	99,0
6,5 m/s	100,5
7 m/s	101,9
7,5 m/s	103,3
8 m/s	104,6
8,5 m/s	105,0
9 m/s	105,0
9,5 m/s	105,0
10 m/s	105,0
10,5 m/s	105,0
11 m/s	105,0
11,5 m/s	105,0
12 m/s	105,0
12,5 m/s	105,0
13 m/s	105,0
13,5 m/s	105,0
14 m/s	105,0
14,5 m/s	105,0
15 m/s	105,0

4 Betriebsmodus NR II s

4.1 Berechnete Leistungs-, c_p - und c_t -Werte Betriebsmodus NR II s

Tab. 7: Berechnete Leistungs-, c_p - und c_t -Werte E-138 EP3 E3 / 4260 kW Betriebsmodus NR II s

Windgeschwindigkeit v in m/s	Leistung P in kW	c_p -Wert	c_t -Wert
0,00	0	0,00	0,00
0,50	0	0,00	0,00
1,00	0	0,00	0,00
1,50	0	0,00	0,00
2,00	2	0,03	0,77
2,50	19	0,13	1,05
3,00	69	0,28	1,04
3,50	146	0,37	0,97
4,00	250	0,43	0,94
4,50	383	0,46	0,92
5,00	540	0,47	0,90
5,50	729	0,48	0,89
6,00	951	0,48	0,88
6,50	1205	0,48	0,87
7,00	1485	0,47	0,84
7,50	1782	0,46	0,80
8,00	2084	0,44	0,75
8,50	2379	0,42	0,69
9,00	2658	0,40	0,64
9,50	2915	0,37	0,58
10,00	3146	0,34	0,52
10,50	3346	0,32	0,47
11,00	3512	0,29	0,43
11,50	3642	0,26	0,39
12,00	3737	0,24	0,35
12,50	3804	0,21	0,31
13,00	3849	0,19	0,28
13,50	3870	0,17	0,25
14,00	3870	0,15	0,22
14,50	3870	0,14	0,20

Windgeschwindigkeit v in m/s	Leistung P in kW	c _p -Wert	c _t -Wert
15,00	3870	0,13	0,18
15,50	3870	0,11	0,16
16,00	3870	0,10	0,15
16,50	3870	0,09	0,14
17,00	3870	0,09	0,12
17,50	3870	0,08	0,11
18,00	3870	0,07	0,11
18,50	3870	0,07	0,10
19,00	3870	0,06	0,09
19,50	3870	0,06	0,08
20,00	3870	0,05	0,08
20,50	3870	0,05	0,07
21,00	3862	0,05	0,07
21,50	3813	0,04	0,06
22,00	3738	0,04	0,06
22,50	3628	0,04	0,05
23,00	3480	0,03	0,05
23,50	3294	0,03	0,05
24,00	3070	0,02	0,04
24,50	2825	0,02	0,04
25,00	2317	0,02	0,03
25,50	2015	0,01	0,02
26,00	1729	0,01	0,02
26,50	1456	0,01	0,02
27,00	1202	0,01	0,01
27,50	975	0,01	0,01
28,00	828	0,00	0,01

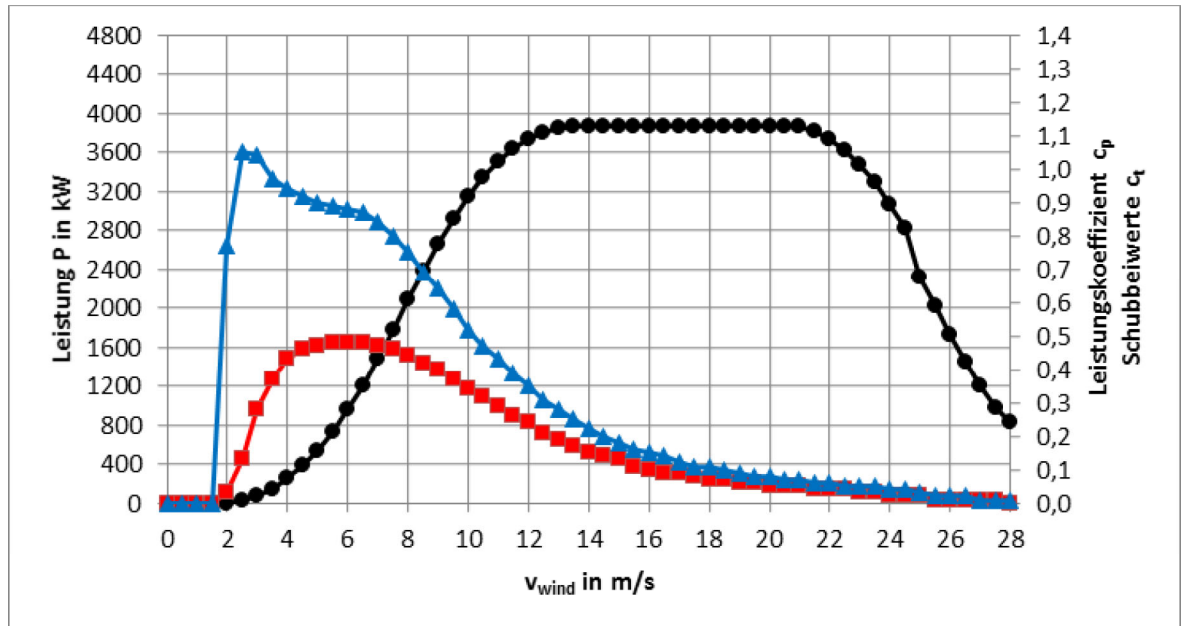


Abb. 2: Leistungs-, c_p - und c_t -Kennlinien E-138 EP3 E3 / 4260 kW Betriebsmodus NR II s

◆◆◆	Leistung P in kW
▲▲▲	c_t -Wert
■ ■ ■	c_p -Wert

4.2 Berechnete Schallleistungspegel Betriebsmodus NR II s

Im Betriebsmodus NR II s wird die Windenergieanlage leistungsoptimiert betrieben. Der höchste zu erwartende Schallleistungspegel liegt bei 104,0 dB(A) im Bereich der Nennleistung. Alle angegebenen Schallleistungspegel gelten unter Berücksichtigung der in Kap. 2.2, S. 7 beschriebenen Unsicherheiten. Nach Erreichen der Nennleistung steigt der Schallleistungspegel nicht weiter an.

Tab. 8: Technische Daten

Parameter	Wert	Einheit
Nennleistung (P_n)	3870	kW
Nennwindgeschwindigkeit	13,5	m/s

Tab. 9: Berechneter Schallleistungspegel in dB(A) bezogen auf die Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

v_H	Schallleistungspegel in dB(A)
5 m/s	96,3
5,5 m/s	97,6
6 m/s	99,0
6,5 m/s	100,5
7 m/s	101,9
7,5 m/s	103,3
8 m/s	104,0
8,5 m/s	104,0
9 m/s	104,0
9,5 m/s	104,0
10 m/s	104,0
10,5 m/s	104,0
11 m/s	104,0
11,5 m/s	104,0
12 m/s	104,0
12,5 m/s	104,0
13 m/s	104,0
13,5 m/s	104,0
14 m/s	104,0
14,5 m/s	104,0
15 m/s	104,0

5 Betriebsmodus NR III s

5.1 Berechnete Leistungs-, c_p - und c_t -Werte Betriebsmodus NR III s

Tab. 10: Berechnete Leistungs-, c_p - und c_t -Werte E-138 EP3 E3 / 4260 kW Betriebsmodus NR III s

Windgeschwindigkeit v in m/s	Leistung P in kW	c_p -Wert	c_t -Wert
0,00	0	0,00	0,00
0,50	0	0,00	0,00
1,00	0	0,00	0,00
1,50	0	0,00	0,00
2,00	2	0,03	0,77
2,50	19	0,13	1,05
3,00	69	0,28	1,04
3,50	146	0,37	0,97
4,00	250	0,43	0,94
4,50	383	0,46	0,92
5,00	540	0,47	0,90
5,50	727	0,48	0,89
6,00	942	0,48	0,87
6,50	1183	0,47	0,84
7,00	1440	0,46	0,79
7,50	1703	0,44	0,74
8,00	1964	0,42	0,68
8,50	2215	0,39	0,62
9,00	2455	0,37	0,56
9,50	2680	0,34	0,51
10,00	2890	0,32	0,46
10,50	3080	0,29	0,42
11,00	3247	0,27	0,39
11,50	3388	0,24	0,35
12,00	3500	0,22	0,32
12,50	3583	0,20	0,29
13,00	3643	0,18	0,26
13,50	3682	0,16	0,23
14,00	3700	0,15	0,21
14,50	3700	0,13	0,19

Windgeschwindigkeit v in m/s	Leistung P in kW	c _p -Wert	c _t -Wert
15,00	3700	0,12	0,17
15,50	3700	0,11	0,16
16,00	3700	0,10	0,14
16,50	3700	0,09	0,13
17,00	3700	0,08	0,12
17,50	3700	0,08	0,11
18,00	3700	0,07	0,10
18,50	3700	0,06	0,09
19,00	3700	0,06	0,09
19,50	3700	0,05	0,08
20,00	3700	0,05	0,08
20,50	3700	0,05	0,07
21,00	3700	0,04	0,07
21,50	3685	0,04	0,06
22,00	3634	0,04	0,06
22,50	3553	0,03	0,05
23,00	3438	0,03	0,05
23,50	3286	0,03	0,04
24,00	3095	0,02	0,04
24,50	2881	0,02	0,04
25,00	2402	0,02	0,03
25,50	2105	0,01	0,03
26,00	1814	0,01	0,02
26,50	1535	0,01	0,02
27,00	1275	0,01	0,01
27,50	1039	0,01	0,01
28,00	885	0,00	0,01

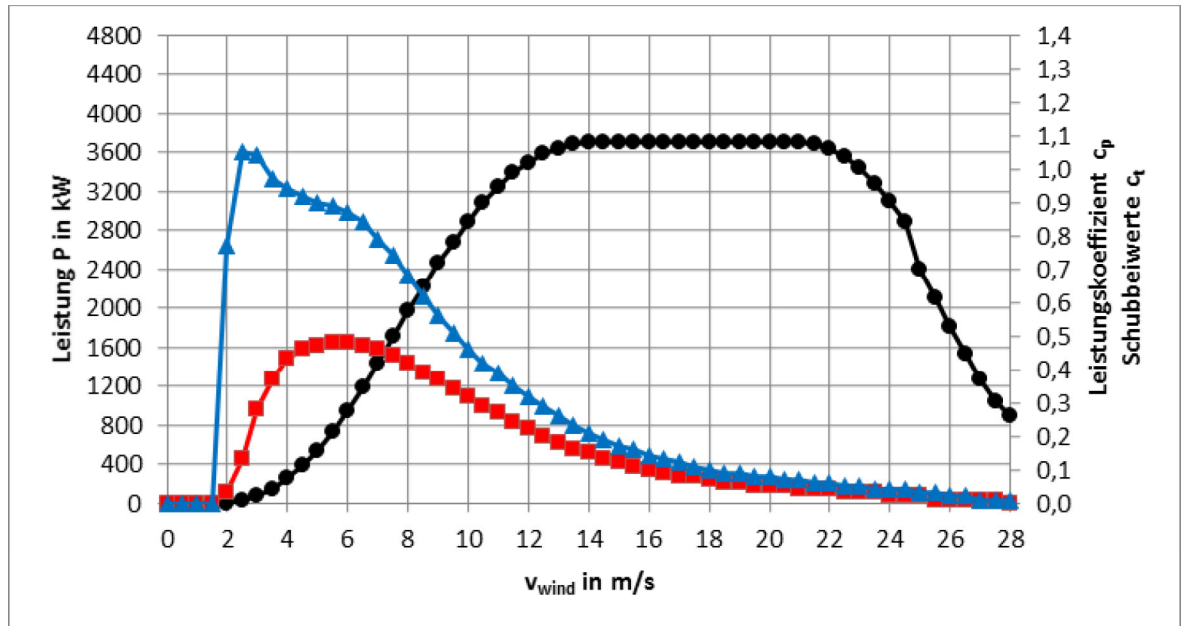


Abb. 3: Leistungs-, c_p - und c_t -Kennlinien E-138 EP3 E3 / 4260 kW Betriebsmodus NR III s

	Leistung P in kW
	c_t -Wert
	c_p -Wert

5.2 Berechnete Schallleistungspegel Betriebsmodus NR III s

Im Betriebsmodus NR III s wird die Windenergieanlage leistungsoptimiert betrieben. Der höchste zu erwartende Schallleistungspegel liegt bei 103,2 dB(A) im Bereich der Nennleistung. Alle angegebenen Schallleistungspegel gelten unter Berücksichtigung der in Kap. 2.2, S. 7 beschriebenen Unsicherheiten. Nach Erreichen der Nennleistung steigt der Schallleistungspegel nicht weiter an.

Tab. 11: Technische Daten

Parameter	Wert	Einheit
Nennleistung (P_n)	3700	kW
Nennwindgeschwindigkeit	14,0	m/s

Tab. 12: Berechneter Schallleistungspegel in dB(A) bezogen auf die Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

v_H	Schallleistungspegel in dB(A)
5 m/s	96,3
5,5 m/s	97,6
6 m/s	99,0
6,5 m/s	100,5
7 m/s	101,9
7,5 m/s	102,8
8 m/s	102,9
8,5 m/s	103,1
9 m/s	103,2
9,5 m/s	103,2
10 m/s	103,2
10,5 m/s	103,2
11 m/s	103,2
11,5 m/s	103,2
12 m/s	103,2
12,5 m/s	103,2
13 m/s	103,2
13,5 m/s	103,2
14 m/s	103,2
14,5 m/s	103,2
15 m/s	103,2

Technisches Datenblatt

Oktavbandpegel leistungsoptimierter Schallbetriebe

**ENERCON Windenergieanlage E-138 EP3 E3 / 4260 kW mit
TES (Trailing Edge Serrations)**

Herausgeber

ENERCON Global GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland
Telefon: +49 4941 927-0 ▪ Telefax: +49 4941 927-109
E-Mail: info@enercon.de ▪ Internet: <http://www.enercon.de>
Geschäftsführer: Uwe Eberhardt, Ulrich Schulze Südhoff
Zuständiges Amtsgericht: Aurich ▪ Handelsregisternummer: HRB 202549
Ust.Id.-Nr.: DE285537483

Urheberrechtshinweis

Die Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich sowie hinsichtlich der sonstigen geistigen Eigentumsrechte durch nationale und internationale Gesetze und Verträge geschützt. Die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments liegen bei der ENERCON Global GmbH, sofern und soweit nicht ausdrücklich ein anderer Inhaber angegeben oder offensichtlich erkennbar ist.

Die ENERCON Global GmbH räumt dem Verwender das Recht ein, zu Informationszwecken für den eigenen, rein unternehmensinternen Gebrauch Kopien und Abschriften dieses Dokuments zu erstellen; weitergehende Nutzungsrechte werden dem Verwender durch die Bereitstellung dieses Dokuments nicht eingeräumt. Jegliche sonstige Vervielfältigung, Veränderung, Verbreitung, Veröffentlichung, Weitergabe, Überlassung an Dritte und/oder Verwertung der Inhalte dieses Dokuments ist – auch auszugsweise – ohne vorherige, ausdrückliche und schriftliche Zustimmung der ENERCON Global GmbH untersagt, sofern und soweit nicht zwingende gesetzliche Vorschriften ein Solches gestatten.

Dem Verwender ist es untersagt, für das in diesem Dokument wiedergegebene Know-how oder Teile davon gewerbliche Schutzrechte gleich welcher Art anzumelden.

Sofern und soweit die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments nicht bei der ENERCON Global GmbH liegen, hat der Verwender die Nutzungsbestimmungen des jeweiligen Rechteinhabers zu beachten.

Geschützte Marken

Alle in diesem Dokument ggf. genannten Marken- und Warenzeichen sind geistiges Eigentum der jeweiligen eingetragenen Inhaber; die Bestimmungen des anwendbaren Kennzeichen- und Markenrechts gelten uneingeschränkt.

Änderungsvorbehalt

Die ENERCON Global GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern, sofern und soweit vertragliche Vereinbarungen oder gesetzliche Vorgaben dem nicht entgegenstehen.

Dokumentinformation

Dokument-ID	D02438346/4.1-de		
Vermerk	Originaldokument		
Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2024-09-25	de	DA	WRD Wobben Research and Development GmbH / Documentation Department

Mitgeltende Dokumente

Der aufgeführte Dokumenttitel ist der Titel des Sprachoriginals, ggf. ergänzt um eine Übersetzung dieses Titels in Klammern. Die Titel von übergeordneten Normen und Richtlinien werden im Sprachoriginal oder in der englischen Übersetzung angegeben. Die Dokument-ID bezeichnet stets das Sprachoriginal. Enthält die Dokument-ID keinen Revisionsstand, gilt der jeweils neueste Revisionsstand des Dokuments. Diese Liste enthält ggf. Dokumente zu optionalen Komponenten.

Übergeordnete Normen und Richtlinien

Dokument-ID	Dokument
ISO 266:1997	Acoustic – Preferred frequencies

Zugehörige Dokumente

Dokument-ID	Dokument
diverse	Datenblatt Leistungsoptimierte Schallbetriebe

Inhaltsverzeichnis

1 **Verfügbare Betriebsmodi** 6

2 **Allgemeines** 7

3 **Informationen zu Oktavbandpegeln** 7

4 **Oktavbandpegel des lautesten Zustands** 8

 4.1 **Betriebsmodus NR I s** 8

 4.2 **Betriebsmodus NR II s** 8

 4.3 **Betriebsmodus NR III s** 8

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzungen

EIO	Ersatzimmissionsort
HST	Hybrid-Stahlurm
HT	Hybridurm
IO	Immissionsort
NH	Nabenhöhe
ST	Stahlurm

Größen, Einheiten, Formeln

L_o	Oktavbandpegel
L_T	Terzbandpegel
v_H	Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe
v_s	Standardisierte Windgeschwindigkeit

1 **Verfügbare Betriebsmodi**

In der nachfolgenden Tabelle ist ersichtlich, welche Betriebsmodi für welche Turmvarianten bzw. Nabenhöhen verfügbar sind.

Tab. 1: Verfügbare Betriebsmodi

Be- triebs- mo- dus	Turmvariante und Nabenhöhe (NH)					
	E-138 EP3 E3-ST-81- FB-C-01	E-138 EP3 E3-ST-99- FB-C-01	E-138 EP3 E3-ST-111- FB-C-01	E-138 EP3 E3- HST-111- FB-C-01	E-138 EP3 E3- HST-131- FB-C-01	E-138 EP3 E3-HT-160- ES-C-01
	NH 81 m	NH 99 m	NH 111 m	NH 111 m	NH 131 m	NH 160 m
NR I s	x	x	x	x	x	x
NR II s	x	x	-	x	x	x
NR III s	x	x	-	x	-	x

x = verfügbar
- = nicht verfügbar

2 Allgemeines

Dieses Dokument beinhaltet Zusatzinformationen zum Datenblatt Leistungsoptimierte Schallbetriebe. Im Übrigen gelten die im Datenblatt Leistungsoptimierte Schallbetriebe aufgeführten Regelungen hinsichtlich der technischen Eigenschaften der Windenergieanlage.

3 Informationen zu Oktavbandpegeln

Für Oktavbandpegel bis zur Oktavbandmittenfrequenz von 2000 Hz gelten die Angaben zur Unsicherheit gemäß Datenblatt Leistungsoptimierte Schallbetriebe. Für Frequenzen größer 2000 Hz nehmen aufgrund physikalischer Effekte die Unsicherheiten zu. Diese Frequenzen haben keinen Einfluss auf den Immissionsort (IO) oder auf den Ersatzimmissionsort (EIO) und sind grundsätzlich vernachlässigbar. Bei verschiedenen Messungen an bestehenden ENERCON Windenergieanlagen verschiedener Typen gemäß den anwendbaren Richtlinien ergaben sich Unsicherheiten für die Oktavbandpegel im Frequenzbereich 4000 Hz bei $\pm 2,5$ dB(A) und im Frequenzbereich 8000 Hz bei $\pm 8,0$ dB(A). Angesichts der begrenzten Untersuchungen kann eine Reproduzierbarkeit dieser Messungen für alle ENERCON Windenergieanlagen bei gleichen Unsicherheiten nicht garantiert werden.

Die Zuordnung der Oktavbandpegel zur standardisierten Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe gilt nur unter Voraussetzung eines logarithmischen Windprofils mit Rauigkeitslänge 0,05 m. Die Zuordnung der Oktavbandpegel zur Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe (v_H) gilt für alle Nabenhöhen (NH). Die Windgeschwindigkeit wird bei Messungen aus der Leistungsabgabe und der Leistungskennlinie bestimmt. Die nachfolgend angegebenen Oktavbandpegel wurden auf Basis von aeroakustischen Simulationen ermittelt. Die einzelnen Oktavbandpegelwerte können nicht garantiert werden. Der Summenpegel aller Oktavbandpegel pro Windgeschwindigkeit entspricht dem Schallleistungspegel bei dieser Windgeschwindigkeit, welcher im zugrundeliegenden Datenblatt für die jeweiligen Betriebsmodi angegeben ist. Daher ist der Summenpegel im Rahmen des im Datenblatt festgelegten Geltungsbereichs und auf Basis der anwendbaren Normen und Richtlinien einzuhalten.

Die angegebenen Oktavbandpegel des lautesten Zustands wurden aus den simulierten Terzbandpegelwerten gemäß den Frequenzbändern der ISO 266:1997 im Bereich von 25 Hz bis 10000 Hz erzeugt. Ein Oktavbandpegel L_O wird aus 3 Terzbandpegeln L_{T1} , L_{T2} und L_{T3} gemäß folgender Formel berechnet:

$$L_O = 10 \times \log\left(10^{\frac{L_{T1}}{10}} + 10^{\frac{L_{T2}}{10}} + 10^{\frac{L_{T3}}{10}}\right)$$

4 Oktavbandpegel des lautesten Zustands

4.1 Betriebsmodus NR I s

Folgende Oktavbandpegelwerte gelten unter Berücksichtigung der im Datenblatt Leistungsoptimierte Schallbetriebe aufgeführten Unsicherheiten.

Tab. 2: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

v_H in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
8,5	85,3	91,5	95,6	99,0	100,8	97,3	88,7	71,3

4.2 Betriebsmodus NR II s

Folgende Oktavbandpegelwerte gelten unter Berücksichtigung der im Datenblatt Leistungsoptimierte Schallbetriebe aufgeführten Unsicherheiten.

Tab. 3: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

v_H in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
8	84,0	90,4	94,8	98,0	99,8	96,3	87,5	70,0

4.3 Betriebsmodus NR III s

Folgende Oktavbandpegelwerte gelten unter Berücksichtigung der im Datenblatt Leistungsoptimierte Schallbetriebe aufgeführten Unsicherheiten.

Tab. 4: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

v_H in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
9	83,2	89,3	93,4	96,5	99,6	95,5	86,6	69,2

Technisches Datenblatt

Betriebsmodus 101,0 dB

ENERCON Windenergieanlage E-138 EP3 E3 / 4260 kW mit
TES (Trailing Edge Serrations)

Herausgeber

ENERCON Global GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland
Telefon: +49 4941 927-0 ▪ Telefax: +49 4941 927-109
E-Mail: info@enercon.de ▪ Internet: <http://www.enercon.de>
Geschäftsführer: Uwe Eberhardt, Ulrich Schulze Südhoff
Zuständiges Amtsgericht: Aurich ▪ Handelsregisternummer: HRB 202549
Ust.Id.-Nr.: DE285537483

Urheberrechtshinweis

Die Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich sowie hinsichtlich der sonstigen geistigen Eigentumsrechte durch nationale und internationale Gesetze und Verträge geschützt. Die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments liegen bei der ENERCON Global GmbH, sofern und soweit nicht ausdrücklich ein anderer Inhaber angegeben oder offensichtlich erkennbar ist.

Die ENERCON Global GmbH räumt dem Verwender das Recht ein, zu Informationszwecken für den eigenen, rein unternehmensinternen Gebrauch Kopien und Abschriften dieses Dokuments zu erstellen; weitergehende Nutzungsrechte werden dem Verwender durch die Bereitstellung dieses Dokuments nicht eingeräumt. Jegliche sonstige Vervielfältigung, Veränderung, Verbreitung, Veröffentlichung, Weitergabe, Überlassung an Dritte und/oder Verwertung der Inhalte dieses Dokuments ist – auch auszugsweise – ohne vorherige, ausdrückliche und schriftliche Zustimmung der ENERCON Global GmbH untersagt, sofern und soweit nicht zwingende gesetzliche Vorschriften ein Solches gestatten.

Dem Verwender ist es untersagt, für das in diesem Dokument wiedergegebene Know-how oder Teile davon gewerbliche Schutzrechte gleich welcher Art anzumelden.

Sofern und soweit die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments nicht bei der ENERCON Global GmbH liegen, hat der Verwender die Nutzungsbestimmungen des jeweiligen Rechteinhabers zu beachten.

Geschützte Marken

Alle in diesem Dokument ggf. genannten Marken- und Warenzeichen sind geistiges Eigentum der jeweiligen eingetragenen Inhaber; die Bestimmungen des anwendbaren Kennzeichen- und Markenrechts gelten uneingeschränkt.

Änderungsvorbehalt

Die ENERCON Global GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern, sofern und soweit vertragliche Vereinbarungen oder gesetzliche Vorgaben dem nicht entgegenstehen.

Dokumentinformation

Dokument-ID	D02650476/5.0-de		
Vermerk	Originaldokument		
Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2024-11-29	de	DA	WRD Wobben Research and Development GmbH / Documentation Department

Mitgeltende Dokumente

Der aufgeführte Dokumenttitel ist der Titel des Sprachoriginals, ggf. ergänzt um eine Übersetzung dieses Titels in Klammern. Die Titel von übergeordneten Normen und Richtlinien werden im Sprachoriginal oder in der englischen Übersetzung angegeben. Die Dokument-ID bezeichnet stets das Sprachoriginal. Enthält die Dokument-ID keinen Revisionsstand, gilt der jeweils neueste Revisionsstand des Dokuments. Diese Liste enthält ggf. Dokumente zu optionalen Komponenten.

Übergeordnete Normen und Richtlinien

Dokument-ID	Dokument
IEC 61400-11:2012	Wind turbines - Part 11: Acoustic noise measurement techniques
IEC 61400-12-1:2017	Wind energy generation systems – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines

Zugehörige Dokumente

Dokument-ID	Dokument
diverse	Garantie des Leistungsverhaltens für ENERCON Windenergieanlagen

Inhaltsverzeichnis

1	Verfügbare Betriebsmodi	6
2	Allgemeines	7
2.1	Leistungsverhalten	7
2.2	Informationen zu Schallleistungspegeln	7
2.3	Betriebsparameter	7
2.4	Standorteigenschaften	8
2.5	Turbulenzintensität	9
3	Betriebsmodus 101,0 dB	11
3.1	Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus 101,0 dB	11
3.2	Berechnete Schallleistungspegel Betriebsmodus 101,0 dB	14

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzungen

HST	Hybrid-Stahlurm
HT	Hybridurm
NH	Nabenhöhe
ST	Stahlurm

Größen, Einheiten, Formeln

L_{WA}	Schallleistungspegel
v_H	Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe
v_s	Standardisierte Windgeschwindigkeit
σ_p	Serienproduktstreuung
σ_R	Messunsicherheit

1 **Verfügbare Betriebsmodi**

In der nachfolgenden Tabelle ist ersichtlich, welche Betriebsmodi für welche Turmvarianten bzw. Nabenhöhen verfügbar sind.

Tab. 1: Verfügbare Betriebsmodi

Betriebsmodus	Turmvariante und Nabenhöhe (NH)					
	E-138 EP3 E3-ST-81- FB-C-01	E-138 EP3 E3-ST-99- FB-C-01	E-138 EP3 E3-ST-111- FB-C-01	E-138 EP3 E3- HST-111- FB-C-01	E-138 EP3 E3- HST-131- FB-C-01	E-138 EP3 E3-HT-160- ES-C-01
	NH 81 m	NH 99 m	NH 111 m	NH 111 m	NH 131 m	NH 160 m
101,0 dB	x	x	x	x	-	x

x = verfügbar
- = nicht verfügbar

2 Allgemeines

Zu den in diesem Dokument angegebenen technischen Eigenschaften der Windenergieanlage ist zwingend das Beiblatt zu diesem Dokument zu beachten. Eine Übersicht über die Beiblätter steht dem Vertrieb zur Verfügung (D0950052 „Übersicht Beiblätter zu den Schall- und Leistungsdatenblättern“).

2.1 Leistungsverhalten

Die in diesem Dokument angegebenen Leistungswerte, Leistungsbeiwerte (c_p -Werte) und Schubbeiwerte (c_t -Werte) sind prognostizierte Werte, deren Erreichen ENERCON nach dem aktuellen Entwicklungsstand dieses Windenergieanlagentyps für hinreichend wahrscheinlich hält. Das Leistungsverhalten der Windenergieanlage wird ausschließlich unter den im Dokument „Garantie des Leistungsverhaltens für ENERCON Windenergieanlagen“ beschriebenen Bedingungen gewährleistet.

2.2 Informationen zu Schalleistungspegeln

Die Zuordnung der Schalleistungspegel (L_{WA}) zur standardisierten Windgeschwindigkeit (v_s) in 10 m Höhe gilt nur unter Voraussetzung eines logarithmischen Windprofils mit Rauigkeitslänge 0,05 m. Die Zuordnung der Schalleistungspegel zur Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe (v_H) gilt für alle Nabenhöhen (NH). Die Windgeschwindigkeit wird bei Messungen aus der Leistungsabgabe und der Leistungskennlinie bestimmt.

Aufgrund der Messunsicherheiten (σ_R) bei Schallvermessungen und der Serienproduktstreuungen (σ_P) gelten die in diesem Dokument angegebenen Werte der Schalleistungspegel unter Berücksichtigung einer Unsicherheit von $\sigma_R = 0,5 \text{ dB(A)}$ und $\sigma_P = 1,2 \text{ dB(A)}$. Es gilt der 90-prozentige Vertrauensbereich:

$$L_{e,\max} = L_W + 1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2}$$

Ist während einer Vermessung die Differenz zwischen Gesamtgeräusch und Fremdgeräusch kleiner als 6 dB(A), so muss von einer höheren Unsicherheit ausgegangen werden. Richtlinie ist die IEC 61400-11:2012.

Die Schalleistungspegel sind für die in Tab. 2, S. 8 angegebenen Bedingungen berechnet. Es wird eine vorherrschende Turbulenzintensitätsverteilung von 6 % bis 12 % angenommen.

Eine projekt- und/oder standortspezifische Garantie über die Einhaltung des Schalleistungspegels wird durch dieses Datenblatt nicht übernommen.

2.3 Betriebsparameter

Einstellungen der Blindleistungserzeugung der Windenergieanlage sowie Steuerungen und Regelungen von Windparks haben einen Einfluss auf das Leistungsverhalten. Die in diesem Dokument angegebenen berechneten Leistungs-, c_p - und c_t -Kennlinien gelten unter der Voraussetzung eines uneingeschränkten Betriebs.

2.4 Standorteigenschaften

Die Leistungs-, c_p - und c_t -Kennlinien sowie Schallleistungspegel sind für die in Tab. 2, S. 8 angegebenen Bedingungen bei unbeschädigten Blattvorderkanten und sauberen Rotorblättern berechnet. Die Berechnungen beruhen auf der Erfahrung mit Windenergieanlagen an den unterschiedlichsten Standorten.

Tab. 2: Standortbedingungen

Parameter	Wert (10-Minuten-Mittel)
Standardluftdichte	1,225 kg/m ³
relative Luftfeuchte	70 %
Temperatur	15 °C
Turbulenzintensität	gemäß Kap. 2.5, S. 9
Höhenexponent	0,0 bis 0,3
maximale Windrichtungsdifferenz zwischen unterem und oberem Tip	10°
maximale Schräganströmung	±2°
Terrain	gemäß IEC 61400-12-1:2017
Schnee/Eis	nein
Regen	nein

Im Übrigen gelten die Rahmenbedingungen gemäß IEC 61400-12-1:2017.

2.5 Turbulenzintensität

Den Gültigkeitsbereich der Leistungs-, c_p - und c_t -Kennlinien, hinsichtlich möglicher am Standort vorherrschender Turbulenzintensitäten, definiert die nachfolgende Tabelle. Weitere Einschränkungen sind Tab. 2, S. 8 zu entnehmen.

Tab. 3: Turbulenzintensität

Windgeschwindigkeit in m/s	Untere Grenze Turbulenzintensität in %	Obere Grenze Turbulenzintensität in %
0,00	20,00	40,00
0,50	20,00	40,00
1,00	20,00	40,00
1,50	20,00	40,00
2,00	20,00	40,00
2,50	20,00	40,00
3,00	18,32	34,02
3,50	16,45	30,55
4,00	15,05	27,95
4,50	13,96	25,93
5,00	13,09	24,31
5,50	12,38	22,99
6,00	11,78	21,88
6,50	11,28	20,95
7,00	10,85	20,15
7,50	10,48	19,46
8,00	10,15	18,85
8,50	9,86	18,31
9,00	9,61	17,84
9,50	9,38	17,41
10,00	9,17	17,03
10,50	8,98	16,68
11,00	8,81	16,37
11,50	8,66	16,08
12,00	8,52	15,82
12,50	8,39	15,57
13,00	8,27	15,35
13,50	8,15	15,14
14,00	8,05	14,95
14,50	7,95	14,77
15,00	7,86	14,60

Windgeschwindigkeit in m/s	Untere Grenze Turbulenzintensität in %	Obere Grenze Turbulenzintensität in %
15,50	7,78	14,45
16,00	7,70	14,30
16,50	7,63	14,16
17,00	7,56	14,03
17,50	7,49	13,91
18,00	7,43	13,79
18,50	7,37	13,69
19,00	7,31	13,58
19,50	7,26	13,48
20,00	7,21	13,39
20,50	7,16	13,30
21,00	7,12	13,22
21,50	7,07	13,14
22,00	7,03	13,06
22,50	6,99	12,99
23,00	6,95	12,92
23,50	6,92	12,85
24,00	6,88	12,78
24,50	6,85	12,72
25,00	6,82	12,66
25,50	6,79	12,60
26,00	6,76	12,55
26,50	6,73	12,50
27,00	6,70	12,45
27,50	6,68	12,40
28,00	6,65	12,35

3 Betriebsmodus 101,0 dB

3.1 Berechnete Leistungs-, c_p - und c_t -Werte Betriebsmodus 101,0 dB

Tab. 4: Berechnete Leistungs-, c_p - und c_t -Werte E-138 EP3 E3 / 4260 kW Betriebsmodus 101,0 dB

Windgeschwindigkeit v in m/s	Leistung P in kW	c_p -Wert	c_t -Wert
0,00	0	0,00	0,00
0,50	0	0,00	0,00
1,00	0	0,00	0,00
1,50	0	0,00	0,00
2,00	3	0,04	0,78
2,50	22	0,15	1,06
3,00	72	0,29	1,04
3,50	149	0,38	0,98
4,00	253	0,43	0,94
4,50	386	0,46	0,92
5,00	541	0,47	0,89
5,50	725	0,48	0,87
6,00	931	0,47	0,83
6,50	1153	0,46	0,78
7,00	1382	0,44	0,72
7,50	1611	0,42	0,66
8,00	1834	0,39	0,60
8,50	2048	0,36	0,55
9,00	2248	0,34	0,50
9,50	2429	0,31	0,46
10,00	2587	0,28	0,41
10,50	2717	0,26	0,37
11,00	2818	0,23	0,34
11,50	2892	0,21	0,30
12,00	2942	0,19	0,27
12,50	2974	0,17	0,24
13,00	2993	0,15	0,21
13,50	3000	0,13	0,19
14,00	3000	0,12	0,17
14,50	3000	0,11	0,15

Windgeschwindigkeit v in m/s	Leistung P in kW	c _p -Wert	c _t -Wert
15,00	3000	0,10	0,14
15,50	3000	0,09	0,13
16,00	3000	0,08	0,12
16,50	3000	0,07	0,11
17,00	3000	0,07	0,10
17,50	3000	0,06	0,09
18,00	3000	0,06	0,08
18,50	3000	0,05	0,08
19,00	3000	0,05	0,07
19,50	3000	0,04	0,07
20,00	3000	0,04	0,06
20,50	3000	0,04	0,06
21,00	3000	0,04	0,05
21,50	3000	0,03	0,05
22,00	2989	0,03	0,05
22,50	2956	0,03	0,04
23,00	2905	0,03	0,04
23,50	2829	0,02	0,04
24,00	2723	0,02	0,04
24,50	2594	0,02	0,03
25,00	2270	0,02	0,03
25,50	2045	0,01	0,02
26,00	1799	0,01	0,02
26,50	1549	0,01	0,02
27,00	1306	0,01	0,01
27,50	1082	0,01	0,01
28,00	932	0,01	0,01

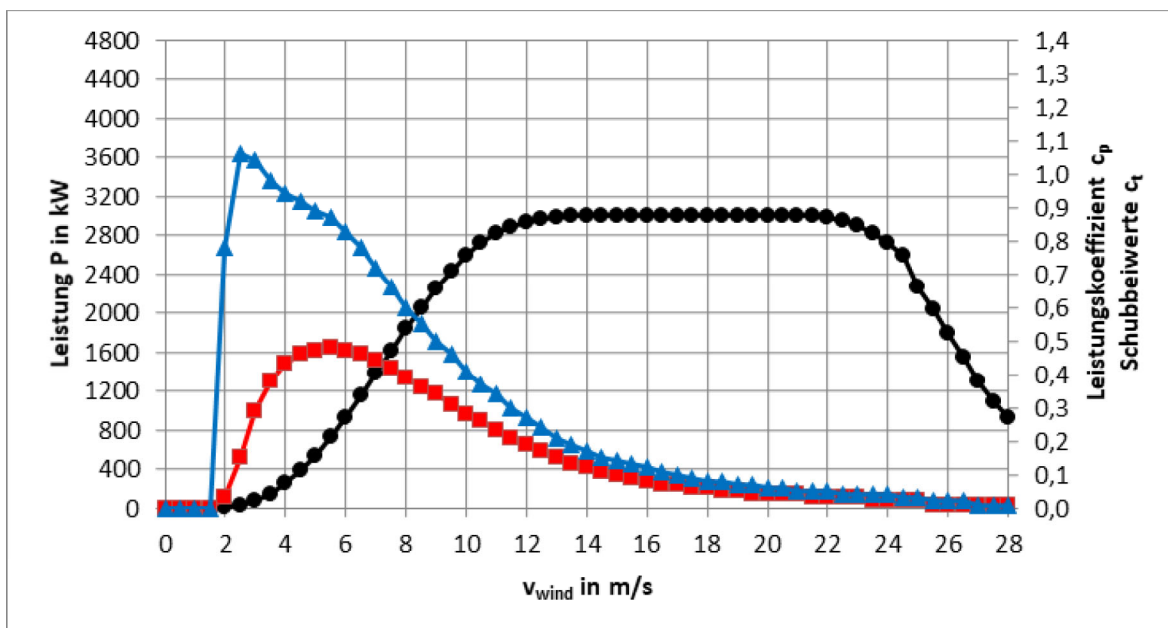


Abb. 1: Leistungs-, c_p - und c_t -Kennlinie E-138 EP3 E3 / 4260 kW Betriebsmodus 101,0 dB

	Leistung P in kW
	c_t -Wert
	c_p -Wert

3.2 Berechnete Schallleistungspegel Betriebsmodus 101,0 dB

Im Betriebsmodus 101,0 dB wird die Windenergieanlage leistungsoptimiert betrieben. Der höchste zu erwartende Schallleistungspegel liegt bei 101,0 dB(A) im Bereich der Nennleistung. Alle angegebenen Schallleistungspegel gelten unter Berücksichtigung der in Kap. 2.2, S. 7 beschriebenen Unsicherheiten. Nach Erreichen der Nennleistung steigt der Schallleistungspegel nicht weiter an.

Tab. 5: Technische Daten

Parameter	Wert	Einheit
Nennleistung (P _n)	3000	kW
Nennwindgeschwindigkeit	13,5	m/s

Tab. 6: Berechneter Schallleistungspegel in dB(A) bezogen auf die Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

v _H	Schallleistungspegel in dB(A)
5 m/s	95,6
5,5 m/s	96,8
6 m/s	98,1
6,5 m/s	99,4
7 m/s	99,5
7,5 m/s	99,6
8 m/s	99,8
8,5 m/s	100,0
9 m/s	100,1
9,5 m/s	100,3
10 m/s	100,4
10,5 m/s	100,6
11 m/s	100,8
11,5 m/s	101,0
12 m/s	101,0
12,5 m/s	101,0
13 m/s	101,0
13,5 m/s	101,0
14 m/s	101,0
14,5 m/s	101,0
15 m/s	101,0

Technisches Datenblatt

Oktavbandpegel Betriebsmodus 101,0 dB

ENERCON Windenergieanlage E-138 EP3 E3 / 4260 kW mit
TES (Trailing Edge Serrations)

Herausgeber

ENERCON Global GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland
Telefon: +49 4941 927-0 ▪ Telefax: +49 4941 927-109
E-Mail: info@enercon.de ▪ Internet: <http://www.enercon.de>
Geschäftsführer: Uwe Eberhardt, Ulrich Schulze Südhoff
Zuständiges Amtsgericht: Aurich ▪ Handelsregisternummer: HRB 202549
Ust.Id.-Nr.: DE285537483

Urheberrechtshinweis

Die Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich sowie hinsichtlich der sonstigen geistigen Eigentumsrechte durch nationale und internationale Gesetze und Verträge geschützt. Die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments liegen bei der ENERCON Global GmbH, sofern und soweit nicht ausdrücklich ein anderer Inhaber angegeben oder offensichtlich erkennbar ist.

Die ENERCON Global GmbH räumt dem Verwender das Recht ein, zu Informationszwecken für den eigenen, rein unternehmensinternen Gebrauch Kopien und Abschriften dieses Dokuments zu erstellen; weitergehende Nutzungsrechte werden dem Verwender durch die Bereitstellung dieses Dokuments nicht eingeräumt. Jegliche sonstige Vervielfältigung, Veränderung, Verbreitung, Veröffentlichung, Weitergabe, Überlassung an Dritte und/oder Verwertung der Inhalte dieses Dokuments ist – auch auszugsweise – ohne vorherige, ausdrückliche und schriftliche Zustimmung der ENERCON Global GmbH untersagt, sofern und soweit nicht zwingende gesetzliche Vorschriften ein Solches gestatten.

Dem Verwender ist es untersagt, für das in diesem Dokument wiedergegebene Know-how oder Teile davon gewerbliche Schutzrechte gleich welcher Art anzumelden.

Sofern und soweit die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments nicht bei der ENERCON Global GmbH liegen, hat der Verwender die Nutzungsbestimmungen des jeweiligen Rechteinhabers zu beachten.

Geschützte Marken

Alle in diesem Dokument ggf. genannten Marken- und Warenzeichen sind geistiges Eigentum der jeweiligen eingetragenen Inhaber; die Bestimmungen des anwendbaren Kennzeichen- und Markenrechts gelten uneingeschränkt.

Änderungsvorbehalt

Die ENERCON Global GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern, sofern und soweit vertragliche Vereinbarungen oder gesetzliche Vorgaben dem nicht entgegenstehen.

Dokumentinformation

Dokument-ID	D02650487/4.0-de		
Vermerk	Originaldokument		
Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2024-11-29	de	DA	WRD Wobben Research and Development GmbH / Documentation Department

Mitgeltende Dokumente

Der aufgeführte Dokumenttitel ist der Titel des Sprachoriginals, ggf. ergänzt um eine Übersetzung dieses Titels in Klammern. Die Titel von übergeordneten Normen und Richtlinien werden im Sprachoriginal oder in der englischen Übersetzung angegeben. Die Dokument-ID bezeichnet stets das Sprachoriginal. Enthält die Dokument-ID keinen Revisionsstand, gilt der jeweils neueste Revisionsstand des Dokuments. Diese Liste enthält ggf. Dokumente zu optionalen Komponenten.

Übergeordnete Normen und Richtlinien

Dokument-ID	Dokument
ISO 266:1997	Acoustic – Preferred frequencies

Zugehörige Dokumente

Dokument-ID	Dokument
diverse	Datenblatt Betriebsmodi

Inhaltsverzeichnis

1	Verfügbare Betriebsmodi	6
2	Allgemeines	7
3	Informationen zu Oktavbandpegeln	7
4	Oktavbandpegel des lautesten Zustands	8
4.1	Betriebsmodus 101,0 dB	8

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzungen

EIO	Ersatzimmissionsort
HST	Hybrid-Stahlurm
HT	Hybridurm
IO	Immissionsort
NH	Nabenhöhe
ST	Stahlurm

Größen, Einheiten, Formeln

L_o	Oktavbandpegel
L_T	Terzbandpegel
v_H	Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe
v_s	Standardisierte Windgeschwindigkeit

1 Verfügbare Betriebsmodi

In der nachfolgenden Tabelle ist ersichtlich, welche Betriebsmodi für welche Turmvarianten bzw. Nabenhöhen verfügbar sind.

Tab. 1: Verfügbare Betriebsmodi

Betriebsmodus	Turmvariante und Nabenhöhe (NH)					
	E-138 EP3 E3-ST-81- FB-C-01	E-138 EP3 E3-ST-99- FB-C-01	E-138 EP3 E3-ST-111- FB-C-01	E-138 EP3 E3- HST-111- FB-C-01	E-138 EP3 E3- HST-131- FB-C-01	E-138 EP3 E3-HT-160- ES-C-01
	NH 81 m	NH 99 m	NH 111 m	NH 111 m	NH 131 m	NH 160 m
101,0 dB	x	x	x	x	-	x

x = verfügbar
- = nicht verfügbar

2 Allgemeines

Dieses Dokument beinhaltet Zusatzinformationen zum Datenblatt Betriebsmodi. Im Übrigen gelten die im Datenblatt Betriebsmodi aufgeführten Regelungen hinsichtlich der technischen Eigenschaften der Windenergieanlage.

3 Informationen zu Oktavbandpegeln

Für Oktavbandpegel bis zur Oktavbandmittenfrequenz von 2000 Hz gelten die Angaben zur Unsicherheit gemäß Datenblatt Betriebsmodi. Für Frequenzen größer 2000 Hz nehmen aufgrund physikalischer Effekte die Unsicherheiten zu. Diese Frequenzen haben keinen Einfluss auf den Immissionsort (IO) oder auf den Ersatzimmissionsort (EIO) und sind grundsätzlich vernachlässigbar. Bei verschiedenen Messungen an bestehenden ENERCON Windenergieanlagen verschiedener Typen gemäß den anwendbaren Richtlinien ergaben sich Unsicherheiten für die Oktavbandpegel im Frequenzbereich 4000 Hz bei $\pm 2,5$ dB(A) und im Frequenzbereich 8000 Hz bei $\pm 8,0$ dB(A). Angesichts der begrenzten Untersuchungen kann eine Reproduzierbarkeit dieser Messungen für alle ENERCON Windenergieanlagen bei gleichen Unsicherheiten nicht garantiert werden.

Die Zuordnung der Oktavbandpegel zur standardisierten Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe gilt nur unter Voraussetzung eines logarithmischen Windprofils mit Rauigkeitslänge 0,05 m. Die Zuordnung der Oktavbandpegel zur Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe (v_H) gilt für alle Nabenhöhen (NH). Die Windgeschwindigkeit wird bei Messungen aus der Leistungsabgabe und der Leistungskennlinie bestimmt. Die nachfolgend angegebenen Oktavbandpegel wurden auf Basis von aeroakustischen Simulationen ermittelt. Die einzelnen Oktavbandpegelwerte können nicht garantiert werden. Der Summenpegel aller Oktavbandpegel pro Windgeschwindigkeit entspricht dem Schallleistungspegel bei dieser Windgeschwindigkeit, welcher im zugrundeliegenden Datenblatt für die jeweiligen Betriebsmodi angegeben ist. Daher ist der Summenpegel im Rahmen des im Datenblatt festgelegten Geltungsbereichs und auf Basis der anwendbaren Normen und Richtlinien einzuhalten.

Die angegebenen Oktavbandpegel des lautesten Zustands wurden aus den simulierten Terzbandpegelwerten gemäß den Frequenzbändern der ISO 266:1997 im Bereich von 25 Hz bis 10000 Hz erzeugt. Ein Oktavbandpegel L_o wird aus 3 Terzbandpegeln L_{T1} , L_{T2} und L_{T3} gemäß folgender Formel berechnet:

$$L_o = 10 \times \log\left(10^{\frac{L_{T1}}{10}} + 10^{\frac{L_{T2}}{10}} + 10^{\frac{L_{T3}}{10}}\right)$$

4 Oktavbandpegel des lautesten Zustands

4.1 Betriebsmodus 101,0 dB

Folgende Oktavbandpegelwerte gelten unter Berücksichtigung der im Datenblatt Betriebsmodi aufgeführten Unsicherheiten.

Tab. 2: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

v_H in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
11,5	84,3	89,0	90,2	93,4	95,7	96,3	85,4	71,1

Technisches Datenblatt

Betriebsmodus 0 s

**ENERCON Windenergieanlage E-138 EP3 E3 / 4260 kW mit
TES (Trailing Edge Serrations)**

Herausgeber

ENERCON Global GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland
Telefon: +49 4941 927-0 ▪ Telefax: +49 4941 927-109
E-Mail: info@enercon.de ▪ Internet: <http://www.enercon.de>
Geschäftsführer: Uwe Eberhardt, Ulrich Schulze Südhoff
Zuständiges Amtsgericht: Aurich ▪ Handelsregisternummer: HRB 202549
Ust.Id.-Nr.: DE285537483

Urheberrechtshinweis

Die Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich sowie hinsichtlich der sonstigen geistigen Eigentumsrechte durch nationale und internationale Gesetze und Verträge geschützt. Die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments liegen bei der ENERCON Global GmbH, sofern und soweit nicht ausdrücklich ein anderer Inhaber angegeben oder offensichtlich erkennbar ist.

Die ENERCON Global GmbH räumt dem Verwender das Recht ein, zu Informationszwecken für den eigenen, rein unternehmensinternen Gebrauch Kopien und Abschriften dieses Dokuments zu erstellen; weitergehende Nutzungsrechte werden dem Verwender durch die Bereitstellung dieses Dokuments nicht eingeräumt. Jegliche sonstige Vervielfältigung, Veränderung, Verbreitung, Veröffentlichung, Weitergabe, Überlassung an Dritte und/oder Verwertung der Inhalte dieses Dokuments ist – auch auszugsweise – ohne vorherige, ausdrückliche und schriftliche Zustimmung der ENERCON Global GmbH untersagt, sofern und soweit nicht zwingende gesetzliche Vorschriften ein Solches gestatten.

Dem Verwender ist es untersagt, für das in diesem Dokument wiedergegebene Know-how oder Teile davon gewerbliche Schutzrechte gleich welcher Art anzumelden.

Sofern und soweit die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments nicht bei der ENERCON Global GmbH liegen, hat der Verwender die Nutzungsbestimmungen des jeweiligen Rechteinhabers zu beachten.

Geschützte Marken

Alle in diesem Dokument ggf. genannten Marken- und Warenzeichen sind geistiges Eigentum der jeweiligen eingetragenen Inhaber; die Bestimmungen des anwendbaren Kennzeichen- und Markenrechts gelten uneingeschränkt.

Änderungsvorbehalt

Die ENERCON Global GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern, sofern und soweit vertragliche Vereinbarungen oder gesetzliche Vorgaben dem nicht entgegenstehen.

Dokumentinformation

Dokument-ID	D1018685/5.0-de		
Vermerk	Originaldokument		
Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2024-09-23	de	DA	WRD Wobben Research and Development GmbH / Documentation Department

Mitgeltende Dokumente

Der aufgeführte Dokumenttitel ist der Titel des Sprachoriginals, ggf. ergänzt um eine Übersetzung dieses Titels in Klammern. Die Titel von übergeordneten Normen und Richtlinien werden im Sprachoriginal oder in der englischen Übersetzung angegeben. Die Dokument-ID bezeichnet stets das Sprachoriginal. Enthält die Dokument-ID keinen Revisionsstand, gilt der jeweils neueste Revisionsstand des Dokuments. Diese Liste enthält ggf. Dokumente zu optionalen Komponenten.

Übergeordnete Normen und Richtlinien

Dokument-ID	Dokument
IEC 61400-11:2012	Wind turbines - Part 11: Acoustic noise measurement techniques
IEC 61400-12-1:2017	Wind energy generation systems – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines

Zugehörige Dokumente

Dokument-ID	Dokument
diverse	Garantie des Leistungsverhaltens für ENERCON Windenergieanlagen

Inhaltsverzeichnis

1	Verfügbarer Betriebsmodus	6
2	Allgemeines	7
2.1	Leistungsverhalten	7
2.2	Informationen zu Schallleistungspegeln	7
2.3	Betriebsparameter	7
2.4	Standorteigenschaften	8
2.5	Turbulenzintensität	9
3	Betriebsmodus 0 s	11
3.1	Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus 0 s	11
3.2	Berechnete Schallleistungspegel Betriebsmodus 0 s	14

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzungen

HST	Hybrid-Stahlurm
HT	Hybridurm
NH	Nabenhöhe
ST	Stahlurm

Größen, Einheiten, Formeln

L_{WA}	Schallleistungspegel
v_H	Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe
v_s	Standardisierte Windgeschwindigkeit
σ_p	Serienproduktstreuung
σ_R	Messunsicherheit

1 Verfügbarer Betriebsmodus

In der nachfolgenden Tabelle ist ersichtlich, welcher Betriebsmodus für welche Turmvarianten bzw. Nabenhöhen verfügbar ist.

Tab. 1: Verfügbarer Betriebsmodus

Be- triebs- modus	Turmvariante und Nabenhöhe (NH)					
	E-138 EP3 E3-ST-81- FB-C-01	E-138 EP3 E3-ST-99- FB-C-01	E-138 EP3 E3-ST-111- FB-C-01	E-138 EP3 E3- HST-111- FB-C-01	E-138 EP3 E3- HST-131- FB-C-01	E-138 EP3 E3-HT-160- ES-C-01
	NH 81 m	NH 99 m	NH 111 m	NH 111 m	NH 131 m	NH 160 m
0 s	x	x	x	x	x	x

x = verfügbar
- = nicht verfügbar

2 Allgemeines

Zu den in diesem Dokument angegebenen technischen Eigenschaften der Windenergieanlage ist zwingend das Beiblatt zu diesem Dokument zu beachten. Eine Übersicht über die Beiblätter steht dem Vertrieb zur Verfügung (D0950052 „Übersicht Beiblätter zu den Schall- und Leistungsdatenblättern“).

2.1 Leistungsverhalten

Die in diesem Dokument angegebenen Leistungswerte, Leistungsbeiwerte (c_p -Werte) und Schubbeiwerte (c_t -Werte) sind prognostizierte Werte, deren Erreichen ENERCON nach dem aktuellen Entwicklungsstand dieses Windenergieanlagentyps für hinreichend wahrscheinlich hält. Das Leistungsverhalten der Windenergieanlage wird ausschließlich unter den im Dokument „Garantie des Leistungsverhaltens für ENERCON Windenergieanlagen“ beschriebenen Bedingungen gewährleistet.

2.2 Informationen zu Schalleistungspegeln

Die Zuordnung der Schalleistungspegel (L_{WA}) zur standardisierten Windgeschwindigkeit (v_s) in 10 m Höhe gilt nur unter Voraussetzung eines logarithmischen Windprofils mit Rauigkeitslänge 0,05 m. Die Zuordnung der Schalleistungspegel zur Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe (v_H) gilt für alle Nabenhöhen (NH). Die Windgeschwindigkeit wird bei Messungen aus der Leistungsabgabe und der Leistungskennlinie bestimmt.

Aufgrund der Messunsicherheiten (σ_R) bei Schallvermessungen und der Serienproduktstreuungen (σ_P) gelten die in diesem Dokument angegebenen Werte der Schalleistungspegel unter Berücksichtigung einer Unsicherheit von $\sigma_R = 0,5 \text{ dB(A)}$ und $\sigma_P = 1,2 \text{ dB(A)}$. Es gilt der 90-prozentige Vertrauensbereich:

$$L_{e,max} = L_W + 1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2}$$

Ist während einer Vermessung die Differenz zwischen Gesamtgeräusch und Fremdgeräusch kleiner als 6 dB(A), so muss von einer höheren Unsicherheit ausgegangen werden. Richtlinie ist die IEC 61400-11:2012.

Die Schalleistungspegel sind für die in Tab. 2, S. 8 angegebenen Bedingungen berechnet. Es wird eine vorherrschende Turbulenzintensitätsverteilung von 6 % bis 12 % angenommen.

Eine projekt- und/oder standortspezifische Garantie über die Einhaltung des Schalleistungspegels wird durch dieses Datenblatt nicht übernommen.

2.3 Betriebsparameter

Einstellungen der Blindleistungserzeugung der Windenergieanlage sowie Steuerungen und Regelungen von Windparks haben einen Einfluss auf das Leistungsverhalten. Die in diesem Dokument angegebenen berechneten Leistungs-, c_p - und c_t -Kennlinien gelten unter der Voraussetzung eines uneingeschränkten Betriebs.

2.4 Standorteigenschaften

Die Leistungs-, c_p - und c_t -Kennlinien sowie Schallleistungspegel sind für die in Tab. 2, S. 8 angegebenen Bedingungen bei unbeschädigten Blattvorderkanten und sauberen Rotorblättern berechnet. Die Berechnungen beruhen auf der Erfahrung mit Windenergieanlagen an den unterschiedlichsten Standorten.

Tab. 2: Standortbedingungen

Parameter	Wert (10-Minuten-Mittel)
Standardluftdichte	1,225 kg/m ³
relative Luftfeuchte	70 %
Temperatur	15 °C
Turbulenzintensität	gemäß Kap. 2.5, S. 9
Höhenexponent	0,0 bis 0,3
maximale Windrichtungsdifferenz zwischen unterem und oberem Tip	10°
maximale Schräganströmung	±2°
Terrain	gemäß IEC 61400-12-1:2017
Schnee/Eis	nein
Regen	nein

Im Übrigen gelten die Rahmenbedingungen gemäß IEC 61400-12-1:2017.

2.5 Turbulenzintensität

Den Gültigkeitsbereich der Leistungs-, c_p - und c_t -Kennlinien, hinsichtlich möglicher am Standort vorherrschender Turbulenzintensitäten, definiert die nachfolgende Tabelle. Weitere Einschränkungen sind Tab. 2, S. 8 zu entnehmen.

Tab. 3: Turbulenzintensität

Windgeschwindigkeit in m/s	Untere Grenze Turbulenzintensität in %	Obere Grenze Turbulenzintensität in %
0,00	20,00	40,00
0,50	20,00	40,00
1,00	20,00	40,00
1,50	20,00	40,00
2,00	20,00	40,00
2,50	20,00	40,00
3,00	18,32	34,02
3,50	16,45	30,55
4,00	15,05	27,95
4,50	13,96	25,93
5,00	13,09	24,31
5,50	12,38	22,99
6,00	11,78	21,88
6,50	11,28	20,95
7,00	10,85	20,15
7,50	10,48	19,46
8,00	10,15	18,85
8,50	9,86	18,31
9,00	9,61	17,84
9,50	9,38	17,41
10,00	9,17	17,03
10,50	8,98	16,68
11,00	8,81	16,37
11,50	8,66	16,08
12,00	8,52	15,82
12,50	8,39	15,57
13,00	8,27	15,35
13,50	8,15	15,14
14,00	8,05	14,95
14,50	7,95	14,77
15,00	7,86	14,60

Windgeschwindigkeit in m/s	Untere Grenze Turbulenzintensität in %	Obere Grenze Turbulenzintensität in %
15,50	7,78	14,45
16,00	7,70	14,30
16,50	7,63	14,16
17,00	7,56	14,03
17,50	7,49	13,91
18,00	7,43	13,79
18,50	7,37	13,69
19,00	7,31	13,58
19,50	7,26	13,48
20,00	7,21	13,39
20,50	7,16	13,30
21,00	7,12	13,22
21,50	7,07	13,14
22,00	7,03	13,06
22,50	6,99	12,99
23,00	6,95	12,92
23,50	6,92	12,85
24,00	6,88	12,78
24,50	6,85	12,72
25,00	6,82	12,66
25,50	6,79	12,60
26,00	6,76	12,55
26,50	6,73	12,50
27,00	6,70	12,45
27,50	6,68	12,40
28,00	6,65	12,35

3 Betriebsmodus 0 s

3.1 Berechnete Leistungs-, c_p - und c_t -Werte Betriebsmodus 0 s

Tab. 4: Berechnete Leistungs-, c_p - und c_t -Werte E-138 EP3 E3 / 4260 kW Betriebsmodus 0 s

Windgeschwindigkeit v in m/s	Leistung P in kW	c_p -Wert	c_t -Wert
0,00	0	0,00	0,00
0,50	0	0,00	0,00
1,00	0	0,00	0,00
1,50	0	0,00	0,00
2,00	2	0,03	0,77
2,50	19	0,13	1,05
3,00	69	0,28	1,04
3,50	146	0,37	0,97
4,00	250	0,43	0,94
4,50	383	0,46	0,92
5,00	540	0,47	0,90
5,50	729	0,48	0,89
6,00	952	0,48	0,89
6,50	1211	0,48	0,88
7,00	1506	0,48	0,86
7,50	1829	0,47	0,84
8,00	2173	0,46	0,80
8,50	2523	0,45	0,76
9,00	2865	0,43	0,71
9,50	3186	0,41	0,65
10,00	3474	0,38	0,60
10,50	3718	0,35	0,54
11,00	3913	0,32	0,49
11,50	4060	0,29	0,44
12,00	4164	0,26	0,39
12,50	4233	0,24	0,35
13,00	4260	0,21	0,31
13,50	4260	0,19	0,28
14,00	4260	0,17	0,25
14,50	4260	0,15	0,22
15,00	4260	0,14	0,20

Windgeschwindigkeit v in m/s	Leistung P in kW	c _p -Wert	c _t -Wert
15,50	4260	0,13	0,18
16,00	4260	0,11	0,17
16,50	4260	0,10	0,15
17,00	4260	0,10	0,14
17,50	4260	0,09	0,13
18,00	4260	0,08	0,12
18,50	4260	0,07	0,11
19,00	4260	0,07	0,10
19,50	4260	0,06	0,09
20,00	4260	0,06	0,09
20,50	4252	0,05	0,08
21,00	4184	0,05	0,07
21,50	4082	0,05	0,07
22,00	3943	0,04	0,06
22,50	3762	0,04	0,06
23,00	3543	0,03	0,05
23,50	3289	0,03	0,05
24,00	3008	0,02	0,04
24,50	2709	0,02	0,04
25,00	2187	0,02	0,03
25,50	1892	0,01	0,02
26,00	1613	0,01	0,02
26,50	1348	0,01	0,02
27,00	1106	0,01	0,01
27,50	889	0,01	0,01
28,00	753	0,00	0,01

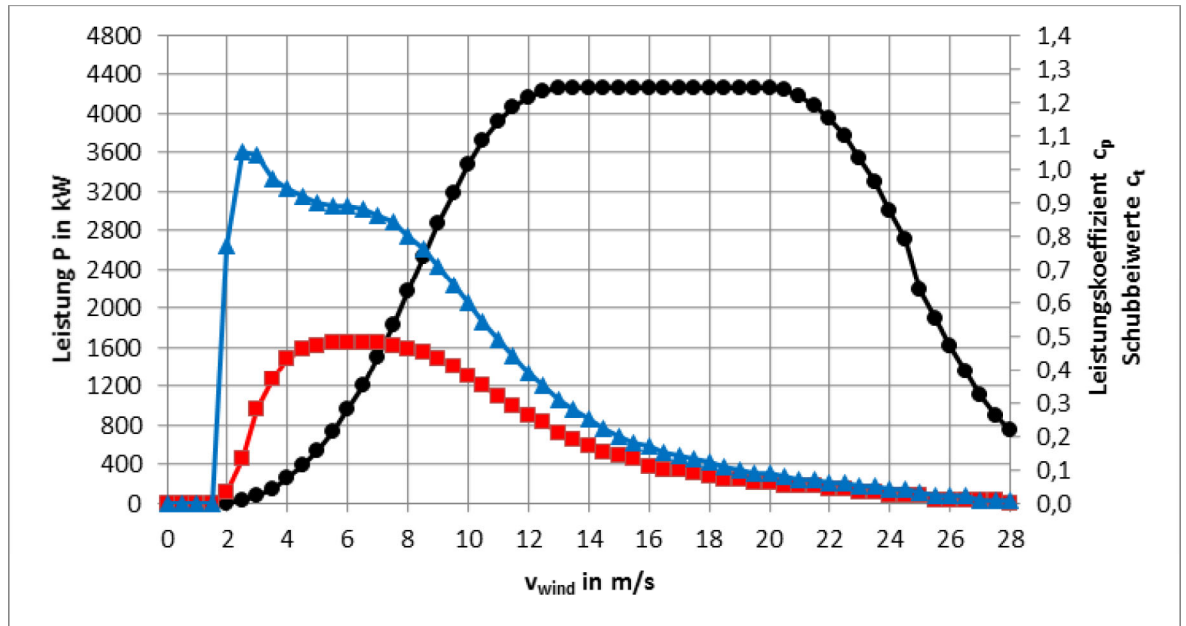


Abb. 1: Leistungs-, c_p - und c_t -Kennlinien E-138 EP3 E3 / 4260 kW Betriebsmodus 0 s

	Leistung P in kW
	c_t -Wert
	c_p -Wert

3.2 Berechnete Schallleistungspegel Betriebsmodus 0 s

Im Betriebsmodus 0 s wird die Windenergieanlage leistungsoptimiert mit optimaler Ertragsausbeute betrieben. Der höchste zu erwartende Schallleistungspegel liegt bei 106,0 dB(A) im Bereich der Nennleistung. Alle angegebenen Schallleistungspegel gelten unter Berücksichtigung der in Kap. 2.2, S. 7 beschriebenen Unsicherheiten. Nach Erreichen der Nennleistung steigt der Schallleistungspegel nicht weiter an.

Tab. 5: Technische Daten

Parameter	Wert	Einheit
Nennleistung (P_n)	4260	kW
Nennwindgeschwindigkeit	13,0	m/s

Tab. 6: Berechneter Schallleistungspegel in dB(A) bezogen auf die Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

v_H	Schallleistungspegel in dB(A)
5 m/s	96,3
5,5 m/s	97,6
6 m/s	99,0
6,5 m/s	100,5
7 m/s	101,9
7,5 m/s	103,3
8 m/s	104,7
8,5 m/s	105,6
9 m/s	105,8
9,5 m/s	105,9
10 m/s	105,9
10,5 m/s	105,9
11 m/s	106,0
11,5 m/s	106,0
12 m/s	106,0
12,5 m/s	106,0
13 m/s	106,0
13,5 m/s	106,0
14 m/s	106,0
14,5 m/s	106,0
15 m/s	106,0

Technisches Datenblatt

Oktavbandpegel Betriebsmodus 0 s

ENERCON Windenergieanlage E-138 EP3 E3 / 4260 kW mit
TES (Trailing Edge Serrations)

Herausgeber

ENERCON Global GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland
Telefon: +49 4941 927-0 ▪ Telefax: +49 4941 927-109
E-Mail: info@enercon.de ▪ Internet: <http://www.enercon.de>
Geschäftsführer: Uwe Eberhardt, Ulrich Schulze Südhoff
Zuständiges Amtsgericht: Aurich ▪ Handelsregisternummer: HRB 202549
Ust.Id.-Nr.: DE285537483

Urheberrechtshinweis

Die Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich sowie hinsichtlich der sonstigen geistigen Eigentumsrechte durch nationale und internationale Gesetze und Verträge geschützt. Die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments liegen bei der ENERCON Global GmbH, sofern und soweit nicht ausdrücklich ein anderer Inhaber angegeben oder offensichtlich erkennbar ist.

Die ENERCON Global GmbH räumt dem Verwender das Recht ein, zu Informationszwecken für den eigenen, rein unternehmensinternen Gebrauch Kopien und Abschriften dieses Dokuments zu erstellen; weitergehende Nutzungsrechte werden dem Verwender durch die Bereitstellung dieses Dokuments nicht eingeräumt. Jegliche sonstige Vervielfältigung, Veränderung, Verbreitung, Veröffentlichung, Weitergabe, Überlassung an Dritte und/oder Verwertung der Inhalte dieses Dokuments ist – auch auszugsweise – ohne vorherige, ausdrückliche und schriftliche Zustimmung der ENERCON Global GmbH untersagt, sofern und soweit nicht zwingende gesetzliche Vorschriften ein Solches gestatten.

Dem Verwender ist es untersagt, für das in diesem Dokument wiedergegebene Know-how oder Teile davon gewerbliche Schutzrechte gleich welcher Art anzumelden.

Sofern und soweit die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments nicht bei der ENERCON Global GmbH liegen, hat der Verwender die Nutzungsbestimmungen des jeweiligen Rechteinhabers zu beachten.

Geschützte Marken

Alle in diesem Dokument ggf. genannten Marken- und Warenzeichen sind geistiges Eigentum der jeweiligen eingetragenen Inhaber; die Bestimmungen des anwendbaren Kennzeichen- und Markenrechts gelten uneingeschränkt.

Änderungsvorbehalt

Die ENERCON Global GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern, sofern und soweit vertragliche Vereinbarungen oder gesetzliche Vorgaben dem nicht entgegenstehen.

Dokumentinformation

Dokument-ID	D1018700/5.1-de		
Vermerk	Originaldokument		
Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2024-09-25	de	DA	WRD Wobben Research and Development GmbH / Documentation Department

Mitgeltende Dokumente

Der aufgeführte Dokumenttitel ist der Titel des Sprachoriginals, ggf. ergänzt um eine Übersetzung dieses Titels in Klammern. Die Titel von übergeordneten Normen und Richtlinien werden im Sprachoriginal oder in der englischen Übersetzung angegeben. Die Dokument-ID bezeichnet stets das Sprachoriginal. Enthält die Dokument-ID keinen Revisionsstand, gilt der jeweils neueste Revisionsstand des Dokuments. Diese Liste enthält ggf. Dokumente zu optionalen Komponenten.

Übergeordnete Normen und Richtlinien

Dokument-ID	Dokument
ISO 266:1997	Acoustic – Preferred frequencies

Zugehörige Dokumente

Dokument-ID	Dokument
diverse	Datenblatt Betriebsmodi

Inhaltsverzeichnis

1	Verfügbarer Betriebsmodus	6
2	Allgemeines	7
3	Informationen zu Oktavbandpegeln	7
4	Oktavbandpegel des lautesten Zustands	8
4.1	Betriebsmodus 0 s	8

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzungen

EIO	Ersatzimmissionsort
HST	Hybrid-Stahlurm
HT	Hybridurm
IO	Immissionsort
NH	Nabenhöhe
ST	Stahlurm

Größen, Einheiten, Formeln

L_o	Oktavbandpegel
L_T	Terzbandpegel
v_H	Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe
v_s	Standardisierte Windgeschwindigkeit

1 Verfügbarer Betriebsmodus

In der nachfolgenden Tabelle ist ersichtlich, welcher Betriebsmodus für welche Turmvarianten bzw. Nabenhöhen verfügbar ist.

Tab. 1: Verfügbarer Betriebsmodus

Betriebsmodus	Turmvariante und Nabenhöhe (NH)					
	E-138 EP3 E3-ST-81- FB-C-01	E-138 EP3 E3-ST-99- FB-C-01	E-138 EP3 E3-ST-111- FB-C-01	E-138 EP3 E3- HST-111- FB-C-01	E-138 EP3 E3- HST-131- FB-C-01	E-138 EP3 E3- HT-160- ES-C-01
	NH 81 m	NH 99 m	NH 111 m	NH 111 m	NH 131 m	NH 160 m
0 s	x	x	x	x	x	x

x = verfügbar
- = nicht verfügbar

2 Allgemeines

Dieses Dokument beinhaltet Zusatzinformationen zum Datenblatt Betriebsmodi. Im Übrigen gelten die im Datenblatt Betriebsmodi aufgeführten Regelungen hinsichtlich der technischen Eigenschaften der Windenergieanlage.

3 Informationen zu Oktavbandpegeln

Für Oktavbandpegel bis zur Oktavbandmittenfrequenz von 2000 Hz gelten die Angaben zur Unsicherheit gemäß Datenblatt Betriebsmodi. Für Frequenzen größer 2000 Hz nehmen aufgrund physikalischer Effekte die Unsicherheiten zu. Diese Frequenzen haben keinen Einfluss auf den Immissionsort (IO) oder auf den Ersatzimmissionsort (EIO) und sind grundsätzlich vernachlässigbar. Bei verschiedenen Messungen an bestehenden ENERCON Windenergieanlagen verschiedener Typen gemäß den anwendbaren Richtlinien ergaben sich Unsicherheiten für die Oktavbandpegel im Frequenzbereich 4000 Hz bei $\pm 2,5$ dB(A) und im Frequenzbereich 8000 Hz bei $\pm 8,0$ dB(A). Angesichts der begrenzten Untersuchungen kann eine Reproduzierbarkeit dieser Messungen für alle ENERCON Windenergieanlagen bei gleichen Unsicherheiten nicht garantiert werden.

Die Zuordnung der Oktavbandpegel zur standardisierten Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe gilt nur unter Voraussetzung eines logarithmischen Windprofils mit Rauigkeitslänge 0,05 m. Die Zuordnung der Oktavbandpegel zur Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe (v_H) gilt für alle Nabenhöhen (NH). Die Windgeschwindigkeit wird bei Messungen aus der Leistungsabgabe und der Leistungskennlinie bestimmt. Die nachfolgend angegebenen Oktavbandpegel wurden auf Basis von aeroakustischen Simulationen ermittelt. Die einzelnen Oktavbandpegelwerte können nicht garantiert werden. Der Summenpegel aller Oktavbandpegel pro Windgeschwindigkeit entspricht dem Schallleistungspegel bei dieser Windgeschwindigkeit, welcher im zugrundeliegenden Datenblatt für die jeweiligen Betriebsmodi angegeben ist. Daher ist der Summenpegel im Rahmen des im Datenblatt festgelegten Geltungsbereichs und auf Basis der anwendbaren Normen und Richtlinien einzuhalten.

Die angegebenen Oktavbandpegel des lautesten Zustands wurden aus den simulierten Terzbandpegelwerten gemäß den Frequenzbändern der ISO 266:1997 im Bereich von 25 Hz bis 10000 Hz erzeugt. Ein Oktavbandpegel L_o wird aus 3 Terzbandpegeln L_{T1} , L_{T2} und L_{T3} gemäß folgender Formel berechnet:

$$L_o = 10 \times \log\left(10^{\frac{L_{T1}}{10}} + 10^{\frac{L_{T2}}{10}} + 10^{\frac{L_{T3}}{10}}\right)$$

4 Oktavbandpegel des lautesten Zustands

4.1 Betriebsmodus 0 s

Folgende Oktavbandpegelwerte gelten unter Berücksichtigung der im Datenblatt Betriebsmodi aufgeführten Unsicherheiten.

Tab. 2: Oktavbandpegel in dB(A), bezogen auf Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

v_H in m/s	Oktavbandmittenfrequenz in Hz							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
11	87,4	93,1	96,4	99,7	101,9	98,3	90,0	73,0



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-21341-01-00

Ermittlung von Geräuschen, Modul Immissionsschutz



technologie entwicklungen & dienstleistungen GmbH

Schallimmissionsprognose für den geplanten Betrieb von fünf Windenergieanlagen am Standort Ebersdorf

Projekt Nr. 20240067/1

**Messstelle bekannt gegeben
nach § 29b BImSchG**

Auftraggeber:

Energie 3000 Energie- und Umweltgesellschaft mbH
Hohenfelde 33
27432 Alfstedt

Auftragnehmer:

technologie entwicklungen & dienstleistungen GmbH
Apenrader Straße 11
27580 Bremerhaven

Tel.: 0471 187-0 E-Mail: info@tedgmbh.de
Fax: 0471 187-29 Internet: www.tedgmbh.de

Bearbeiter: Markus Schilk
Dipl.-Ing. Daniel Haferkamp

Bremerhaven, 08. August 2024

Dieses Gutachten besteht aus 22 Seiten Bericht und 43 Seiten Anhang. Es darf nur in seiner Gesamtheit verwendet werden. Eine Vervielfältigung oder auszugsweise Veröffentlichung bedarf einer schriftlichen Genehmigung durch die ted GmbH.

Inhaltsangabe

I. Bericht

	Seite
1 Aufgabenstellung	1
2 Örtliche Gegebenheiten und Vorhabenbeschreibung	2
3 Beurteilungsgrundlagen	4
4 Anlagenbeschreibung	8
5 Schalltechnische Eingangsdaten	9
6 Berechnung	14
6.1 Immissionsprognoseprogramm	14
6.2 Immissionsberechnung	14
7 Beurteilung	17
8 Qualität der Prognose	18
9 Zusammenfassung	18
10 Verwendete Gesetze, Normen, Richtlinien und Fachaufsätze	21

II. Anhang

- Lageplan
- Berechnungsergebnisse und Eingabedaten

I. Bericht

1 Aufgabenstellung

Die ted GmbH wurde von der Energie 3000 Energie- und Umweltgesellschaft mbH, Hohenfelde 33 in 27432 Alfstedt beauftragt, für den geplanten Betrieb von fünf Windenergieanlagen am Standort Ebersdorf die zu erwartenden Schallimmissionen zu berechnen und entsprechend der einschlägigen Immissionsschutz-Richtlinien und -Vorschriften zu beurteilen. Im Rahmen dieser Untersuchung haben sich folgende Aufgaben ergeben:

lfd.	Untersuchung
1	Ermittlung der zu erwartenden Schallimmissionen
2	Beurteilung der Schallimmissionen nach TA Lärm

Tabelle 1 Untersuchungsumfang

2 Örtliche Gegebenheiten und Vorhabenbeschreibung

Es ist beabsichtigt, in der Gemeinde Ebersdorf in der Samtgemeinde Geestequelle im Landkreis Rotenburg (Wümme), fünf Windenergieanlagen (WEA) des Typs Enercon E-138 EP3 E3 zu errichten und zu betreiben. Im Zuge des zukünftigen Betriebs dieser fünf Windenergieanlagen sollen vier Windenergieanlagen des Typs Enercon E-40/6.44 und eine Windenergieanlage des Typs Enercon E-48/8.48 am gleichen Standort rückgebaut werden. Daneben befinden sich am gleichen Standort aktuell noch mehrere Windenergieanlagen unterschiedlicher Typen und Betreiber.

Die Windparkfläche Ebersdorf befindet sich nordwestlich der Gemeinde Ebersdorf. Nördlich der Windparkfläche liegt der Ortsteil Armstorf-Dornsode, östlich die Ortschaft Alfstedt. Südwestlich befindet sich die Ortschaft Neu-Ebersdorf.

Die Windparkfläche Ebersdorf sowie die benachbarten Flächen dienen der landwirtschaftlichen Nutzung.

Schutzbedürftige Bebauungen im Einwirkungsbereich der geplanten Windenergieanlagen liegen im Wesentlichen in südwestlicher und südöstlicher Richtung sowie in nordöstlicher und nordwestlicher Richtung.

Einen Überblick zeigt die folgende Lageskizze sowie die Lagepläne im Anhang des Berichtes.

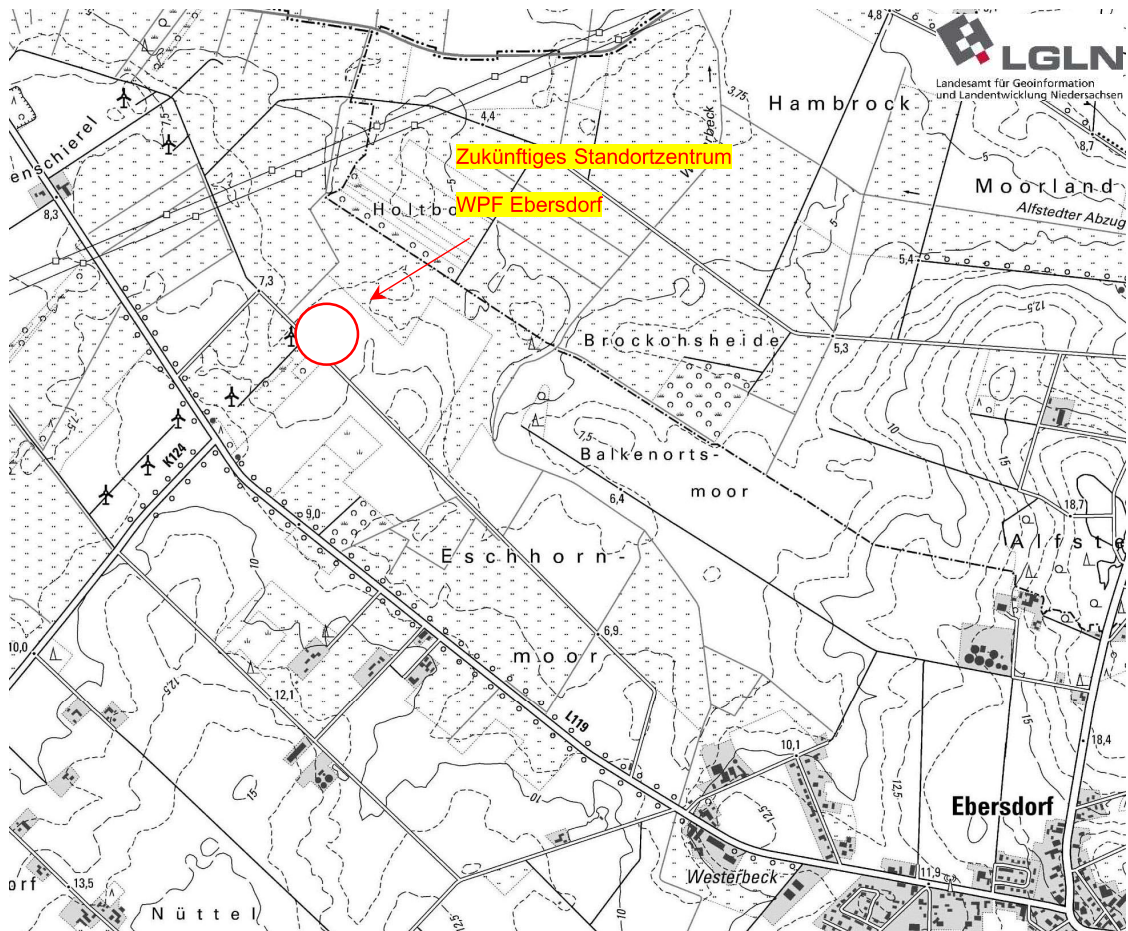


Abbildung 1 Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2024

3 Beurteilungsgrundlagen

Im Vorfeld der Gutachtenerstellung wurden die Immissionsgebiete ermittelt, in denen durch die zu beurteilenden Anlagen die höchsten Immissionsbeiträge im Verhältnis zu der jeweiligen Schutzbedürftigkeit zu erwarten sind.

Die Örtlichkeiten wurden bei einem Ortstermin in Augenschein genommen. Darüber hinaus sind die Örtlichkeiten durch vorherige gutachterliche Tätigkeiten in der Region bekannt.

Im Rahmen der Untersuchung wurden folgende Immissionsorte, deren Koordinaten im UTM32-Koordinatensystem (ETRS89) angegeben sind, zur Beurteilung herangezogen:

IO	Koordinaten			Bemerkung
	Rechtswert in m	Hochwert in m	Z in m über GOK	
IO 1	501.543	5.935.093	5	Moorweg 4
IO 2	501.794	5.935.074	2	Moorweg 2
IO 3	502.455	5.936.060	5	Schützenstr. 1
IO 4	502.511	5.935.962	5	Im Tal 2
IO 5	503.093	5.934.320	5	Neulandweg 2
IO 6	503.089	5.934.077	5	Neulandweg 1A
IO 7	503.258	5.933.918	5	Teelstr. 26
IO 8	503.708	5.933.555	5	Teelstr. 25
IO 9	504.550	5.933.358	5	Rosenweg 7
IO 10	503.418	5.932.633	5	Heidtrift 1
IO 11a	503.310	5.931.980	5	Höpen 39
IO 11b	503.426	5.931.685	5	Höpen 2
IO 12	503.207	5.931.023	5	Binnenfeld 30
IO 13	502.686	5.930.926	5	Westring 25

wird fortgesetzt

IO	Koordinaten			Bemerkung
	Rechtswert in m	Hochwert in m	Z in m über GOK	
IO 14	502.543	5.931.463	5	Westerbeck 9
IO 15	501.103	5.931.750	5	Buchenweg 1
IO 16	499.418	5.931.214	5	Feldstr. 10
IO 17	499.671	5.933.485	5	Großenhainer Str. 37
IO 18	499.834	5.934.697	5	Großenhainer Str. 10
IO 19	498.616	5.935.327	5	Schützenstr. 24

Tabelle 2 Immissionsorte

Für den Bereich der Immissionsorte liegen teilweise rechtskräftige Bebauungspläne vor. Die Ermittlung der Schutzbedürftigkeit an den übrigen Immissionsorten erfolgte aufgrund der Darstellung in den Flächennutzungsplänen oder aufgrund der Einstufung in bisherigen Genehmigungsverfahren sowie der tatsächlichen Nutzung vor Ort.

Entsprechend TA Lärm /G1/ ergeben sich folgende Immissionsrichtwerte für die gewerbliche Gesamtbelastung:

IO	Immissionsrichtwerte		Gebietseinstufung
	tags (6 ⁰⁰ - 22 ⁰⁰ Uhr)	nachts (22 ⁰⁰ - 6 ⁰⁰ Uhr) (ungünstigste Nachtstunde)	
IO 1	60 dB(A)	45 dB(A)	Dorf-, Mischgebiet, Außenbereich
IO 2	60 dB(A)	45 dB(A)	Dorf-, Mischgebiet, Außenbereich
IO 3	55 dB(A)	40 dB(A)	Allgemeines Wohngebiet
IO 4	55 dB(A)	40 dB(A)	Allgemeines Wohngebiet /G2/
IO 5	60 dB(A)	45 dB(A)	Dorf-, Mischgebiet, Außenbereich
IO 6	60 dB(A)	45 dB(A)	Dorf-, Mischgebiet, Außenbereich

wird fortgesetzt

IO	Immissionsrichtwerte		Gebietseinstufung
	tags (6 ⁰⁰ - 22 ⁰⁰ Uhr)	nachts (22 ⁰⁰ - 6 ⁰⁰ Uhr) (ungünstigste Nachtstunde)	
IO 7	60 dB(A)	45 dB(A)	Dorf-, Mischgebiet, Außenbereich
IO 8	60 dB(A)	45 dB(A)	Dorf-, Mischgebiet, Außenbereich
IO 9	55 dB(A)	40 dB(A)	Allgemeines Wohngebiet /G3/
IO 10	60 dB(A)	45 dB(A)	Dorf-, Mischgebiet, Außenbereich
IO 11a	60 dB(A)	45 dB(A)	Dorf-, Mischgebiet, Außenbereich
IO11b	60 dB(A)	45 dB(A)	Dorf-, Mischgebiet, Außenbereich
IO 12	55 dB(A)	40 dB(A)	Allgemeines Wohngebiet /G4/
IO 13	55 dB(A)	40 dB(A)	Allgemeines Wohngebiet /G5/
IO 14	60 dB(A)	45 dB(A)	Dorf-, Mischgebiet, Außenbereich
IO 15	60 dB(A)	45 dB(A)	Dorf-, Mischgebiet, Außenbereich
IO 16	55 dB(A)	40 dB(A)	Allgemeines Wohngebiet /G6/
IO 17	60 dB(A)	45 dB(A)	Dorf-, Mischgebiet, Außenbereich
IO 18	60 dB(A)	45 dB(A)	Dorf-, Mischgebiet, Außenbereich
IO 19	55 dB(A)	40 dB(A)	Allgemeines Wohngebiet /G7/

Tabelle 3 Immissionsrichtwerte

In vorherigen Genehmigungsverfahren /F6/ wurde am Immissionsort IO 3 der Bebauungsplan Nr. 8 „Wochenendhausgebiet Segelflugplatz Dornsode“ zur Gebietseinstufung herangezogen. Dieser Bebauungsplan ist gemäß Auskunft der Samtgemeinde Börde Lamstedt bzw. des Landkreises Cuxhaven aufgehoben. Zur Bestimmung der Gebietseinstufung wurde daher der benachbarte Bebauungsplan Nr. 35 /G2/ herangezogen, da es sich um eine vergleichbare Bebauungsstruktur handelt.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte während der Tageszeit um nicht mehr als 30 dB und während der Nachtzeit um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

1. tags 6⁰⁰ - 22⁰⁰ Uhr
2. nachts 22⁰⁰ - 6⁰⁰ Uhr

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Gemäß TA Lärm /G1/, Nummer 6.5 ist für folgende Zeiten in Gebieten nach TA Lärm /G1/, Nummer 6.1 – e - g bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von + 6 dB zu berücksichtigen:

An Werktagen 6⁰⁰ - 7⁰⁰ Uhr
20⁰⁰ - 22⁰⁰ Uhr

An Sonn- und Feiertagen

6⁰⁰ - 9⁰⁰ Uhr
13⁰⁰ - 15⁰⁰ Uhr
20⁰⁰ - 22⁰⁰ Uhr

Sofern der für einen Immissionsort prognostizierte Beurteilungspegel der Zusatzbelastung den Immissionsrichtwert mindestens um 6 dB unterschreitet ($L_r \leq IRW - 6 \text{ dB}$), sind die Schallimmissionen im Regelfall nach Nummer 3.2.1 TA Lärm /G1/ als nicht relevant anzusehen.

4 Anlagenbeschreibung

Es ist die Errichtung von fünf Windenergieanlagen des Typs Enercon E-138 EP3 E3 4,26MW und einer Nabenhöhe (Nh) von 160 m geplant.

Technische Daten

Enercon E-138 EP3 E3 4,26MW

Nennleistung:	4260 kW
Rotordurchmesser:	138 m
Rotorblätter:	3
Leistungsbegrenzung:	Pitchregelung
Nabenhöhe:	160 m

Die geplanten Aufstellungsorte werden, entsprechend des vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Planmaterials, wie folgt im UTM32-Koordinatensystem (ETRS89), angegeben:

Anlage	Koordinaten und Nabenhöhen			Typ
	Rechtswert in m	Hochwert in m	Nh in m über GOK	
WEA 1	499.785	5.932.567	160	E-138 EP3 E3
WEA 2	500.104	5.932.551	160	E-138 EP3 E3
WEA 3	500.385	5.932.705	160	E-138 EP3 E3
WEA 4	500.184	5.933.005	160	E-138 EP3 E3
WEA 5	500.157	5.933.703	160	E-138 EP3 E3

Tabelle 4 Koordinaten der geplanten Windenergieanlage

Neben den geplanten Windenergieanlagen befinden sich 31 weitere Windenergieanlagen verschiedener Hersteller und Betreiber im Bestand. Daneben wurden bereits zwei Windenergieanlagen des gleichen Typs betrachtet, die durch den gleichen Betreiber in einem parallelen Genehmigungsverfahren in der Windparkfläche Alfstedt errichtet werden sollen. Darüber hinaus liegen noch 10 Blockheizkraftwerke bzw. Satelliten-BHKW teilweise im Einwirkungsbereich einzelner Immissionsorte.

Alle diese Windenergieanlagen sowie die BHKW wurden im Rahmen der Berechnungen berücksichtigt. Angaben zum Typ sowie die schalltechnischen Eingangsdaten für diese Berechnungen wurden dem Genehmigungsgutachten für den Windpark Alfstedt-Ebersdorf /F6/ entnommen.

Angaben zu den Nabenhöhen, Rotordurchmessern, Nennleistungen und Standortkoordinaten können den detaillierten Berechnungsergebnissen im Anhang entnommen werden.

5 Schalltechnische Eingangsdaten

Der Windenergieerlass Niedersachsen /F2/ trifft unter der Nummer 3.5.1.2 Festsetzungen zur Vorgehensweise bei der Anfertigung von Schallimmissionsprognosen für Windenergieanlagen. Demnach ist die Prognose grundsätzlich nach Anhang A2 der TA Lärm /G1/ durchzuführen. Gemäß Mitteilung des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz vom Januar 2019 /F3/ sind für Windenergieanlagen u. a. bei Schallimmissionsprognosen die LAI-Hinweise mit Stand vom 30.06.2016 /F4/ anzuwenden. In den LAI-Hinweisen /F4/ wird für Schallimmissionsprognosen auf das Interimsverfahren /N2/ verwiesen.

Zum Zeitpunkt der Berichtserstellung liegt noch keine Vermessung vor. Für die Immissionsberechnungen wurde der vom Hersteller angegebene Garantie-Schallleistungspegel von $L_{WA,GA} = 106,0 \text{ dB(A)}$ /F1/ bei 95 % der Anlagen-Nennleistung (interne Bezeichnung 0s) für den Betrieb während der Tages- und Nachtzeit für eine Nabenhöhe von 160 m angesetzt.

Entsprechend /F1/ wurden folgende Schallleistungspegel und immissionsrelevante Zuschläge für die Immissionsberechnungen berücksichtigt:

Enercon E-138 EP3 E3 mit Nabenhöhe $h_N = 160 \text{ m}$

$L_{WA,GA} = 106,0 \text{ dB(A)}$ $K_T = 0 \text{ dB}$ $K_I = 0 \text{ dB}$

Beim Interimsverfahren /N2/ wird mit den Oktavband Dauerschalldruckpegel $L_{FT}(DW)$ gerechnet. Entsprechend der Herstellerangaben, sind für den Betriebsmodus 0s folgende Oktav-Schalleistungspegel anzusetzen.

f [Hz]	63	125	250z	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA,os,okt.}$ [dB]	87,7	93,4	96,2	98,6	100,1	100,7	95,2	77,6

Tabelle 5 Oktav-Dauerschalldruckpegel Betriebsmodus 0s, $h_N = 160$ m

Im Rahmen einer zukünftigen Abnahmemessung ist zu prüfen, ob der in der Genehmigung festgeschriebene maximal zulässige Emissionspegel $L_{e,max}$ gleich dem gemessenen (deklarierten) mittleren Schalleistungspegel L_w zuzüglich der Messunsicherheit und der Serienstreuung ist.

Unter Berücksichtigung einer Serienstreuung von $\sigma_P = 1,2$ dB und einer Messunsicherheit von $\sigma_R = 0,5$ dB sowie einem Faktor von 1,28 für ein einseitiges Vertrauensniveau von 90 % ergibt, sich auf Grundlage des L_{WA} von 106,0 dB(A) der $L_{e,max}$ zu 107,7 dB(A).

Die Oktav-Dauerschalldruckpegel für den maximal zulässigen Emissionspegel $L_{e,max}$ ergeben sich somit zu:

f [Hz]	63	125	250z	500	1000	2000	4000	8000
$L_{e,max,okt.}$ [dB]	89,4	95,1	97,9	100,3	101,8	102,4	96,9	79,3

Tabelle 6 Oktav-Dauerschalldruckpegel $L_{e,max}$, $h_N = 160$ m

Im Rahmen der Prognoseberechnungen wurde die Unsicherheitsbetrachtung noch um die Unsicherheit der Prognose mit $\sigma_{Prog} = 1$ dB erweitert. Es ergibt sich somit im Sinne der Qualitätsbetrachtung der Prognose ein Zuschlag von 2,1 dB.

Für die Berechnungen der Geräuschimmissionen wurde demnach ein Schalleistungspegel von $L_{WA,Prog} = 108,1$ dB(A) in Ansatz gebracht.

Die Berechnungen im Vorfeld der Gutachtenerstellung haben ergeben, dass es für einen genehmigungskonformen Betrieb innerhalb der Nachtzeit notwendig ist, zwei der fünf Windenergieanlagen geräuschoptimiert zu betreiben.

Die WEA 4 muss innerhalb der Nachtzeit in dem Betriebsmodus NRIII_s (3870 kW) und die WEA 5 in dem Betriebsmodus 101dB (3000 kW) betrieben werden.

Entsprechend /F1/ wurden für den Betriebsmodus NRIII_s folgende Schallleistungspegel und immissionsrelevante Zuschläge für die Immissionsberechnungen berücksichtigt:

Enercon E-138 EP3 E3 mit Nabenhöhe $h_N = 160$ m, Betriebsmodus NRIII_s

$L_{WA,GA} = 103,2$ dB(A) $K_T = 0$ dB $K_I = 0$ dB

Beim Interimsverfahren /N2/ wird mit den Oktavband Dauerschalldruckpegel $L_{fT}(DW)$ gerechnet. Entsprechend der Herstellerangaben, sind für den Betriebsmodus NRIII_s folgende Oktav-Schallleistungspegel anzusetzen.

f [Hz]	63	125	250z	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA,NR,okt.}$ [dB]	83,4	59,4	93,5	96,5	99,7	95,2	85,8	66,8

Tabelle 7 Oktav-Dauerschalldruckpegel Betriebsmodus NRIII_s, $h_N = 160$ m

Im Rahmen einer zukünftigen Abnahmemessung ist zu prüfen, ob der in der Genehmigung festgeschriebene maximal zulässige Emissionspegel $L_{e,max}$ gleich dem gemessenen (deklarierten) mittleren Schallleistungspegel L_w zuzüglich der Messunsicherheit und der Serienstreuung ist.

Unter Berücksichtigung einer Serienstreuung von $\sigma_P = 1,2$ dB und einer Messunsicherheit von $\sigma_R = 0,5$ dB sowie einem Faktor von 1,28 für ein einseitiges Vertrauensniveau von 90 % ergibt, sich auf Grundlage des L_{WA} von 103,2 dB(A) der $L_{e,max}$ zu 104,9 dB(A).

Die Oktav-Dauerschalldruckpegel für den maximal zulässigen Emissionspegel $L_{e,max}$ ergeben sich somit zu:

f [Hz]	63	125	250z	500	1000	2000	4000	8000
$L_{e,max,okt.}$ [dB]	85,1	91,1	95,2	98,2	101,4	96,9	87,5	68,5

Tabelle 8 Oktav-Dauerschalldruckpegel $L_{e,max}$, $h_N = 160$ m

Im Rahmen der Prognoseberechnungen wurde die Unsicherheitsbetrachtung noch um die Unsicherheit der Prognose mit $\sigma_{Prog} = 1$ dB erweitert. Es ergibt sich somit im Sinne der Qualitätsbetrachtung der Prognose ein Zuschlag von 2,1 dB.

Für die Berechnungen der Geräuschimmissionen wurde demnach ein Schallleistungspegel von $L_{WA,Prog} = 105,3 \text{ dB(A)}$ in Ansatz gebracht.

Entsprechend /F1/ wurden für den Betriebsmodus 101dB folgende Schallleistungspegel und immissionsrelevante Zuschläge für die Immissionsberechnungen berücksichtigt:

Enercon E-38 EP3 E3 mit Nabenhöhe $h_N = 160 \text{ m}$, Betriebsmodus 101dB

$L_{WA,GA} = 101,0 \text{ dB(A)}$ $K_T = 0 \text{ dB}$ $K_I = 0 \text{ dB}$

Beim Interimsverfahren /N2/ wird mit den Oktavband Dauerschalldruckpegel $L_{fT}(DW)$ gerechnet. Entsprechend der Herstellerangaben, sind für den Betriebsmodus 101dB folgende Oktav-Schallleistungspegel anzusetzen.

f [Hz]	63	125	250z	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA,101,okt.} [\text{dB}]$	84,8	89,5	90,7	93,7	95,7	95,9	83,3	64,6

Tabelle 9 Oktav-Dauerschalldruckpegel Betriebsmodus 101dB, $h_N = 160 \text{ m}$

Im Rahmen einer zukünftigen Abnahmemessung ist zu prüfen, ob der in der Genehmigung festgeschriebene maximal zulässige Emissionspegel $L_{e,max}$ gleich dem gemessenen (deklarierten) mittleren Schallleistungspegel L_w zuzüglich der Messunsicherheit und der Serienstreuung ist.

Unter Berücksichtigung einer Serienstreuung von $\sigma_P = 1,2 \text{ dB}$ und einer Messunsicherheit von $\sigma_R = 0,5 \text{ dB}$ sowie einem Faktor von 1,28 für ein einseitiges Vertrauensniveau von 90 % ergibt, sich auf Grundlage des L_{WA} von 101,0 dB(A) der $L_{e,max}$ zu 102,7 dB(A).

Die Oktav-Dauerschalldruckpegel für den maximal zulässigen Emissionspegel $L_{e,max}$ ergeben sich somit zu:

f [Hz]	63	125	250z	500	1000	2000	4000	8000
$L_{e,max,okt.} [\text{dB}]$	86,5	91,2	92,4	95,4	97,4	97,6	85,0	66,3

Tabelle 10 Oktav-Dauerschalldruckpegel $L_{e,max}$, $h_N = 160 \text{ m}$

Im Rahmen der Prognoseberechnungen wurde die Unsicherheitsbetrachtung noch um die Unsicherheit der Prognose mit $\sigma_{\text{Prog}} = 1 \text{ dB}$ erweitert. Es ergibt sich somit im Sinne der Qualitätsbetrachtung der Prognose ein Zuschlag von 2,1 dB.

Für die Berechnungen der Geräuschemissionen wurde demnach ein Schallleistungspegel von $L_{\text{WA,Prog}} = 103,1 \text{ dB(A)}$ in Ansatz gebracht.

Näheres kann den Veröffentlichungen /F2/, /F3/ und /F4/ entnommen werden.

6 Berechnung

Die Berechnungen wurden für die neu geplanten Windenergieanlagen und die im Bestand vorhandenen Windenergieanlagen sowie der BHKWs durchgeführt. Es wurde eine Einwirkzeit von 24 Stunden pro Tag betrachtet. Entsprechend der TA Lärm /G1/ wird der Berechnung diejenige bestimmungsgemäße Betriebsart der Anlagen zugrunde gelegt, die in ihrem Einwirkungsbereich die höchsten Beurteilungspegel erzeugt. Innerhalb der Tageszeit ist in jedem Fall eine Genehmigungsfähigkeit gegeben. Die Berechnungen wurden daher für die Nachtzeit durchgeführt.

6.1 Immissionsprognoseprogramm

Die Berechnungen wurden mit der Software windPRO 3.3.261 des Herstellers EMD International A/S durchgeführt. Die Software erfüllt die Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen gemäß DIN 45687 /N3/. Für die Ausführung der Berechnungen wurden die erforderlichen geometrischen Daten des Untersuchungsgebietes (Gelände, Immissionsorte und Geräuschquellen) in das Modell übernommen. Entsprechend der gewählten Richtlinien oder Berechnungsvorschriften erfolgte dann die Einzelpunktberechnung durch das Programm.

6.2 Immissionsberechnung

In den folgenden Berechnungen wurden die Schallimmissionen an den benachbarten Bebauungen nach dem detaillierten Prognoseverfahren (DP) der DIN ISO 9613-2 /N1/ berechnet. Abweichend von den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 /N1/ ist bei der Berechnung nach dem Interimsverfahren /N2/ die Richtwirkungskorrektur D_c pauschal mit 0 dB anzusetzen. Weiterhin ist die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts A_{gr} pauschal mit -3 dB einzubeziehen. Die meteorologische Korrektur C_{met} ist mit 0 dB in Ansatz zu bringen.

Unter Berücksichtigung der Eingangsparameter ergeben sich, verursacht durch die Windenergieanlagen und der BHKWs im Bestand folgende prognostizierte Langzeit-Immissionspegel für die Vorbelastung innerhalb der Nachtzeit:

Immissionsort	Immissionspegel Nacht
IO 1	38,8 dB(A)
IO 2	39,0 dB(A)
IO 3	35,9 dB(A)
IO 4	36,4 dB(A)
IO 5	44,9 dB(A)
IO 6	44,1 dB(A)
IO 7	44,2 dB(A)
IO 8	42,7 dB(A)
IO 9	39,3 dB(A)
IO 10	41,3 dB(A)
IO 11a	43,3 dB(A)
IO 11b	42,8 dB(A)
IO 12	41,3 dB(A)
IO 13	38,0 dB(A)
IO 14	40,7 dB(A)
IO 15	42,7 dB(A)
IO 16	39,7 dB(A)
IO 17	42,6 dB(A)
IO 18	38,6 dB(A)
IO 19	35,8 dB(A)

Tabelle 11 Langzeit-Immissionspegel der Vorbelastung

Die Ausbreitungsrechnungen befinden sich im Anhang des Berichtes.

Unter Berücksichtigung der Eingangsparameter ergeben sich, verursacht durch die geplanten Windenergieanlagen folgende prognostizierte Langzeit-Immissionspegel für die Zusatzbelastung innerhalb der Nachtzeit:

Immissionsort	Immissionspegel Nacht
IO 1	30,5 dB(A)
IO 2	29,9 dB(A)
IO 3	25,2 dB(A)
IO 4	25,3 dB(A)
IO 5	27,6 dB(A)
IO 6	28,0 dB(A)
IO 7	27,6 dB(A)
IO 8	26,3 dB(A)
IO 9	23,7 dB(A)
IO 10	27,7 dB(A)
IO 11a	27,8 dB(A)
IO 11b	27,0 dB(A)
IO 12	26,8 dB(A)
IO 13	28,3 dB(A)
IO 14	30,1 dB(A)
IO 15	38,4 dB(A)
IO 16	36,5 dB(A)
IO 17	43,9 dB(A)
IO 18	35,4 dB(A)
IO 19	29,3 dB(A)

Tabelle 12 Langzeit-Immissionspegel der Zusatzbelastung

Die Ausbreitungsrechnungen befinden sich im Anhang des Berichtes.

7 Beurteilung

Unter Berücksichtigung der dargestellten Zusatzbelastung durch die geplanten Windenergieanlagen sowie der Vorbelastung der Windenergieanlagen im Bestand und in Planung sowie der BHKWs haben sich an den Immissionsorten folgende prognostizierte Beurteilungspegel für die Gesamtbelastung innerhalb der Nachtzeit ergeben:

IO	Beurteilungspegel GB	Immissionsrichtwerte
	Nacht	Nacht
IO 1	39 dB(A)	45 dB(A)
IO 2	39 dB(A)	45 dB(A)
IO 3	36 dB(A)	40 dB(A)
IO 4	37 dB(A)	40 dB(A)
IO 5	45 dB(A)	45 dB(A)
IO 6	44 dB(A)	45 dB(A)
IO 7	44 dB(A)	45 dB(A)
IO 8	43 dB(A)	45 dB(A)
IO 9	39 dB(A)	40 dB(A)
IO 10	42 dB(A)	45 dB(A)
IO 11a	43 dB(A)	45 dB(A)
IO 11b	43 dB(A)	45 dB(A)
IO 12	41 dB(A)	40 dB(A)
IO 13	38 dB(A)	40 dB(A)
IO 14	41 dB(A)	45 dB(A)
IO 15	44 dB(A)	45 dB(A)
IO 16	41 dB(A)	40 dB(A)
IO 17	46 dB(A)	45 dB(A)
IO 18	40 dB(A)	45 dB(A)
IO 19	37 dB(A)	40 dB(A)

Tabelle 13 Beurteilungspegel der Gesamtbelastung, nachts

Wie den dargestellten Beurteilungspegeln für die Gesamtbelastung entnommen werden kann, werden an allen Immissionsorten mit Ausnahme der Immissionsorte IO 12, IO 16 und IO 17 die Immissionsrichtwerte eingehalten oder unterschritten. An den Immissionsorten IO 12, IO 16 und IO 17 werden die Immissionsrichtwerte um maximal 1 dB überschritten. Gemäß der Nr. 3.2.1, Absatz 3 der TA Lärm /G1/ soll für die zu beurteilende Anlage die Genehmigung bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte auf Grund der Vorbelastung nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB beträgt. Die geplanten Windenergieanlagen sind somit unter Berücksichtigung der angesetzten Parameter genehmigungsfähig.

8 Qualität der Prognose

Die qualitative Bewertung der Prognoseergebnisse wurde bereits im Rahmen der Berechnung durchgeführt. Die dort dargestellten Beurteilungspegel entsprechen einer oberen Vertrauensbereichsgrenze unter Berücksichtigung einer 90 %-gen Einhaltungswahrscheinlichkeit.

9 Zusammenfassung

Die ted GmbH wurde von der Energie 3000 Energie- und Umweltgesellschaft mbH, Hohenfelde 33 in 27432 Alfstedt beauftragt, für den geplanten Betrieb von fünf Windenergieanlagen am Standort Ebersdorf die zu erwartenden Schallimmissionen zu berechnen und entsprechend der einschlägigen Immissionsschutz-Richtlinien und -Vorschriften zu beurteilen.

Es ist beabsichtigt, in der Gemeinde Ebersdorf in der Samtgemeinde Geestequelle im Landkreis Rotenburg (Wümme), fünf Windenergieanlagen (WEA) des Typs Enercon E-138 EP3 E3 zu errichten und zu betreiben. Im Zuge des zukünftigen Betriebs dieser fünf Windenergieanlagen sollen vier Windenergieanlagen des Typs Enercon E-40/6.44 und eine Windenergieanlage des Typs Enercon E-48/8.48 am gleichen Standort rückgebaut werden. Daneben befinden sich am gleichen Standort aktuell noch mehrere Windenergieanlagen unterschiedlicher Typen und Betreiber.

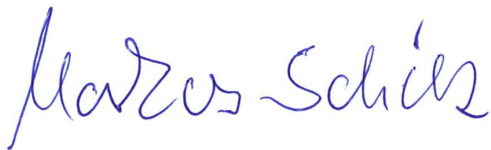
Unter Berücksichtigung der dargestellten Zusatzbelastung durch die geplanten Windenergieanlagen sowie der Vorbelastung der Windenergieanlagen im Bestand und in Planung sowie der BHKWs haben sich an den Immissionsorten folgende prognostizierte Beurteilungspegel für die Gesamtbelastung innerhalb der Nachtzeit ergeben:

IO	Beurteilungspegel GB	Immissionsrichtwerte
	Nacht	Nacht
IO 1	39 dB(A)	45 dB(A)
IO 2	39 dB(A)	45 dB(A)
IO 3	36 dB(A)	40 dB(A)
IO 4	37 dB(A)	40 dB(A)
IO 5	45 dB(A)	45 dB(A)
IO 6	44 dB(A)	45 dB(A)
IO 7	44 dB(A)	45 dB(A)
IO 8	43 dB(A)	45 dB(A)
IO 9	39 dB(A)	40 dB(A)
IO 10	42 dB(A)	45 dB(A)
IO 11a	43 dB(A)	45 dB(A)
IO 11b	43 dB(A)	45 dB(A)
IO 12	41 dB(A)	40 dB(A)
IO 13	38 dB(A)	40 dB(A)
IO 14	41 dB(A)	45 dB(A)
IO 15	44 dB(A)	45 dB(A)
IO 16	41 dB(A)	40 dB(A)
IO 17	46 dB(A)	45 dB(A)
IO 18	40 dB(A)	45 dB(A)
IO 19	37 dB(A)	40 dB(A)

Tabelle 13 (Wdh.) Beurteilungspegel der Gesamtbelastung, nachts

Wie den dargestellten Beurteilungspegeln für die Gesamtbelastung entnommen werden kann, werden an allen Immissionsorten mit Ausnahme der Immissionsorte IO 12, IO 16 und IO 17 die Immissionsrichtwerte eingehalten oder unterschritten. An den Immissionsorten IO 12, IO 16 und IO 17 werden die Immissionsrichtwerte um maximal 1 dB überschritten. Gemäß der Nr. 3.2.1, Absatz 3 der TA Lärm /G1/ soll für die zu beurteilende Anlage die Genehmigung bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte auf Grund der Vorbelastung nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB beträgt. Die geplanten Windenergieanlagen sind somit unter Berücksichtigung der angesetzten Parameter genehmigungsfähig.

Bremerhaven, 08. August 2024



Markus Schilk
Erstellt



Dipl.-Ing. Daniel Haferkamp
Geprüft und fachlich verantwortlich

10 Verwendete Gesetze, Normen, Richtlinien und Fachaufsätze

Gesetze

- /G1/ TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
Fassung vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), geändert
durch Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017
(BAnz AT 08.06.2017 B5)
- /G2/ B-Plan Nr. 35, Samtgemeinde Börde Lamstedt, 13.03.1998
- /G3/ B-Plan Nr. 3, Gemeinde Alfstedt, 02.01.1971
- /G4/ B-Plan Nr. 3, Gemeinde Ebersdorf, 27.10.1977
- /G5/ B-Plan Nr. 5, Gemeinde Ebersdorf, 31.05.2000
- /G6/ B-Plan Nr. 7, Gemeinde Ebersdorf, 31.05.2000
- /G7/ B-Plan Nr. 1, Gemeinde Großenhain, 02.09.1965

Normen

- /N1/ DIN ISO 9613-2 : 1999-10
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
- /N2/ Dokumentation zur Schallausbreitung Interimsverfahren zur
Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen,
Fassung 2015-05.1
- /N3/ DIN 45687 : 2006-05
Akustik – Software-Erzeugnisse zur Berechnung der
Geräuschimmissionen im freien – Qualitätsanforderungen und
Prüfbestimmungen

Fachaufsätze

- /F1/ D1018685/3.0-de/DA, Technisches Datenblatt Betriebsmodus 0s,
Enercon E-138 EP3 E3 / 4260 kW TES, 26.07.2021,
D02438336/0.0-de, Technisches Datenblatt Leistungsoptimierte
Schallbetriebe E-138 EP3 E3, 26.07.2021
D02650476/1.0-de, Technisches Datenblatt Betriebsmodus 101,0 dB
– E-138 EP3 E3 /4260 kW mit TES, 29.03.2022
- /F2/ Windenergieerlass Niedersachsen, 20.07.2021
- /F3/ Mitteilung Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie,
Bauen und Klimaschutz bzgl. Einführung der „Hinweise zum
Schallschutz bei Windkraftanlagen (WKA)“ vom 30.06.2016 der
Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI)
21.01.2019

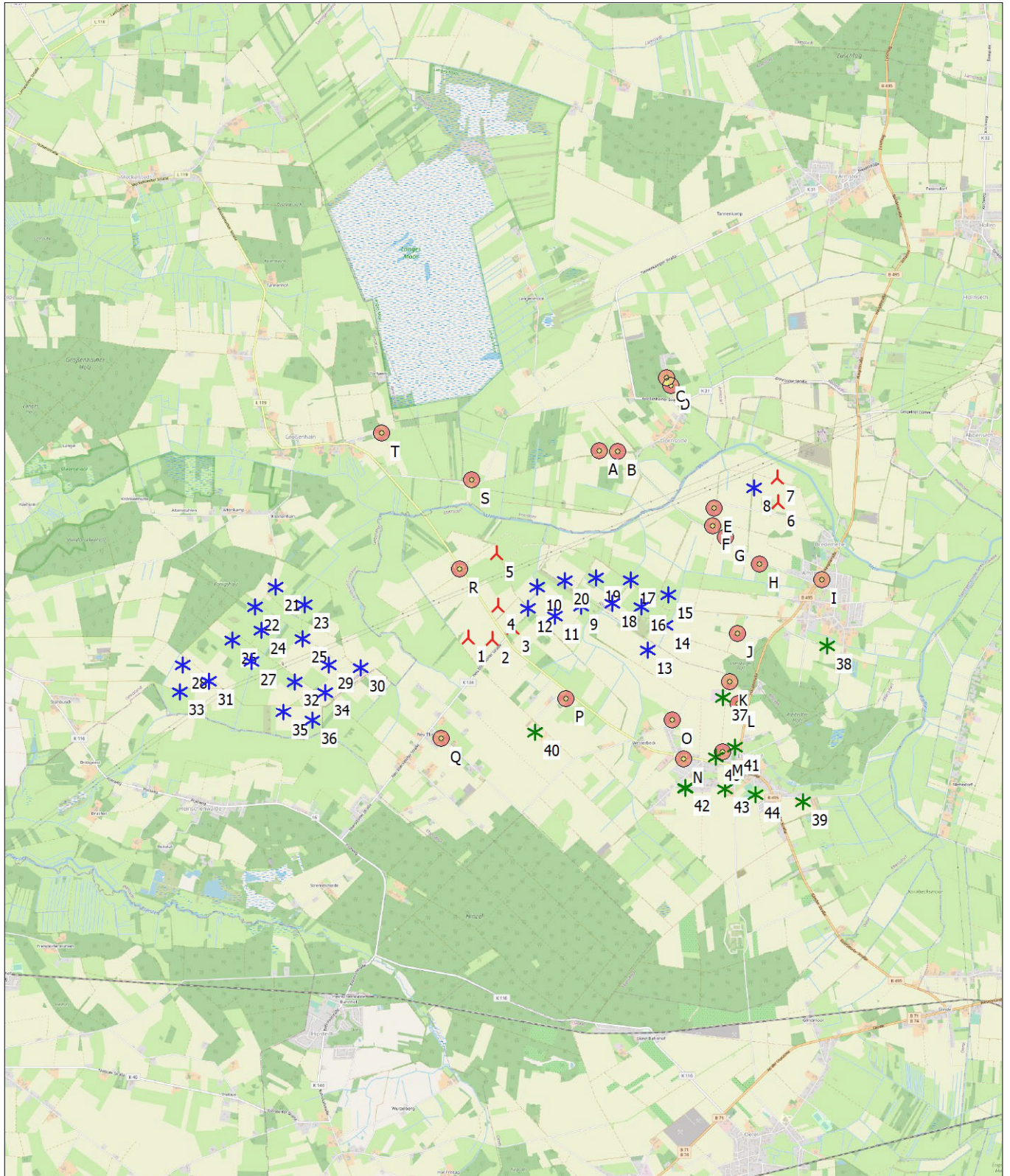
- /F4/ LAI: Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen,
30.06.2016
- /F5/ Az: W 4 K 10.754, Urteil Verwaltungsgericht Würzburg, 17.06.2011
- /F6/ 4245-19-L2, Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung und den
Betrieb von Windenergieanlagen am Standort Alfstedt, IEL GmbH
26603 Aurich, 05.07.2019

Die zitierten und verwendeten Gesetze, Normen, Richtlinien und Fachaufsätze wurden jeweils in ihrer letzten gültigen Fassung zur Bearbeitung herangezogen.

II. Anhang

Lageplan

BASIS - Karte



0 1 2 3 4 km

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:75.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 500.253 Nord: 5.933.212

Neue WEA Existierende WEA Schall-Immissionsort Schattenrezeptor

Berechnungsergebnisse und Eingabedaten

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung Bericht

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm
festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)

Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)

Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä. : 35 dB(A)

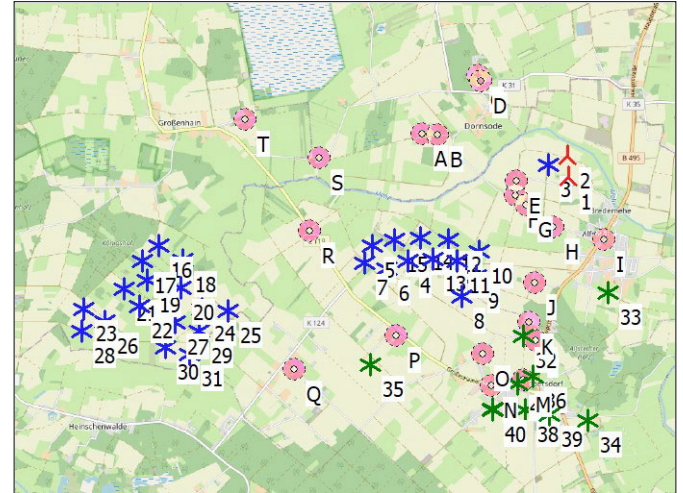
Gewerbegebiet: 50 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)

Kur- und Ferengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Neue WEA

Existierende WEA

Schall-Immissionsort

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte		Windgeschwindigkeit	LWA	Einzelton
					Aktuell	Hersteller					Quelle	Name			
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]	
1	503.961	5.934.383	0,0	E-138 EP3 E3	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	USER	E 138 oktav plus 2,1	(95%)	108,1	Nein
2	503.950	5.934.733	0,0	E-138 EP3 E3	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	USER	E 138 oktav plus 2,1	(95%)	108,1	Nein
3	503.630	5.934.587	0,0	E-101	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	99,0	USER	E101 Alfstedt 105 +1,5	(95%)	106,6	Nein
4	501.297	5.932.997	0,0	E-138 EP3 E2	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,6	160,0	USER	BM IIs + 2,3 aus IEL Alfstedt	(95%)	106,3	Nein
5	500.708	5.933.252	0,0	E-138 EP3 E2	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	USER	E 138 oktav plus 2,1	(95%)	108,1	Nein
6	500.948	5.932.867	0,0	E-138 EP3 E2	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	USER	E 138 oktav plus 2,1	(95%)	108,1	Nein
7	500.577	5.932.963	0,0	E-138 EP3 E2	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	USER	E 138 oktav plus 2,1	(95%)	108,1	Nein
8	502.201	5.932.417	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	USER	NRO 105 + 1,8 aus IEL Alfstedt	(95%)	106,8	Nein
9	502.432	5.932.739	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	USER	NRO 102 + 1,8 aus IEL Alfstedt	(95%)	103,8	Nein
10	502.486	5.933.152	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	USER	NRO 102 + 1,8 aus IEL Alfstedt	(95%)	103,8	Nein
11	502.117	5.932.990	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	USER	NRO 102 + 1,8 aus IEL Alfstedt	(95%)	103,8	Nein
12	501.967	5.933.356	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	USER	NRO 102 + 1,8 aus IEL Alfstedt	(95%)	103,8	Nein
13	501.723	5.933.034	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	USER	NRO 105 + 1,8 aus IEL Alfstedt	(95%)	106,8	Nein
14	501.506	5.933.371	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	USER	NRO 105 + 1,8 aus IEL Alfstedt	(95%)	106,8	Nein
15	501.081	5.933.338	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	USER	NRO 106 + 1,8 aus IEL Alfstedt	(95%)	107,8	Nein
16	497.179	5.933.250	0,0	E-101 3000kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 106 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	106,0	Nein
17	496.913	5.932.987	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 106 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	106,0	Nein
18	497.579	5.933.018	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 106 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	106,0	Nein
19	496.987	5.932.670	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 106 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	106,0	Nein
20	497.541	5.932.563	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 106 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	106,0	Nein
21	496.604	5.932.537	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 106 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	106,0	Nein
22	496.858	5.932.258	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 106 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	106,0	Nein
23	495.929	5.932.209	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 104 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	104,0	Nein
24	497.900	5.932.203	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 106 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	106,0	Nein
25	498.332	5.932.175	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 106 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	106,0	Nein
26	496.281	5.931.995	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 106 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	106,0	Nein
27	497.441	5.931.985	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 106 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	106,0	Nein
28	495.891	5.931.847	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 99 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	99,0	Nein
29	497.855	5.931.837	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 102 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	102,0	Nein
30	497.280	5.931.567	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 102 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	102,0	Nein
31	497.677	5.931.459	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 100 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	100,0	Nein
32	503.214	5.931.767	0,0	BHKW Ebersdorf ...	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Ebersdorf Nord	(95%)	97,0	Nein h
33	504.615	5.932.471	0,0	BHKW Alfstedt	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Alfstedt	(95%)	97,0	Nein h
34	504.287	5.930.364	0,0	BHKW Ebersdorf ...	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Ebersdorf Süd	(95%)	97,0	Nein h
35	500.683	5.931.288	0,0	BHKW Birkeweg	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Birkenweg	(95%)	97,0	Nein h
36	503.387	5.931.093	0,0	BHKW Ebersdorf	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Ebersdorf	(95%)	89,0	Nein h
37	502.712	5.930.554	0,0	BHKW Leischstr. ...	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Leischstr. West	(95%)	78,0	Nein h
38	503.243	5.930.530	0,0	BHKW Leischstr. ...	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Leischstr. Ost	(95%)	92,5	Nein h
39	503.650	5.930.452	0,0	BHKW Sportplatz	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Sportplatz	(95%)	89,0	Nein h
40	502.714	5.930.540	0,0	BHKW Leischstr. ...	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Leischstr. West neu	(95%)	78,0	Nein h
41	503.118	5.930.958	0,0	BHKW Großenhai...	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Großenhainer Str.	(95%)	86,0	Nein h

h) Generisches Oktavband verwendet

Berechnungsergebnisse

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung Bericht

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Beurteilungspegel	
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]
A	IO 01 Moorweg 4	501.543	5.935.093	0,0	5,0	45,0	38,8
B	IO 02 Moorweg 2	501.794	5.935.074	0,0	2,0	45,0	39,0
C	IO 03 Schützenstr. 1	502.455	5.936.060	0,0	5,0	40,0	35,9
D	IO 04 Im Tal 2	502.511	5.935.962	0,0	5,0	40,0	36,4
E	IP 05 Neulandweg 2	503.093	5.934.320	0,0	5,0	45,0	44,9
F	IO 06 Neulandweg 1A	503.089	5.934.077	0,0	5,0	45,0	44,1
G	IO 07 Teelstr. 26	503.258	5.933.918	0,0	5,0	45,0	44,2
H	IO 08 Teelstr. 25	503.708	5.933.555	0,0	5,0	45,0	42,7
I	IO 09 Rosenweg 7	504.550	5.933.358	0,0	5,0	40,0	39,3
J	IO 10 Heidtrift 1	503.418	5.932.633	0,0	5,0	45,0	41,3
K	IO 11a Höpen 39	503.310	5.931.980	0,0	5,0	45,0	43,3
L	IO 11b Höpen 2	503.426	5.931.685	0,0	5,0	45,0	42,8
M	IO 12 Binnenfeld 30	503.207	5.931.023	0,0	5,0	40,0	41,3
N	IO 13 westring 25	502.686	5.930.926	0,0	5,0	40,0	38,0
O	IO 14 Westerbeck 9	502.543	5.931.463	0,0	5,0	45,0	40,7
P	IO 15 Buchenweg 1	501.103	5.931.750	0,0	5,0	45,0	42,7
Q	IO 16 Feldstr. 10	499.418	5.931.214	0,0	5,0	40,0	39,7
R	IO 17 Großenhainer Str. 37	499.671	5.933.485	0,0	5,0	45,0	42,6
S	IO 18 Großenhainer Str. 10	499.834	5.934.697	0,0	5,0	45,0	38,6
T	IO 19 Schützenstr. 24	498.616	5.935.327	0,0	5,0	40,0	35,8

Abstände (m)

WEA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	2520	2275	2254	2144	870	924	843	866	1182	1832	2490	2751	3444	3685	3246	3886	5539	4383	4139	5428
2	2434	2183	1999	1892	951	1082	1069	1203	1500	2166	2826	3093	3784	4011	3560	4124	5738	4457	4116	5367
3	2147	1899	1884	1773	600	743	765	1035	1535	1965	2627	2909	3589	3781	3308	3799	5396	4110	3798	5068
4	2110	2136	3275	3204	2231	2092	2167	2475	3273	2152	2255	2501	2747	2494	1976	1262	2590	1698	2243	3552
5	2022	2121	3307	3255	2613	2520	2636	3015	3843	2780	2896	3137	3349	3053	2563	1553	2412	1063	1689	2947
6	2304	2364	3531	3467	2591	2459	2538	2844	3635	2481	2523	2745	2916	2605	2125	1128	2252	1419	2142	3390
7	2339	2437	3622	3569	2859	2748	2846	3186	3993	2860	2904	3123	3268	2932	2473	1322	2098	1046	1886	3071
8	2756	2688	3652	3559	2102	1883	1836	1888	2530	1236	1192	1427	1719	1568	1013	1285	3032	2746	3287	4617
9	2516	2421	3321	3224	1714	1491	1440	1515	2207	992	1161	1449	1883	1831	1281	1657	3378	2860	3253	4611
10	2158	2043	2908	2810	1316	1104	1088	1287	2074	1067	1433	1742	2248	2235	1690	1969	3629	2835	3069	4439
11	2180	2109	3089	2998	1650	1458	1471	1688	2461	1349	1563	1848	2249	2141	1585	1602	3231	2496	2851	4209
12	1788	1727	2748	2662	1482	1334	1408	1752	2583	1621	1923	2218	2642	2534	1979	1824	3329	2300	2520	3888
13	2067	2041	3113	3032	1879	1719	1771	2052	2846	1742	1905	2173	2499	2318	1772	1426	2937	2101	2517	3862
14	1722	1727	2852	2779	1849	1733	1835	2210	3044	2049	2278	2555	2899	2715	2172	1670	3002	1839	2134	3490
15	1815	1877	3049	2988	2239	2140	2253	2636	3469	2441	2610	2869	3143	2897	2378	1588	2698	1418	1844	3167
16	4737	4962	5978	5982	6010	5968	6116	6536	7372	6269	6261	6440	6426	5977	5654	4201	3026	2503	3024	2526
17	5086	5308	6337	6339	6322	6271	6413	6819	7646	6515	6476	6642	6593	6130	5833	4369	3069	2803	3385	2894
18	4474	4690	5747	5744	5666	5611	5750	6152	6979	5852	5824	5997	5971	5519	5202	3745	2576	2143	2811	2531
19	5160	5375	6434	6431	6325	6262	6394	6779	7594	6431	6361	6514	6434	5960	5686	4218	2834	2805	3495	3117
20	4735	4939	6031	6021	5823	5751	5875	6246	7054	5877	5798	5950	5872	5399	5122	3654	2311	2321	3132	2966
21	5561	5777	6830	6828	6730	6665	6796	7177	7988	6815	6729	6875	6774	6292	6035	4567	3109	3210	3886	3440
22	5476	5683	6766	6758	6567	6491	6612	6972	7770	6571	6458	6593	6468	5978	5740	4275	2765	3069	3848	3537
23	6311	6527	7578	7577	7469	7400	7526	7895	8697	7501	7385	7515	7374	6878	6656	5194	3628	3954	4630	4116
24	4650	4838	5969	5949	5608	5517	5626	5963	6750	5535	5415	5550	5437	4953	4702	3235	1812	2186	3156	3205
25	4339	4515	5665	5640	5222	5123	5225	5550	6330	5107	4982	5118	5009	4530	4271	2803	1450	1873	2935	3165
26	6106	6315	7392	7386	7198	7119	7237	7589	8381	7165	7029	7152	6994	6494	6285	4828	3233	3703	4464	4069
27	5146	5338	6461	6444	6115	6023	6130	6461	7240	6012	5869	5993	5846	5351	5129	3670	2122	2688	3617	3543
28	6518	6727	7800	7795	7615	7536	7653	8001	8790	7568	7420	7537	7362	6857	6663	5213	3583	4120	4865	4420
29	4920	5098	6244	6220	5797	5693	5790	6100	6866	5620	5457	5573	5414	4916	4703	3249	1683	2452	3478	3572
30	5532	5716	6853	6832	6432	6328	6424	6728	7487	6230	6044	6147	5952	5444	5264	3827	2167	3065	4040	3990
31	5306	5479	6633	6606	6125	6012	6099	6385	7131	5860	5657	5753	5547	5037	4866	3438	1758	2843	3891	3980
32	3722	3599	4360	4253	2556	2313	2151	1855	2078	890	234	227	744	993	737	2111	3836	3938	4473	5815
33	4039	3838	4189	4076	2395	2215	1984	1413	889	1208	1394	1425	2020	2471	2304	3585	5347	5047	5274	6644
34	5467	5329	5983	5873	4132	3901	3700	3243	3006	2430	1888	1577	1265	1697	2061	3473	4943	5572	6213	7536
35	3901	3946	5090	5019	3873	3683	3681	3780	4386	3048	2717	2772	2538	2035	1868	624	1267	2419	3513	4537
36	4405	4288	5054	4947	3240	2999	2828	2483	2546	1540	890	593	193	721	922	2377	3971	4419	5061	6379
37	4687	4612	5512	5412	3785	3543	3408	3162	3353	2196	1546	1338	682	373	925	2005	3359	4224	5045	6290
38	4869	4769	5586	5481	3793	3550	3388	3061	3115	2110	1452	1169	494	683	1166	2463	3886	4636	5384	6665
39	5097	4981	5734	5626	3908	3668	3488	3104	3042	2193	1565	1253	723	1074	1499	2859	4300	5003	5708	7008
40	4701	4626	5526	5426	3799	3557	3422	3175	3363	2208	1558	1348	690	387	939	2015	3364	4235	5057	6302
41	4425	4324	5145	5041	3362	3119	2963	2663	2795	1702	1040	790	110	433	765	2165	3709	4274	4976	6273

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung Bericht **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s
Annahmen

Berechneter L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Omega)

LWA,ref:	Schallleistungspegel der WEA
K:	Einzeltöne
Dc:	Richtwirkungskorrektur
Adiv:	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm:	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr:	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar:	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc:	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet:	Meteorologische Korrektur

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: A IO 01 Moorweg 4

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.520	2.525	25,22	108,1	0,00	79,04	6,80	-3,00	0,00	0,00	82,85
2	2.434	2.439	25,65	108,1	0,00	78,74	6,67	-3,00	0,00	0,00	82,42
3	2.147	2.150	27,95	106,6	0,00	77,65	4,00	-3,00	0,00	0,00	78,64
4	2.110	2.116	27,40	106,3	0,00	77,51	4,38	-3,00	0,00	0,00	78,89
5	2.022	2.027	27,93	108,1	0,00	77,14	6,01	-3,00	0,00	0,00	80,14
6	2.304	2.309	26,33	108,1	0,00	78,27	6,47	-3,00	0,00	0,00	81,74
7	2.339	2.344	26,15	108,1	0,00	78,40	6,53	-3,00	0,00	0,00	81,92
8	2.756	2.760	23,63	106,8	0,00	79,82	6,34	-3,00	0,00	0,00	83,16
9	2.516	2.521	22,26	103,8	0,00	79,03	5,52	-3,00	0,00	0,00	81,55
10	2.158	2.164	24,14	103,8	0,00	77,70	4,97	-3,00	0,00	0,00	79,67
11	2.180	2.186	24,01	103,8	0,00	77,79	5,00	-3,00	0,00	0,00	79,80
12	1.788	1.795	26,37	103,8	0,00	76,08	4,36	-3,00	0,00	0,00	77,44
13	2.067	2.073	27,23	106,8	0,00	77,33	5,23	-3,00	0,00	0,00	79,56
14	1.722	1.729	29,42	106,8	0,00	75,76	4,62	-3,00	0,00	0,00	77,37
15	1.815	1.821	29,63	107,8	0,00	76,21	4,99	-3,00	0,00	0,00	78,20
16	4.737	4.739	17,33	106,0	0,00	84,51	7,19	-3,00	0,00	0,00	88,71
17	5.086	5.089	16,34	106,0	0,00	85,13	7,57	-3,00	0,00	0,00	89,70
18	4.474	4.477	18,12	106,0	0,00	84,02	6,90	-3,00	0,00	0,00	87,92
19	5.160	5.162	16,14	106,0	0,00	85,26	7,64	-3,00	0,00	0,00	89,90
20	4.735	4.737	17,34	106,0	0,00	84,51	7,19	-3,00	0,00	0,00	88,70
21	5.561	5.563	15,08	106,0	0,00	85,91	8,05	-3,00	0,00	0,00	90,96
22	5.476	5.478	15,30	106,0	0,00	85,77	7,97	-3,00	0,00	0,00	90,74
23	6.311	6.313	11,27	104,0	0,00	87,00	8,77	-3,00	0,00	0,00	92,77
24	4.650	4.652	17,59	106,0	0,00	84,35	7,10	-3,00	0,00	0,00	88,45
25	4.339	4.341	18,54	106,0	0,00	83,75	6,75	-3,00	0,00	0,00	87,50
26	6.106	6.108	13,74	106,0	0,00	86,72	8,59	-3,00	0,00	0,00	92,31
27	5.146	5.148	16,18	106,0	0,00	85,23	7,63	-3,00	0,00	0,00	89,86
28	6.518	6.519	5,80	99,0	0,00	87,28	8,96	-3,00	0,00	0,00	93,25
29	4.920	4.922	12,82	102,0	0,00	84,84	7,38	-3,00	0,00	0,00	89,23
30	5.532	5.534	11,16	102,0	0,00	85,86	8,02	-3,00	0,00	0,00	90,88
31	5.306	5.308	9,76	100,0	0,00	85,50	7,78	-3,00	0,00	0,00	90,28
32	3.722	3.722	10,40	97,0	0,00	82,42	7,17	-3,00	0,00	0,00	86,59
33	4.039	4.039	9,31	97,0	0,00	83,13	7,55	-3,00	0,00	0,00	87,68
34	5.467	5.467	5,14	97,0	0,00	85,76	9,09	-3,00	0,00	0,00	91,85
35	3.901	3.901	9,78	97,0	0,00	82,82	7,39	-3,00	0,00	0,00	87,21
36	4.405	4.405	0,14	89,0	0,00	83,88	7,97	-3,00	0,00	0,00	88,85
37	4.687	4.687	-11,71	78,0	0,00	84,42	8,29	-3,00	0,00	0,00	89,70
38	4.869	4.869	2,26	92,5	0,00	84,75	8,48	-3,00	0,00	0,00	90,23
39	5.097	5.097	-1,87	89,0	0,00	85,15	8,72	-3,00	0,00	0,00	90,87
40	4.701	4.701	-11,75	78,0	0,00	84,44	8,30	-3,00	0,00	0,00	89,74
41	4.425	4.425	-2,92	86,0	0,00	83,92	8,00	-3,00	0,00	0,00	88,91
Summe			38,81								

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung Bericht **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: B IO 02 Moorweg 2

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.275	2.280	26,49	108,1	0,00	78,16	6,42	-3,00	0,00	0,00	81,58
2	2.183	2.189	26,99	108,1	0,00	77,80	6,28	-3,00	0,00	0,00	81,08
3	1.899	1.902	29,37	106,6	0,00	76,58	3,63	-3,00	0,00	0,00	77,22
4	2.136	2.141	27,26	106,3	0,00	77,61	4,41	-3,00	0,00	0,00	79,03
5	2.121	2.127	27,34	108,1	0,00	77,56	6,17	-3,00	0,00	0,00	80,73
6	2.364	2.369	26,02	108,1	0,00	78,49	6,56	-3,00	0,00	0,00	82,06
7	2.437	2.442	25,64	108,1	0,00	78,75	6,68	-3,00	0,00	0,00	82,43
8	2.688	2.693	23,94	106,8	0,00	79,60	6,24	-3,00	0,00	0,00	82,85
9	2.421	2.426	22,74	103,8	0,00	78,70	5,38	-3,00	0,00	0,00	81,07
10	2.043	2.049	24,79	103,8	0,00	77,23	4,79	-3,00	0,00	0,00	79,02
11	2.109	2.115	24,41	103,8	0,00	77,51	4,89	-3,00	0,00	0,00	79,40
12	1.727	1.734	26,77	103,8	0,00	75,78	4,26	-3,00	0,00	0,00	77,04
13	2.041	2.047	27,38	106,8	0,00	77,22	5,19	-3,00	0,00	0,00	79,41
14	1.727	1.734	29,38	106,8	0,00	75,78	4,62	-3,00	0,00	0,00	77,41
15	1.877	1.883	29,22	107,8	0,00	76,50	5,11	-3,00	0,00	0,00	78,61
16	4.962	4.965	16,69	106,0	0,00	84,92	7,43	-3,00	0,00	0,00	89,35
17	5.308	5.310	15,74	106,0	0,00	85,50	7,80	-3,00	0,00	0,00	90,30
18	4.690	4.692	17,47	106,0	0,00	84,43	7,14	-3,00	0,00	0,00	88,57
19	5.375	5.377	15,57	106,0	0,00	85,61	7,86	-3,00	0,00	0,00	90,47
20	4.939	4.941	16,76	106,0	0,00	84,88	7,41	-3,00	0,00	0,00	89,29
21	5.777	5.779	14,54	106,0	0,00	86,24	8,27	-3,00	0,00	0,00	91,50
22	5.683	5.685	14,77	106,0	0,00	86,09	8,17	-3,00	0,00	0,00	91,27
23	6.527	6.529	10,78	104,0	0,00	87,30	8,97	-3,00	0,00	0,00	93,27
24	4.838	4.840	17,04	106,0	0,00	84,70	7,30	-3,00	0,00	0,00	89,00
25	4.515	4.518	17,99	106,0	0,00	84,10	6,95	-3,00	0,00	0,00	88,05
26	6.315	6.316	13,25	106,0	0,00	87,01	8,79	-3,00	0,00	0,00	92,79
27	5.338	5.340	15,67	106,0	0,00	85,55	7,83	-3,00	0,00	0,00	90,38
28	6.727	6.729	5,33	99,0	0,00	87,56	9,15	-3,00	0,00	0,00	93,71
29	5.098	5.101	12,32	102,0	0,00	85,15	7,57	-3,00	0,00	0,00	89,73
30	5.716	5.718	10,70	102,0	0,00	86,15	8,20	-3,00	0,00	0,00	91,35
31	5.479	5.481	9,31	100,0	0,00	85,78	7,96	-3,00	0,00	0,00	90,74
32	3.599	3.599	10,85	97,0	0,00	82,12	7,02	-3,00	0,00	0,00	86,15
33	3.838	3.838	10,00	97,0	0,00	82,68	7,32	-3,00	0,00	0,00	87,00
34	5.329	5.329	5,51	97,0	0,00	85,53	8,96	-3,00	0,00	0,00	91,49
35	3.946	3.946	9,63	97,0	0,00	82,92	7,44	-3,00	0,00	0,00	87,37
36	4.288	4.288	0,51	89,0	0,00	83,64	7,84	-3,00	0,00	0,00	88,49
37	4.612	4.612	-11,49	78,0	0,00	84,28	8,20	-3,00	0,00	0,00	89,48
38	4.769	4.769	2,55	92,5	0,00	84,57	8,37	-3,00	0,00	0,00	89,94
39	4.981	4.981	-1,55	89,0	0,00	84,95	8,60	-3,00	0,00	0,00	90,54
40	4.626	4.626	-11,53	78,0	0,00	84,30	8,22	-3,00	0,00	0,00	89,52
41	4.324	4.324	-2,61	86,0	0,00	83,72	7,88	-3,00	0,00	0,00	88,60
Summe			39,00								

Schall-Immissionsort: C IO 03 Schützenstr. 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.254	2.259	26,60	108,1	0,00	78,08	6,39	-3,00	0,00	0,00	81,47
2	1.999	2.005	28,06	108,1	0,00	77,04	5,97	-3,00	0,00	0,00	80,01
3	1.884	1.887	29,47	106,6	0,00	76,51	3,61	-3,00	0,00	0,00	77,12
4	3.275	3.278	22,10	106,3	0,00	81,31	5,87	-3,00	0,00	0,00	84,19
5	3.307	3.311	21,78	108,1	0,00	81,40	7,89	-3,00	0,00	0,00	86,29
6	3.531	3.534	20,93	108,1	0,00	81,97	8,17	-3,00	0,00	0,00	87,14
7	3.622	3.625	20,60	108,1	0,00	82,19	8,28	-3,00	0,00	0,00	87,47
8	3.652	3.655	19,93	106,8	0,00	82,26	7,60	-3,00	0,00	0,00	86,86
9	3.321	3.325	18,73	103,8	0,00	81,44	6,64	-3,00	0,00	0,00	85,08
10	2.908	2.912	20,44	103,8	0,00	80,28	6,08	-3,00	0,00	0,00	83,37
11	3.089	3.092	19,67	103,8	0,00	80,81	6,33	-3,00	0,00	0,00	84,14
12	2.748	2.752	21,16	103,8	0,00	79,79	5,86	-3,00	0,00	0,00	82,65
13	3.113	3.117	22,05	106,8	0,00	80,88	6,87	-3,00	0,00	0,00	84,74
14	2.852	2.856	23,19	106,8	0,00	80,11	6,49	-3,00	0,00	0,00	83,60
15	3.049	3.053	23,10	107,8	0,00	80,69	7,04	-3,00	0,00	0,00	84,73

(Fortsetzung nächste Seite)...

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung Bericht **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
16	5.978	5.979	14,04	106,0	0,00	86,53	8,46	-3,00	0,00	0,00	92,00
17	6.337	6.339	13,20	106,0	0,00	87,04	8,81	-3,00	0,00	0,00	92,85
18	5.747	5.749	14,61	106,0	0,00	86,19	8,24	-3,00	0,00	0,00	91,43
19	6.434	6.435	12,97	106,0	0,00	87,17	8,90	-3,00	0,00	0,00	93,07
20	6.031	6.033	13,92	106,0	0,00	86,61	8,52	-3,00	0,00	0,00	92,13
21	6.830	6.831	12,09	106,0	0,00	87,69	9,26	-3,00	0,00	0,00	93,95
22	6.766	6.768	12,23	106,0	0,00	87,61	9,20	-3,00	0,00	0,00	93,81
23	7.578	7.579	8,56	104,0	0,00	88,59	9,90	-3,00	0,00	0,00	95,49
24	5.969	5.970	14,07	106,0	0,00	86,52	8,46	-3,00	0,00	0,00	91,98
25	5.665	5.667	14,82	106,0	0,00	86,07	8,16	-3,00	0,00	0,00	91,22
26	7.392	7.393	10,91	106,0	0,00	88,38	9,75	-3,00	0,00	0,00	95,13
27	6.461	6.463	12,91	106,0	0,00	87,21	8,92	-3,00	0,00	0,00	93,13
28	7.800	7.801	3,12	99,0	0,00	88,84	10,08	-3,00	0,00	0,00	95,92
29	6.244	6.246	9,42	102,0	0,00	86,91	8,71	-3,00	0,00	0,00	92,63
30	6.853	6.855	8,05	102,0	0,00	87,72	9,27	-3,00	0,00	0,00	93,99
31	6.633	6.635	6,54	100,0	0,00	87,44	9,07	-3,00	0,00	0,00	93,50
32	4.360	4.360	8,28	97,0	0,00	83,79	7,92	-3,00	0,00	0,00	88,71
33	4.189	4.189	8,82	97,0	0,00	83,44	7,73	-3,00	0,00	0,00	88,17
34	5.983	5.983	3,86	97,0	0,00	86,54	9,59	-3,00	0,00	0,00	93,13
35	5.090	5.090	6,15	97,0	0,00	85,14	8,71	-3,00	0,00	0,00	90,85
36	5.054	5.054	-1,75	89,0	0,00	85,07	8,67	-3,00	0,00	0,00	90,75
37	5.512	5.512	-13,97	78,0	0,00	85,83	9,14	-3,00	0,00	0,00	91,96
38	5.586	5.586	0,34	92,5	0,00	85,94	9,21	-3,00	0,00	0,00	92,15
39	5.734	5.734	-3,53	89,0	0,00	86,17	9,35	-3,00	0,00	0,00	92,52
40	5.526	5.526	-14,01	78,0	0,00	85,85	9,15	-3,00	0,00	0,00	92,00
41	5.145	5.145	-5,00	86,0	0,00	85,23	8,77	-3,00	0,00	0,00	91,00
Summe			35,92								

Schall-Immissionsort: D IO 04 Im Tal 2

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.144	2.149	27,21	108,1	0,00	77,65	6,21	-3,00	0,00	0,00	80,86
2	1.892	1.899	28,72	108,1	0,00	76,57	5,78	-3,00	0,00	0,00	79,35
3	1.773	1.775	30,16	106,6	0,00	75,99	3,44	-3,00	0,00	0,00	76,43
4	3.204	3.208	22,37	106,3	0,00	81,12	5,79	-3,00	0,00	0,00	83,92
5	3.255	3.259	21,98	108,1	0,00	81,26	7,83	-3,00	0,00	0,00	86,09
6	3.467	3.471	21,17	108,1	0,00	81,81	8,09	-3,00	0,00	0,00	86,90
7	3.569	3.572	20,79	108,1	0,00	82,06	8,22	-3,00	0,00	0,00	87,28
8	3.559	3.562	20,28	106,8	0,00	82,03	7,48	-3,00	0,00	0,00	86,51
9	3.224	3.228	19,12	103,8	0,00	81,18	6,51	-3,00	0,00	0,00	84,69
10	2.810	2.814	20,88	103,8	0,00	79,99	5,95	-3,00	0,00	0,00	82,93
11	2.998	3.002	20,05	103,8	0,00	80,55	6,21	-3,00	0,00	0,00	83,76
12	2.662	2.667	21,56	103,8	0,00	79,52	5,73	-3,00	0,00	0,00	82,25
13	3.032	3.036	22,39	106,8	0,00	80,65	6,75	-3,00	0,00	0,00	84,40
14	2.779	2.783	23,52	106,8	0,00	79,89	6,38	-3,00	0,00	0,00	83,27
15	2.988	2.992	23,36	107,8	0,00	80,52	6,95	-3,00	0,00	0,00	84,47
16	5.982	5.984	14,03	106,0	0,00	86,54	8,47	-3,00	0,00	0,00	92,01
17	6.339	6.341	13,19	106,0	0,00	87,04	8,81	-3,00	0,00	0,00	92,85
18	5.744	5.746	14,62	106,0	0,00	86,19	8,24	-3,00	0,00	0,00	91,42
19	6.431	6.432	12,98	106,0	0,00	87,17	8,89	-3,00	0,00	0,00	93,06
20	6.021	6.023	13,94	106,0	0,00	86,60	8,51	-3,00	0,00	0,00	92,10
21	6.828	6.830	12,10	106,0	0,00	87,69	9,26	-3,00	0,00	0,00	93,95
22	6.758	6.760	12,25	106,0	0,00	87,60	9,19	-3,00	0,00	0,00	93,79
23	7.577	7.578	8,56	104,0	0,00	88,59	9,89	-3,00	0,00	0,00	95,49
24	5.949	5.951	14,11	106,0	0,00	86,49	8,44	-3,00	0,00	0,00	91,93
25	5.640	5.641	14,88	106,0	0,00	86,03	8,13	-3,00	0,00	0,00	91,16
26	7.386	7.387	10,92	106,0	0,00	88,37	9,75	-3,00	0,00	0,00	95,12
27	6.444	6.445	12,95	106,0	0,00	87,18	8,91	-3,00	0,00	0,00	93,09
28	7.795	7.796	3,13	99,0	0,00	88,84	10,08	-3,00	0,00	0,00	95,91
29	6.220	6.222	9,47	102,0	0,00	86,88	8,69	-3,00	0,00	0,00	92,57
30	6.832	6.834	8,10	102,0	0,00	87,69	9,25	-3,00	0,00	0,00	93,95
31	6.606	6.608	6,60	100,0	0,00	87,40	9,04	-3,00	0,00	0,00	93,44

(Fortsetzung nächste Seite)...

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung Bericht **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
32	4.253	4.253	8,62	97,0	0,00	83,57	7,80	-3,00	0,00	0,00	88,38
33	4.076	4.076	9,19	97,0	0,00	83,20	7,60	-3,00	0,00	0,00	87,80
34	5.873	5.873	4,13	97,0	0,00	86,38	9,49	-3,00	0,00	0,00	92,86
35	5.019	5.019	6,34	97,0	0,00	85,01	8,64	-3,00	0,00	0,00	90,65
36	4.947	4.947	-1,46	89,0	0,00	84,89	8,56	-3,00	0,00	0,00	90,45
37	5.412	5.412	-13,71	78,0	0,00	85,67	9,04	-3,00	0,00	0,00	91,71
38	5.481	5.481	0,61	92,5	0,00	85,78	9,11	-3,00	0,00	0,00	91,88
39	5.626	5.626	-3,26	89,0	0,00	86,00	9,25	-3,00	0,00	0,00	92,25
40	5.426	5.426	-13,75	78,0	0,00	85,69	9,05	-3,00	0,00	0,00	91,74
41	5.041	5.041	-4,72	86,0	0,00	85,05	8,66	-3,00	0,00	0,00	90,71
Summe			36,39								

Schall-Immissionsort: E IP 05 Neulandweg 2

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	870	884	37,57	108,1	0,00	69,93	3,57	-3,00	0,00	0,00	70,50
2	951	964	36,60	108,1	0,00	70,68	3,79	-3,00	0,00	0,00	71,47
3	600	607	41,49	106,6	0,00	66,66	1,44	-3,00	0,00	0,00	65,10
4	2.231	2.236	26,75	106,3	0,00	77,99	4,55	-3,00	0,00	0,00	79,54
5	2.613	2.618	24,77	108,1	0,00	79,36	6,94	-3,00	0,00	0,00	83,30
6	2.591	2.595	24,88	108,1	0,00	79,28	6,91	-3,00	0,00	0,00	83,19
7	2.859	2.863	23,64	108,1	0,00	80,14	7,30	-3,00	0,00	0,00	84,43
8	2.102	2.107	27,02	106,8	0,00	77,48	5,29	-3,00	0,00	0,00	79,77
9	1.714	1.721	26,86	103,8	0,00	75,71	4,23	-3,00	0,00	0,00	76,95
10	1.316	1.326	29,85	103,8	0,00	73,45	3,51	-3,00	0,00	0,00	73,95
11	1.650	1.657	27,30	103,8	0,00	75,39	4,12	-3,00	0,00	0,00	76,51
12	1.482	1.490	28,52	103,8	0,00	74,47	3,82	-3,00	0,00	0,00	75,29
13	1.879	1.885	28,38	106,8	0,00	76,51	4,90	-3,00	0,00	0,00	78,41
14	1.849	1.856	28,57	106,8	0,00	76,37	4,85	-3,00	0,00	0,00	78,22
15	2.239	2.244	27,05	107,8	0,00	78,02	5,75	-3,00	0,00	0,00	80,77
16	6.010	6.012	13,97	106,0	0,00	86,58	8,50	-3,00	0,00	0,00	92,08
17	6.322	6.324	13,23	106,0	0,00	87,02	8,79	-3,00	0,00	0,00	92,81
18	5.666	5.667	14,82	106,0	0,00	86,07	8,16	-3,00	0,00	0,00	91,23
19	6.325	6.327	13,22	106,0	0,00	87,02	8,80	-3,00	0,00	0,00	92,82
20	5.823	5.825	14,42	106,0	0,00	86,31	8,31	-3,00	0,00	0,00	91,62
21	6.730	6.731	12,31	106,0	0,00	87,56	9,17	-3,00	0,00	0,00	93,73
22	6.567	6.569	12,67	106,0	0,00	87,35	9,02	-3,00	0,00	0,00	93,37
23	7.469	7.470	8,77	104,0	0,00	88,47	9,80	-3,00	0,00	0,00	95,27
24	5.608	5.610	14,96	106,0	0,00	85,98	8,10	-3,00	0,00	0,00	91,08
25	5.222	5.224	15,98	106,0	0,00	85,36	7,71	-3,00	0,00	0,00	90,07
26	7.198	7.199	11,31	106,0	0,00	88,15	9,59	-3,00	0,00	0,00	94,73
27	6.115	6.117	13,71	106,0	0,00	86,73	8,60	-3,00	0,00	0,00	92,33
28	7.615	7.616	3,48	99,0	0,00	88,63	9,93	-3,00	0,00	0,00	95,56
29	5.797	5.799	10,49	102,0	0,00	86,27	8,28	-3,00	0,00	0,00	91,55
30	6.432	6.434	8,99	102,0	0,00	87,17	8,89	-3,00	0,00	0,00	93,06
31	6.125	6.127	7,71	100,0	0,00	86,74	8,59	-3,00	0,00	0,00	92,34
32	2.556	2.556	15,23	97,0	0,00	79,15	5,62	-3,00	0,00	0,00	81,77
33	2.395	2.395	16,03	97,0	0,00	78,59	5,38	-3,00	0,00	0,00	80,97
34	4.132	4.132	9,01	97,0	0,00	83,32	7,66	-3,00	0,00	0,00	87,99
35	3.873	3.873	9,88	97,0	0,00	82,76	7,36	-3,00	0,00	0,00	87,12
36	3.240	3.240	4,22	89,0	0,00	81,21	6,56	-3,00	0,00	0,00	84,78
37	3.785	3.785	-8,82	78,0	0,00	82,56	7,25	-3,00	0,00	0,00	86,81
38	3.793	3.793	5,65	92,5	0,00	82,58	7,26	-3,00	0,00	0,00	86,84
39	3.908	3.908	1,76	89,0	0,00	82,84	7,40	-3,00	0,00	0,00	87,24
40	3.799	3.799	-8,87	78,0	0,00	82,59	7,27	-3,00	0,00	0,00	86,86
41	3.362	3.362	0,74	86,0	0,00	81,53	6,72	-3,00	0,00	0,00	85,25
Summe			44,94								

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung Bericht **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: F IO 06 Neulandweg 1A

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	924	937	36,92	108,1	0,00	70,44	3,72	-3,00	0,00	0,00	71,15
2	1.082	1.093	35,18	108,1	0,00	71,78	4,11	-3,00	0,00	0,00	72,89
3	743	749	39,38	106,6	0,00	68,49	1,71	-3,00	0,00	0,00	67,21
4	2.092	2.098	27,50	106,3	0,00	77,44	4,35	-3,00	0,00	0,00	78,79
5	2.520	2.525	25,22	108,1	0,00	79,04	6,80	-3,00	0,00	0,00	82,85
6	2.459	2.464	25,53	108,1	0,00	78,83	6,71	-3,00	0,00	0,00	82,55
7	2.748	2.752	24,14	108,1	0,00	79,79	7,14	-3,00	0,00	0,00	83,93
8	1.883	1.889	28,36	106,8	0,00	76,52	4,91	-3,00	0,00	0,00	78,43
9	1.491	1.499	28,46	103,8	0,00	74,51	3,83	-3,00	0,00	0,00	75,35
10	1.104	1.115	31,78	103,8	0,00	71,95	3,09	-3,00	0,00	0,00	72,03
11	1.458	1.467	28,71	103,8	0,00	74,33	3,77	-3,00	0,00	0,00	75,10
12	1.334	1.343	29,71	103,8	0,00	73,56	3,54	-3,00	0,00	0,00	74,10
13	1.719	1.726	29,44	106,8	0,00	75,74	4,61	-3,00	0,00	0,00	77,35
14	1.733	1.740	29,34	106,8	0,00	75,81	4,64	-3,00	0,00	0,00	77,45
15	2.140	2.145	27,62	107,8	0,00	77,63	5,58	-3,00	0,00	0,00	80,21
16	5.968	5.969	14,07	106,0	0,00	86,52	8,45	-3,00	0,00	0,00	91,97
17	6.271	6.273	13,35	106,0	0,00	86,95	8,74	-3,00	0,00	0,00	92,69
18	5.611	5.613	14,96	106,0	0,00	85,98	8,10	-3,00	0,00	0,00	91,09
19	6.262	6.264	13,37	106,0	0,00	86,94	8,74	-3,00	0,00	0,00	92,67
20	5.751	5.753	14,60	106,0	0,00	86,20	8,24	-3,00	0,00	0,00	91,44
21	6.665	6.667	12,45	106,0	0,00	87,48	9,11	-3,00	0,00	0,00	93,59
22	6.491	6.493	12,84	106,0	0,00	87,25	8,95	-3,00	0,00	0,00	93,20
23	7.400	7.401	8,91	104,0	0,00	88,39	9,74	-3,00	0,00	0,00	95,13
24	5.517	5.519	15,20	106,0	0,00	85,84	8,01	-3,00	0,00	0,00	90,85
25	5.123	5.125	16,24	106,0	0,00	85,19	7,60	-3,00	0,00	0,00	89,80
26	7.119	7.121	11,47	106,0	0,00	88,05	9,52	-3,00	0,00	0,00	94,57
27	6.023	6.025	13,94	106,0	0,00	86,60	8,51	-3,00	0,00	0,00	92,11
28	7.536	7.537	3,64	99,0	0,00	88,54	9,86	-3,00	0,00	0,00	95,40
29	5.693	5.695	10,75	102,0	0,00	86,11	8,18	-3,00	0,00	0,00	91,29
30	6.328	6.330	9,22	102,0	0,00	87,03	8,79	-3,00	0,00	0,00	92,82
31	6.012	6.014	7,98	100,0	0,00	86,58	8,49	-3,00	0,00	0,00	92,07
32	2.313	2.313	16,45	97,0	0,00	78,28	5,26	-3,00	0,00	0,00	80,54
33	2.215	2.215	16,98	97,0	0,00	77,91	5,11	-3,00	0,00	0,00	80,02
34	3.901	3.901	9,78	97,0	0,00	82,82	7,39	-3,00	0,00	0,00	87,22
35	3.683	3.683	10,54	97,0	0,00	82,32	7,13	-3,00	0,00	0,00	86,45
36	2.999	2.999	5,21	89,0	0,00	80,54	6,24	-3,00	0,00	0,00	83,78
37	3.543	3.543	-7,95	78,0	0,00	81,99	6,95	-3,00	0,00	0,00	85,94
38	3.550	3.550	6,53	92,5	0,00	82,01	6,96	-3,00	0,00	0,00	85,97
39	3.668	3.668	2,60	89,0	0,00	82,29	7,11	-3,00	0,00	0,00	86,40
40	3.557	3.557	-8,00	78,0	0,00	82,02	6,97	-3,00	0,00	0,00	85,99
41	3.119	3.119	1,71	86,0	0,00	80,88	6,40	-3,00	0,00	0,00	84,28
Summe			44,11								

Schall-Immissionsort: G IO 07 Teelstr. 26

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	843	857	37,91	108,1	0,00	69,66	3,50	-3,00	0,00	0,00	70,16
2	1.069	1.080	35,32	108,1	0,00	71,67	4,08	-3,00	0,00	0,00	72,75
3	765	771	39,09	106,6	0,00	68,74	1,75	-3,00	0,00	0,00	67,50
4	2.167	2.172	27,09	106,3	0,00	77,74	4,46	-3,00	0,00	0,00	79,20
5	2.636	2.640	24,66	108,1	0,00	79,43	6,98	-3,00	0,00	0,00	83,41
6	2.538	2.543	25,13	108,1	0,00	79,11	6,83	-3,00	0,00	0,00	82,94
7	2.846	2.850	23,70	108,1	0,00	80,10	7,28	-3,00	0,00	0,00	84,37
8	1.836	1.842	28,66	106,8	0,00	76,31	4,82	-3,00	0,00	0,00	78,13
9	1.440	1.448	28,85	103,8	0,00	74,22	3,74	-3,00	0,00	0,00	74,96
10	1.088	1.099	31,94	103,8	0,00	71,82	3,05	-3,00	0,00	0,00	71,87
11	1.471	1.479	28,61	103,8	0,00	74,40	3,80	-3,00	0,00	0,00	75,20
12	1.408	1.417	29,10	103,8	0,00	74,03	3,68	-3,00	0,00	0,00	74,71
13	1.771	1.778	29,08	106,8	0,00	76,00	4,71	-3,00	0,00	0,00	77,71
14	1.835	1.842	28,66	106,8	0,00	76,31	4,82	-3,00	0,00	0,00	78,13
15	2.253	2.258	26,97	107,8	0,00	78,08	5,78	-3,00	0,00	0,00	80,85

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

01_Ebersdorf**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse****Berechnung:** Vorbelastung Bericht **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
16	6.116	6.117	13,71	106,0	0,00	86,73	8,60	-3,00	0,00	0,00	92,33
17	6.413	6.415	13,02	106,0	0,00	87,14	8,88	-3,00	0,00	0,00	93,02
18	5.750	5.752	14,60	106,0	0,00	86,20	8,24	-3,00	0,00	0,00	91,44
19	6.394	6.396	13,06	106,0	0,00	87,12	8,86	-3,00	0,00	0,00	92,98
20	5.875	5.877	14,29	106,0	0,00	86,38	8,36	-3,00	0,00	0,00	91,75
21	6.796	6.797	12,17	106,0	0,00	87,65	9,23	-3,00	0,00	0,00	93,88
22	6.612	6.613	12,57	106,0	0,00	87,41	9,06	-3,00	0,00	0,00	93,47
23	7.526	7.527	8,66	104,0	0,00	88,53	9,85	-3,00	0,00	0,00	95,38
24	5.626	5.628	14,92	106,0	0,00	86,01	8,12	-3,00	0,00	0,00	91,12
25	5.225	5.227	15,97	106,0	0,00	85,37	7,71	-3,00	0,00	0,00	90,08
26	7.237	7.239	11,23	106,0	0,00	88,19	9,62	-3,00	0,00	0,00	94,81
27	6.130	6.131	13,68	106,0	0,00	86,75	8,61	-3,00	0,00	0,00	92,36
28	7.653	7.654	3,41	99,0	0,00	88,68	9,96	-3,00	0,00	0,00	95,64
29	5.790	5.792	10,51	102,0	0,00	86,26	8,27	-3,00	0,00	0,00	91,53
30	6.424	6.425	9,00	102,0	0,00	87,16	8,88	-3,00	0,00	0,00	93,04
31	6.099	6.100	7,77	100,0	0,00	86,71	8,57	-3,00	0,00	0,00	92,28
32	2.151	2.151	17,33	97,0	0,00	77,65	5,01	-3,00	0,00	0,00	79,66
33	1.984	1.984	18,30	97,0	0,00	76,95	4,74	-3,00	0,00	0,00	78,69
34	3.700	3.700	10,48	97,0	0,00	82,36	7,15	-3,00	0,00	0,00	86,51
35	3.681	3.681	10,55	97,0	0,00	82,32	7,12	-3,00	0,00	0,00	86,44
36	2.828	2.828	5,96	89,0	0,00	80,03	6,01	-3,00	0,00	0,00	83,04
37	3.408	3.408	-7,44	78,0	0,00	81,65	6,78	-3,00	0,00	0,00	85,43
38	3.388	3.388	7,14	92,5	0,00	81,60	6,76	-3,00	0,00	0,00	85,35
39	3.488	3.488	3,26	89,0	0,00	81,85	6,88	-3,00	0,00	0,00	85,73
40	3.422	3.422	-7,49	78,0	0,00	81,68	6,80	-3,00	0,00	0,00	85,48
41	2.963	2.963	2,37	86,0	0,00	80,44	6,19	-3,00	0,00	0,00	83,63
Summe			44,18								

Schall-Immissionsort: H IO 08 Teelstr. 25

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	866	880	37,62	108,1	0,00	69,89	3,56	-3,00	0,00	0,00	70,45
2	1.203	1.213	34,00	108,1	0,00	72,67	4,40	-3,00	0,00	0,00	74,07
3	1.035	1.039	36,02	106,6	0,00	71,33	2,24	-3,00	0,00	0,00	70,57
4	2.475	2.480	25,52	106,3	0,00	78,89	4,88	-3,00	0,00	0,00	80,77
5	3.015	3.019	22,96	108,1	0,00	80,60	7,51	-3,00	0,00	0,00	85,11
6	2.844	2.849	23,70	108,1	0,00	80,09	7,28	-3,00	0,00	0,00	84,37
7	3.186	3.190	22,26	108,1	0,00	81,08	7,74	-3,00	0,00	0,00	85,81
8	1.888	1.895	28,32	106,8	0,00	76,55	4,92	-3,00	0,00	0,00	78,47
9	1.515	1.523	28,28	103,8	0,00	74,65	3,88	-3,00	0,00	0,00	75,53
10	1.287	1.296	30,11	103,8	0,00	73,25	3,45	-3,00	0,00	0,00	73,70
11	1.688	1.696	27,04	103,8	0,00	75,59	4,19	-3,00	0,00	0,00	76,77
12	1.752	1.759	26,60	103,8	0,00	75,91	4,30	-3,00	0,00	0,00	77,21
13	2.052	2.058	27,31	106,8	0,00	77,27	5,21	-3,00	0,00	0,00	79,48
14	2.210	2.215	26,41	106,8	0,00	77,91	5,48	-3,00	0,00	0,00	80,38
15	2.636	2.641	24,99	107,8	0,00	79,43	6,41	-3,00	0,00	0,00	82,84
16	6.536	6.538	12,74	106,0	0,00	87,31	8,99	-3,00	0,00	0,00	93,30
17	6.819	6.820	12,12	106,0	0,00	87,68	9,25	-3,00	0,00	0,00	93,93
18	6.152	6.154	13,63	106,0	0,00	86,78	8,63	-3,00	0,00	0,00	92,42
19	6.779	6.781	12,20	106,0	0,00	87,63	9,21	-3,00	0,00	0,00	93,84
20	6.246	6.248	13,41	106,0	0,00	86,91	8,72	-3,00	0,00	0,00	92,64
21	7.177	7.178	11,35	106,0	0,00	88,12	9,57	-3,00	0,00	0,00	94,69
22	6.972	6.973	11,79	106,0	0,00	87,87	9,39	-3,00	0,00	0,00	94,26
23	7.895	7.896	7,94	104,0	0,00	88,95	10,16	-3,00	0,00	0,00	96,11
24	5.963	5.965	14,08	106,0	0,00	86,51	8,45	-3,00	0,00	0,00	91,96
25	5.550	5.552	15,11	106,0	0,00	85,89	8,04	-3,00	0,00	0,00	90,93
26	7.589	7.590	10,51	106,0	0,00	88,61	9,92	-3,00	0,00	0,00	95,53
27	6.461	6.462	12,91	106,0	0,00	87,21	8,92	-3,00	0,00	0,00	93,13
28	8.001	8.003	2,73	99,0	0,00	89,06	10,25	-3,00	0,00	0,00	96,31
29	6.100	6.102	9,76	102,0	0,00	86,71	8,58	-3,00	0,00	0,00	92,28
30	6.728	6.730	8,32	102,0	0,00	87,56	9,16	-3,00	0,00	0,00	93,72
31	6.385	6.386	7,10	100,0	0,00	87,11	8,84	-3,00	0,00	0,00	92,94

(Fortsetzung nächste Seite)...

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung Bericht **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
32	1.855	1.855	19,10	97,0	0,00	76,37	4,53	-3,00	0,00	0,00	77,90
33	1.413	1.413	22,23	97,0	0,00	74,01	3,76	-3,00	0,00	0,00	74,76
34	3.243	3.243	12,21	97,0	0,00	81,22	6,57	-3,00	0,00	0,00	84,79
35	3.780	3.780	10,20	97,0	0,00	82,55	7,24	-3,00	0,00	0,00	86,80
36	2.483	2.483	7,58	89,0	0,00	78,90	5,51	-3,00	0,00	0,00	81,41
37	3.162	3.162	-6,47	78,0	0,00	81,00	6,46	-3,00	0,00	0,00	84,46
38	3.061	3.061	8,45	92,5	0,00	80,72	6,32	-3,00	0,00	0,00	84,04
39	3.104	3.104	4,78	89,0	0,00	80,84	6,38	-3,00	0,00	0,00	84,22
40	3.175	3.175	-6,52	78,0	0,00	81,03	6,48	-3,00	0,00	0,00	84,51
41	2.663	2.663	3,71	86,0	0,00	79,51	5,77	-3,00	0,00	0,00	82,28
Summe			42,65								

Schall-Immissionsort: I IO 09 Rosenweg 7

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.182	1.192	34,19	108,1	0,00	72,53	4,35	-3,00	0,00	0,00	73,88
2	1.500	1.508	31,46	108,1	0,00	74,57	5,04	-3,00	0,00	0,00	76,61
3	1.535	1.538	31,78	106,6	0,00	74,74	3,07	-3,00	0,00	0,00	74,81
4	3.273	3.277	22,10	106,3	0,00	81,31	5,87	-3,00	0,00	0,00	84,18
5	3.843	3.847	19,82	108,1	0,00	82,70	8,54	-3,00	0,00	0,00	88,25
6	3.635	3.639	20,55	108,1	0,00	82,22	8,30	-3,00	0,00	0,00	87,52
7	3.993	3.996	19,32	108,1	0,00	83,03	8,71	-3,00	0,00	0,00	88,75
8	2.530	2.535	24,71	106,8	0,00	79,08	6,00	-3,00	0,00	0,00	82,08
9	2.207	2.212	23,87	103,8	0,00	77,90	5,05	-3,00	0,00	0,00	79,94
10	2.074	2.080	24,61	103,8	0,00	77,36	4,84	-3,00	0,00	0,00	79,20
11	2.461	2.466	22,53	103,8	0,00	78,84	5,44	-3,00	0,00	0,00	81,28
12	2.583	2.588	21,93	103,8	0,00	79,26	5,62	-3,00	0,00	0,00	81,88
13	2.846	2.850	23,21	106,8	0,00	80,10	6,48	-3,00	0,00	0,00	83,58
14	3.044	3.048	22,34	106,8	0,00	80,68	6,77	-3,00	0,00	0,00	84,45
15	3.469	3.473	21,38	107,8	0,00	81,81	7,63	-3,00	0,00	0,00	86,44
16	7.372	7.373	10,95	106,0	0,00	88,35	9,74	-3,00	0,00	0,00	95,09
17	7.646	7.647	10,40	106,0	0,00	88,67	9,97	-3,00	0,00	0,00	95,64
18	6.979	6.981	11,77	106,0	0,00	87,88	9,39	-3,00	0,00	0,00	94,27
19	7.594	7.596	10,50	106,0	0,00	88,61	9,93	-3,00	0,00	0,00	95,54
20	7.054	7.055	11,61	106,0	0,00	87,97	9,46	-3,00	0,00	0,00	94,43
21	7.988	7.990	9,74	106,0	0,00	89,05	10,25	-3,00	0,00	0,00	96,30
22	7.770	7.772	10,16	106,0	0,00	88,81	10,07	-3,00	0,00	0,00	95,88
23	8.697	8.698	6,46	104,0	0,00	89,79	10,80	-3,00	0,00	0,00	97,59
24	6.750	6.751	12,27	106,0	0,00	87,59	9,19	-3,00	0,00	0,00	93,77
25	6.330	6.331	13,21	106,0	0,00	87,03	8,80	-3,00	0,00	0,00	92,83
26	8.381	8.382	9,00	106,0	0,00	89,47	10,57	-3,00	0,00	0,00	97,04
27	7.240	7.242	11,22	106,0	0,00	88,20	9,62	-3,00	0,00	0,00	94,82
28	8.790	8.791	1,29	99,0	0,00	89,88	10,87	-3,00	0,00	0,00	97,75
29	6.866	6.867	8,02	102,0	0,00	87,74	9,28	-3,00	0,00	0,00	94,02
30	7.487	7.489	6,73	102,0	0,00	88,49	9,83	-3,00	0,00	0,00	95,32
31	7.131	7.132	5,47	100,0	0,00	88,06	9,51	-3,00	0,00	0,00	94,58
32	2.078	2.078	17,75	97,0	0,00	77,35	4,89	-3,00	0,00	0,00	79,24
33	889	889	27,30	97,0	0,00	69,98	2,71	-3,00	0,00	0,00	69,69
34	3.006	3.006	13,19	97,0	0,00	80,56	6,25	-3,00	0,00	0,00	83,81
35	4.386	4.386	8,20	97,0	0,00	83,84	7,95	-3,00	0,00	0,00	88,80
36	2.546	2.546	7,27	89,0	0,00	79,12	5,60	-3,00	0,00	0,00	81,72
37	3.353	3.353	-7,23	78,0	0,00	81,51	6,71	-3,00	0,00	0,00	85,22
38	3.115	3.115	8,23	92,5	0,00	80,87	6,40	-3,00	0,00	0,00	84,27
39	3.042	3.042	5,03	89,0	0,00	80,66	6,30	-3,00	0,00	0,00	83,96
40	3.363	3.363	-7,27	78,0	0,00	81,54	6,72	-3,00	0,00	0,00	85,26
41	2.795	2.795	3,11	86,0	0,00	79,93	5,96	-3,00	0,00	0,00	82,89
Summe			39,28								

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung Bericht **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: J IO 10 Heidtrift 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.832	1.839	29,11	108,1	0,00	76,29	5,67	-3,00	0,00	0,00	78,96
2	2.166	2.172	27,09	108,1	0,00	77,74	6,25	-3,00	0,00	0,00	80,98
3	1.965	1.968	28,98	106,6	0,00	76,88	3,73	-3,00	0,00	0,00	77,61
4	2.152	2.158	27,17	106,3	0,00	77,68	4,44	-3,00	0,00	0,00	79,12
5	2.780	2.784	23,99	108,1	0,00	79,89	7,18	-3,00	0,00	0,00	84,08
6	2.481	2.486	25,42	108,1	0,00	78,91	6,75	-3,00	0,00	0,00	82,65
7	2.860	2.864	23,63	108,1	0,00	80,14	7,30	-3,00	0,00	0,00	84,44
8	1.236	1.246	33,23	106,8	0,00	72,91	3,65	-3,00	0,00	0,00	73,56
9	992	1.004	32,92	103,8	0,00	71,03	2,85	-3,00	0,00	0,00	70,89
10	1.067	1.078	32,15	103,8	0,00	71,65	3,01	-3,00	0,00	0,00	71,66
11	1.349	1.358	29,58	103,8	0,00	73,66	3,57	-3,00	0,00	0,00	74,23
12	1.621	1.629	27,50	103,8	0,00	75,24	4,07	-3,00	0,00	0,00	76,31
13	1.742	1.749	29,28	106,8	0,00	75,85	4,65	-3,00	0,00	0,00	77,51
14	2.049	2.055	27,33	106,8	0,00	77,26	5,20	-3,00	0,00	0,00	79,46
15	2.441	2.446	25,97	107,8	0,00	78,77	6,09	-3,00	0,00	0,00	81,86
16	6.269	6.271	13,35	106,0	0,00	86,95	8,74	-3,00	0,00	0,00	92,69
17	6.515	6.516	12,79	106,0	0,00	87,28	8,97	-3,00	0,00	0,00	93,25
18	5.852	5.853	14,35	106,0	0,00	86,35	8,34	-3,00	0,00	0,00	91,69
19	6.431	6.433	12,98	106,0	0,00	87,17	8,89	-3,00	0,00	0,00	93,06
20	5.877	5.879	14,29	106,0	0,00	86,39	8,37	-3,00	0,00	0,00	91,75
21	6.815	6.816	12,13	106,0	0,00	87,67	9,25	-3,00	0,00	0,00	93,92
22	6.571	6.572	12,66	106,0	0,00	87,35	9,02	-3,00	0,00	0,00	93,38
23	7.501	7.502	8,71	104,0	0,00	88,50	9,83	-3,00	0,00	0,00	95,33
24	5.535	5.537	15,15	106,0	0,00	85,86	8,03	-3,00	0,00	0,00	90,89
25	5.107	5.109	16,29	106,0	0,00	85,17	7,59	-3,00	0,00	0,00	89,75
26	7.165	7.167	11,38	106,0	0,00	88,11	9,56	-3,00	0,00	0,00	94,66
27	6.012	6.014	13,96	106,0	0,00	86,58	8,50	-3,00	0,00	0,00	92,08
28	7.568	7.569	3,58	99,0	0,00	88,58	9,89	-3,00	0,00	0,00	95,47
29	5.620	5.622	10,94	102,0	0,00	86,00	8,11	-3,00	0,00	0,00	91,10
30	6.230	6.232	9,45	102,0	0,00	86,89	8,70	-3,00	0,00	0,00	92,59
31	5.860	5.862	8,35	100,0	0,00	86,36	8,34	-3,00	0,00	0,00	91,70
32	890	890	27,30	97,0	0,00	69,98	2,71	-3,00	0,00	0,00	69,70
33	1.208	1.208	23,98	97,0	0,00	72,64	3,37	-3,00	0,00	0,00	73,01
34	2.430	2.430	15,85	97,0	0,00	78,71	5,43	-3,00	0,00	0,00	81,14
35	3.048	3.048	13,01	97,0	0,00	80,68	6,31	-3,00	0,00	0,00	83,99
36	1.540	1.540	13,25	89,0	0,00	74,75	3,99	-3,00	0,00	0,00	75,74
37	2.196	2.196	-1,92	78,0	0,00	77,83	5,08	-3,00	0,00	0,00	79,91
38	2.110	2.110	13,06	92,5	0,00	77,49	4,94	-3,00	0,00	0,00	79,43
39	2.193	2.193	9,10	89,0	0,00	77,82	5,07	-3,00	0,00	0,00	79,90
40	2.208	2.208	-1,99	78,0	0,00	77,88	5,10	-3,00	0,00	0,00	79,98
41	1.702	1.702	9,11	86,0	0,00	75,62	4,27	-3,00	0,00	0,00	76,89
Summe			41,35								

Schall-Immissionsort: K IO 11a Höpen 39

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.490	2.494	25,37	108,1	0,00	78,94	6,76	-3,00	0,00	0,00	82,70
2	2.826	2.831	23,78	108,1	0,00	80,04	7,25	-3,00	0,00	0,00	84,29
3	2.627	2.628	25,53	106,6	0,00	79,39	4,67	-3,00	0,00	0,00	81,06
4	2.255	2.261	26,62	106,3	0,00	78,08	4,58	-3,00	0,00	0,00	79,67
5	2.896	2.900	23,47	108,1	0,00	80,25	7,35	-3,00	0,00	0,00	84,60
6	2.523	2.528	25,21	108,1	0,00	79,05	6,81	-3,00	0,00	0,00	82,86
7	2.904	2.909	23,44	108,1	0,00	80,27	7,36	-3,00	0,00	0,00	84,63
8	1.192	1.202	33,64	106,8	0,00	72,60	3,55	-3,00	0,00	0,00	73,15
9	1.161	1.171	31,24	103,8	0,00	72,37	3,20	-3,00	0,00	0,00	72,57
10	1.433	1.441	28,91	103,8	0,00	74,17	3,73	-3,00	0,00	0,00	74,90
11	1.563	1.571	27,92	103,8	0,00	74,92	3,97	-3,00	0,00	0,00	75,89
12	1.923	1.929	25,51	103,8	0,00	76,71	4,59	-3,00	0,00	0,00	78,30
13	1.905	1.911	28,21	106,8	0,00	76,63	4,95	-3,00	0,00	0,00	78,58
14	2.278	2.283	26,03	106,8	0,00	78,17	5,59	-3,00	0,00	0,00	80,76
15	2.610	2.615	25,11	107,8	0,00	79,35	6,37	-3,00	0,00	0,00	82,71

(Fortsetzung nächste Seite)...

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung Bericht **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
16	6.261	6.263	13,37	106,0	0,00	86,94	8,74	-3,00	0,00	0,00	92,67
17	6.476	6.477	12,88	106,0	0,00	87,23	8,94	-3,00	0,00	0,00	93,16
18	5.824	5.826	14,42	106,0	0,00	86,31	8,31	-3,00	0,00	0,00	91,62
19	6.361	6.362	13,14	106,0	0,00	87,07	8,83	-3,00	0,00	0,00	92,90
20	5.798	5.800	14,48	106,0	0,00	86,27	8,29	-3,00	0,00	0,00	91,56
21	6.729	6.731	12,31	106,0	0,00	87,56	9,17	-3,00	0,00	0,00	93,73
22	6.458	6.460	12,92	106,0	0,00	87,20	8,92	-3,00	0,00	0,00	93,12
23	7.385	7.386	8,94	104,0	0,00	88,37	9,73	-3,00	0,00	0,00	95,10
24	5.415	5.417	15,46	106,0	0,00	85,67	7,90	-3,00	0,00	0,00	90,58
25	4.982	4.984	16,64	106,0	0,00	84,95	7,45	-3,00	0,00	0,00	89,41
26	7.029	7.030	11,66	106,0	0,00	87,94	9,44	-3,00	0,00	0,00	94,38
27	5.869	5.871	14,31	106,0	0,00	86,37	8,36	-3,00	0,00	0,00	91,73
28	7.420	7.422	3,87	99,0	0,00	88,41	9,76	-3,00	0,00	0,00	95,17
29	5.457	5.459	11,36	102,0	0,00	85,74	7,94	-3,00	0,00	0,00	90,68
30	6.044	6.046	9,89	102,0	0,00	86,63	8,52	-3,00	0,00	0,00	92,15
31	5.657	5.659	8,85	100,0	0,00	86,05	8,14	-3,00	0,00	0,00	91,19
32	234	234	40,63	97,0	0,00	58,37	0,99	-3,00	0,00	0,00	56,36
33	1.394	1.394	22,38	97,0	0,00	73,89	3,72	-3,00	0,00	0,00	74,61
34	1.888	1.888	18,89	97,0	0,00	76,52	4,59	-3,00	0,00	0,00	78,11
35	2.717	2.717	14,46	97,0	0,00	79,68	5,85	-3,00	0,00	0,00	82,53
36	890	890	19,29	89,0	0,00	69,99	2,71	-3,00	0,00	0,00	69,70
37	1.546	1.546	2,20	78,0	0,00	74,79	4,00	-3,00	0,00	0,00	75,79
38	1.452	1.452	17,43	92,5	0,00	74,24	3,83	-3,00	0,00	0,00	75,07
39	1.565	1.565	13,07	89,0	0,00	74,89	4,03	-3,00	0,00	0,00	75,93
40	1.558	1.558	2,12	78,0	0,00	74,85	4,02	-3,00	0,00	0,00	75,88
41	1.040	1.040	14,62	86,0	0,00	71,34	3,03	-3,00	0,00	0,00	71,37
Summe			43,29								

Schall-Immissionsort: L IO 11b Höpen 2

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.751	2.755	24,13	108,1	0,00	79,80	7,14	-3,00	0,00	0,00	83,94
2	3.093	3.097	22,64	108,1	0,00	80,82	7,61	-3,00	0,00	0,00	85,43
3	2.909	2.911	24,26	106,6	0,00	80,28	5,05	-3,00	0,00	0,00	82,33
4	2.501	2.506	25,39	106,3	0,00	78,98	4,92	-3,00	0,00	0,00	80,89
5	3.137	3.141	22,46	108,1	0,00	80,94	7,67	-3,00	0,00	0,00	85,62
6	2.745	2.750	24,15	108,1	0,00	79,79	7,14	-3,00	0,00	0,00	83,92
7	3.123	3.126	22,52	108,1	0,00	80,90	7,65	-3,00	0,00	0,00	85,55
8	1.427	1.436	31,61	106,8	0,00	74,14	4,04	-3,00	0,00	0,00	75,18
9	1.449	1.457	28,78	103,8	0,00	74,27	3,76	-3,00	0,00	0,00	75,03
10	1.742	1.749	26,67	103,8	0,00	75,86	4,28	-3,00	0,00	0,00	77,14
11	1.848	1.855	25,98	103,8	0,00	76,37	4,46	-3,00	0,00	0,00	77,83
12	2.218	2.224	23,80	103,8	0,00	77,94	5,07	-3,00	0,00	0,00	80,01
13	2.173	2.178	26,61	106,8	0,00	77,76	5,41	-3,00	0,00	0,00	80,18
14	2.555	2.560	24,59	106,8	0,00	79,16	6,04	-3,00	0,00	0,00	82,20
15	2.869	2.873	23,89	107,8	0,00	80,17	6,77	-3,00	0,00	0,00	83,94
16	6.440	6.442	12,96	106,0	0,00	87,18	8,90	-3,00	0,00	0,00	93,08
17	6.642	6.643	12,50	106,0	0,00	87,45	9,09	-3,00	0,00	0,00	93,54
18	5.997	5.999	14,00	106,0	0,00	86,56	8,48	-3,00	0,00	0,00	92,04
19	6.514	6.515	12,79	106,0	0,00	87,28	8,97	-3,00	0,00	0,00	93,25
20	5.950	5.952	14,11	106,0	0,00	86,49	8,44	-3,00	0,00	0,00	91,93
21	6.875	6.877	11,99	106,0	0,00	87,75	9,30	-3,00	0,00	0,00	94,05
22	6.593	6.595	12,61	106,0	0,00	87,38	9,04	-3,00	0,00	0,00	93,43
23	7.515	7.517	8,68	104,0	0,00	88,52	9,84	-3,00	0,00	0,00	95,36
24	5.550	5.552	15,11	106,0	0,00	85,89	8,04	-3,00	0,00	0,00	90,93
25	5.118	5.120	16,26	106,0	0,00	85,18	7,60	-3,00	0,00	0,00	89,78
26	7.152	7.153	11,41	106,0	0,00	88,09	9,55	-3,00	0,00	0,00	94,64
27	5.993	5.994	14,01	106,0	0,00	86,55	8,48	-3,00	0,00	0,00	92,03
28	7.537	7.538	3,64	99,0	0,00	88,55	9,86	-3,00	0,00	0,00	95,41
29	5.573	5.575	11,06	102,0	0,00	85,92	8,06	-3,00	0,00	0,00	90,98
30	6.147	6.149	9,65	102,0	0,00	86,78	8,62	-3,00	0,00	0,00	92,40
31	5.753	5.755	8,61	100,0	0,00	86,20	8,23	-3,00	0,00	0,00	91,43

(Fortsetzung nächste Seite)...

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung Bericht **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
32	227	227	40,89	97,0	0,00	58,13	0,97	-3,00	0,00	0,00	56,10
33	1.425	1.425	22,14	97,0	0,00	74,08	3,78	-3,00	0,00	0,00	74,86
34	1.577	1.577	20,98	97,0	0,00	74,96	4,05	-3,00	0,00	0,00	76,01
35	2.772	2.772	14,21	97,0	0,00	79,85	5,93	-3,00	0,00	0,00	82,78
36	593	593	23,51	89,0	0,00	66,47	2,02	-3,00	0,00	0,00	65,49
37	1.338	1.338	3,85	78,0	0,00	73,53	3,62	-3,00	0,00	0,00	74,14
38	1.169	1.169	19,84	92,5	0,00	72,36	3,29	-3,00	0,00	0,00	72,65
39	1.253	1.253	15,58	89,0	0,00	72,96	3,46	-3,00	0,00	0,00	73,42
40	1.348	1.348	3,76	78,0	0,00	73,60	3,64	-3,00	0,00	0,00	74,23
41	790	790	17,56	86,0	0,00	68,95	2,49	-3,00	0,00	0,00	68,44
Summe			42,85								

Schall-Immissionsort: M IO 12 Binnenfeld 30

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.444	3.447	21,26	108,1	0,00	81,75	8,07	-3,00	0,00	0,00	86,81
2	3.784	3.787	20,03	108,1	0,00	82,57	8,48	-3,00	0,00	0,00	88,04
3	3.589	3.590	21,58	106,6	0,00	82,10	5,91	-3,00	0,00	0,00	85,01
4	2.747	2.751	24,26	106,3	0,00	79,79	5,23	-3,00	0,00	0,00	82,03
5	3.349	3.352	21,62	108,1	0,00	81,51	7,95	-3,00	0,00	0,00	86,45
6	2.916	2.920	23,39	108,1	0,00	80,31	7,37	-3,00	0,00	0,00	84,68
7	3.268	3.272	21,93	108,1	0,00	81,30	7,84	-3,00	0,00	0,00	86,14
8	1.719	1.726	29,44	106,8	0,00	75,74	4,61	-3,00	0,00	0,00	77,35
9	1.883	1.889	25,76	103,8	0,00	76,53	4,52	-3,00	0,00	0,00	78,05
10	2.248	2.253	23,64	103,8	0,00	78,06	5,11	-3,00	0,00	0,00	80,17
11	2.249	2.254	23,64	103,8	0,00	78,06	5,11	-3,00	0,00	0,00	80,17
12	2.642	2.647	21,65	103,8	0,00	79,45	5,71	-3,00	0,00	0,00	82,16
13	2.499	2.504	24,87	106,8	0,00	78,97	5,95	-3,00	0,00	0,00	81,92
14	2.899	2.904	22,97	106,8	0,00	80,26	6,56	-3,00	0,00	0,00	83,82
15	3.143	3.147	22,70	107,8	0,00	80,96	7,17	-3,00	0,00	0,00	85,13
16	6.426	6.428	12,99	106,0	0,00	87,16	8,89	-3,00	0,00	0,00	93,05
17	6.593	6.595	12,61	106,0	0,00	87,38	9,04	-3,00	0,00	0,00	93,43
18	5.971	5.973	14,06	106,0	0,00	86,52	8,46	-3,00	0,00	0,00	91,98
19	6.434	6.436	12,97	106,0	0,00	87,17	8,90	-3,00	0,00	0,00	93,07
20	5.872	5.873	14,30	106,0	0,00	86,38	8,36	-3,00	0,00	0,00	91,74
21	6.774	6.776	12,21	106,0	0,00	87,62	9,21	-3,00	0,00	0,00	93,83
22	6.468	6.470	12,90	106,0	0,00	87,22	8,93	-3,00	0,00	0,00	93,15
23	7.374	7.375	8,97	104,0	0,00	88,36	9,72	-3,00	0,00	0,00	95,08
24	5.437	5.439	15,41	106,0	0,00	85,71	7,93	-3,00	0,00	0,00	90,64
25	5.009	5.011	16,56	106,0	0,00	85,00	7,48	-3,00	0,00	0,00	89,48
26	6.994	6.995	11,74	106,0	0,00	87,90	9,41	-3,00	0,00	0,00	94,30
27	5.846	5.847	14,37	106,0	0,00	86,34	8,34	-3,00	0,00	0,00	91,67
28	7.362	7.364	3,99	99,0	0,00	88,34	9,71	-3,00	0,00	0,00	95,05
29	5.414	5.415	11,47	102,0	0,00	85,67	7,90	-3,00	0,00	0,00	90,57
30	5.952	5.954	10,11	102,0	0,00	86,50	8,43	-3,00	0,00	0,00	91,93
31	5.547	5.549	9,13	100,0	0,00	85,88	8,03	-3,00	0,00	0,00	90,91
32	744	744	29,18	97,0	0,00	68,43	2,38	-3,00	0,00	0,00	67,82
33	2.020	2.020	18,09	97,0	0,00	77,11	4,80	-3,00	0,00	0,00	78,90
34	1.265	1.265	23,47	97,0	0,00	73,04	3,48	-3,00	0,00	0,00	73,52
35	2.538	2.538	15,31	97,0	0,00	79,09	5,59	-3,00	0,00	0,00	81,68
36	193	193	34,43	89,0	0,00	56,72	0,85	-3,00	0,00	0,00	54,57
37	682	682	11,08	78,0	0,00	67,67	2,24	-3,00	0,00	0,00	66,91
38	494	494	28,85	92,5	0,00	64,88	1,76	-3,00	0,00	0,00	63,64
39	723	723	21,48	89,0	0,00	68,18	2,33	-3,00	0,00	0,00	67,51
40	690	690	10,95	78,0	0,00	67,78	2,26	-3,00	0,00	0,00	67,04
41	110	110	36,62	86,0	0,00	51,84	0,53	-3,00	0,00	0,00	49,38
Summe			41,29								

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung Bericht **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: N IO 13 westring 25

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.685	3.688	20,38	108,1	0,00	82,34	8,36	-3,00	0,00	0,00	87,69
2	4.011	4.014	19,26	108,1	0,00	83,07	8,74	-3,00	0,00	0,00	88,81
3	3.781	3.782	20,90	106,6	0,00	82,55	6,14	-3,00	0,00	0,00	85,69
4	2.494	2.498	25,43	106,3	0,00	78,95	4,91	-3,00	0,00	0,00	80,86
5	3.053	3.057	22,80	108,1	0,00	80,71	7,56	-3,00	0,00	0,00	85,27
6	2.605	2.610	24,81	108,1	0,00	79,33	6,93	-3,00	0,00	0,00	83,26
7	2.932	2.936	23,32	108,1	0,00	80,36	7,40	-3,00	0,00	0,00	84,75
8	1.568	1.576	30,52	106,8	0,00	74,95	4,32	-3,00	0,00	0,00	76,27
9	1.831	1.837	26,09	103,8	0,00	76,28	4,43	-3,00	0,00	0,00	77,72
10	2.235	2.240	23,71	103,8	0,00	78,01	5,09	-3,00	0,00	0,00	80,10
11	2.141	2.147	24,23	103,8	0,00	77,64	4,94	-3,00	0,00	0,00	79,58
12	2.534	2.539	22,17	103,8	0,00	79,09	5,55	-3,00	0,00	0,00	81,64
13	2.318	2.323	25,81	106,8	0,00	78,32	5,66	-3,00	0,00	0,00	80,98
14	2.715	2.719	23,82	106,8	0,00	79,69	6,28	-3,00	0,00	0,00	82,97
15	2.897	2.901	23,76	107,8	0,00	80,25	6,81	-3,00	0,00	0,00	84,06
16	5.977	5.979	14,05	106,0	0,00	86,53	8,46	-3,00	0,00	0,00	92,00
17	6.130	6.132	13,68	106,0	0,00	86,75	8,61	-3,00	0,00	0,00	92,36
18	5.519	5.521	15,19	106,0	0,00	85,84	8,01	-3,00	0,00	0,00	90,85
19	5.960	5.962	14,09	106,0	0,00	86,51	8,45	-3,00	0,00	0,00	91,95
20	5.399	5.401	15,50	106,0	0,00	85,65	7,89	-3,00	0,00	0,00	90,54
21	6.292	6.293	13,30	106,0	0,00	86,98	8,76	-3,00	0,00	0,00	92,74
22	5.978	5.980	14,04	106,0	0,00	86,53	8,46	-3,00	0,00	0,00	92,00
23	6.878	6.879	10,01	104,0	0,00	87,75	9,29	-3,00	0,00	0,00	94,04
24	4.953	4.956	16,72	106,0	0,00	84,90	7,42	-3,00	0,00	0,00	89,33
25	4.530	4.532	17,95	106,0	0,00	84,13	6,96	-3,00	0,00	0,00	88,09
26	6.494	6.495	12,84	106,0	0,00	87,25	8,95	-3,00	0,00	0,00	93,20
27	5.351	5.353	15,63	106,0	0,00	85,57	7,84	-3,00	0,00	0,00	90,41
28	6.857	6.859	5,05	99,0	0,00	87,72	9,27	-3,00	0,00	0,00	93,99
29	4.916	4.918	12,83	102,0	0,00	84,84	7,38	-3,00	0,00	0,00	89,22
30	5.444	5.446	11,39	102,0	0,00	85,72	7,93	-3,00	0,00	0,00	90,65
31	5.037	5.039	10,49	100,0	0,00	85,05	7,50	-3,00	0,00	0,00	89,55
32	993	993	26,12	97,0	0,00	70,94	2,93	-3,00	0,00	0,00	70,87
33	2.471	2.471	15,64	97,0	0,00	78,86	5,49	-3,00	0,00	0,00	81,35
34	1.697	1.697	20,14	97,0	0,00	75,59	4,26	-3,00	0,00	0,00	76,86
35	2.035	2.035	18,00	97,0	0,00	77,17	4,82	-3,00	0,00	0,00	79,00
36	721	721	21,51	89,0	0,00	68,15	2,33	-3,00	0,00	0,00	67,48
37	373	373	17,13	78,0	0,00	62,43	1,43	-3,00	0,00	0,00	60,86
38	683	683	25,56	92,5	0,00	67,69	2,24	-3,00	0,00	0,00	66,93
39	1.074	1.074	17,27	89,0	0,00	71,62	3,10	-3,00	0,00	0,00	71,72
40	387	387	16,77	78,0	0,00	62,75	1,47	-3,00	0,00	0,00	61,22
41	433	433	23,66	86,0	0,00	63,73	1,60	-3,00	0,00	0,00	62,33
Summe			38,02								

Schall-Immissionsort: O IO 14 Westerbeck 9

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.246	3.250	22,02	108,1	0,00	81,24	7,82	-3,00	0,00	0,00	86,05
2	3.560	3.563	20,83	108,1	0,00	82,04	8,21	-3,00	0,00	0,00	87,25
3	3.308	3.309	22,64	106,6	0,00	81,39	5,56	-3,00	0,00	0,00	83,95
4	1.976	1.982	28,16	106,3	0,00	76,94	4,18	-3,00	0,00	0,00	78,13
5	2.563	2.567	25,01	108,1	0,00	79,19	6,87	-3,00	0,00	0,00	83,06
6	2.125	2.131	27,32	108,1	0,00	77,57	6,18	-3,00	0,00	0,00	80,75
7	2.473	2.478	25,46	108,1	0,00	78,88	6,73	-3,00	0,00	0,00	82,61
8	1.013	1.025	35,42	106,8	0,00	71,22	3,16	-3,00	0,00	0,00	71,37
9	1.281	1.290	30,16	103,8	0,00	73,21	3,44	-3,00	0,00	0,00	73,65
10	1.690	1.697	27,02	103,8	0,00	75,59	4,19	-3,00	0,00	0,00	76,79
11	1.585	1.593	27,76	103,8	0,00	75,04	4,01	-3,00	0,00	0,00	76,05
12	1.979	1.985	25,17	103,8	0,00	76,95	4,68	-3,00	0,00	0,00	78,64
13	1.772	1.779	29,08	106,8	0,00	76,00	4,71	-3,00	0,00	0,00	77,71
14	2.172	2.177	26,62	106,8	0,00	77,76	5,41	-3,00	0,00	0,00	80,17
15	2.378	2.383	26,30	107,8	0,00	78,54	5,99	-3,00	0,00	0,00	81,53

(Fortsetzung nächste Seite)...

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung Bericht **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
16	5.654	5.656	14,85	106,0	0,00	86,05	8,15	-3,00	0,00	0,00	91,20
17	5.833	5.834	14,40	106,0	0,00	86,32	8,32	-3,00	0,00	0,00	91,64
18	5.202	5.204	16,03	106,0	0,00	85,33	7,69	-3,00	0,00	0,00	90,01
19	5.686	5.687	14,77	106,0	0,00	86,10	8,18	-3,00	0,00	0,00	91,28
20	5.122	5.124	16,25	106,0	0,00	85,19	7,60	-3,00	0,00	0,00	89,79
21	6.035	6.037	13,91	106,0	0,00	86,62	8,52	-3,00	0,00	0,00	92,14
22	5.740	5.742	14,63	106,0	0,00	86,18	8,23	-3,00	0,00	0,00	91,41
23	6.656	6.657	10,49	104,0	0,00	87,47	9,09	-3,00	0,00	0,00	93,55
24	4.702	4.704	17,44	106,0	0,00	84,45	7,15	-3,00	0,00	0,00	88,60
25	4.271	4.273	18,75	106,0	0,00	83,62	6,67	-3,00	0,00	0,00	87,29
26	6.285	6.286	13,32	106,0	0,00	86,97	8,76	-3,00	0,00	0,00	92,72
27	5.129	5.131	16,23	106,0	0,00	85,20	7,61	-3,00	0,00	0,00	89,81
28	6.663	6.665	5,47	99,0	0,00	87,48	9,09	-3,00	0,00	0,00	93,57
29	4.703	4.705	13,44	102,0	0,00	84,45	7,15	-3,00	0,00	0,00	88,60
30	5.264	5.266	11,87	102,0	0,00	85,43	7,75	-3,00	0,00	0,00	90,17
31	4.866	4.868	10,97	100,0	0,00	84,75	7,32	-3,00	0,00	0,00	89,07
32	737	737	29,28	97,0	0,00	68,35	2,37	-3,00	0,00	0,00	67,71
33	2.304	2.304	16,50	97,0	0,00	78,25	5,24	-3,00	0,00	0,00	80,49
34	2.061	2.061	17,85	97,0	0,00	77,28	4,87	-3,00	0,00	0,00	79,15
35	1.868	1.868	19,01	97,0	0,00	76,43	4,55	-3,00	0,00	0,00	77,98
36	922	922	18,92	89,0	0,00	70,29	2,78	-3,00	0,00	0,00	70,07
37	925	925	7,88	78,0	0,00	70,32	2,79	-3,00	0,00	0,00	70,11
38	1.166	1.166	19,87	92,5	0,00	72,34	3,29	-3,00	0,00	0,00	72,62
39	1.499	1.499	13,56	89,0	0,00	74,52	3,92	-3,00	0,00	0,00	75,43
40	939	939	7,72	78,0	0,00	70,45	2,82	-3,00	0,00	0,00	70,27
41	765	765	17,89	86,0	0,00	68,68	2,43	-3,00	0,00	0,00	68,11
Summe			40,70								

Schall-Immissionsort: P IO 15 Buchenweg 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.886	3.889	19,68	108,1	0,00	82,80	8,59	-3,00	0,00	0,00	88,39
2	4.124	4.126	18,90	108,1	0,00	83,31	8,86	-3,00	0,00	0,00	89,17
3	3.799	3.800	20,83	106,6	0,00	82,60	6,16	-3,00	0,00	0,00	85,76
4	1.262	1.271	33,16	106,3	0,00	73,09	3,04	-3,00	0,00	0,00	73,12
5	1.553	1.561	31,06	108,1	0,00	74,87	5,14	-3,00	0,00	0,00	77,01
6	1.128	1.138	34,72	108,1	0,00	72,13	4,22	-3,00	0,00	0,00	73,35
7	1.322	1.331	32,92	108,1	0,00	73,48	4,66	-3,00	0,00	0,00	75,15
8	1.285	1.294	32,80	106,8	0,00	73,24	3,75	-3,00	0,00	0,00	73,99
9	1.657	1.664	27,25	103,8	0,00	75,42	4,13	-3,00	0,00	0,00	76,56
10	1.969	1.976	25,23	103,8	0,00	76,91	4,67	-3,00	0,00	0,00	78,58
11	1.602	1.609	27,64	103,8	0,00	75,13	4,04	-3,00	0,00	0,00	76,17
12	1.824	1.830	26,14	103,8	0,00	76,25	4,42	-3,00	0,00	0,00	77,67
13	1.426	1.434	31,62	106,8	0,00	74,13	4,04	-3,00	0,00	0,00	75,17
14	1.670	1.678	29,78	106,8	0,00	75,49	4,52	-3,00	0,00	0,00	77,01
15	1.588	1.596	31,22	107,8	0,00	75,06	4,55	-3,00	0,00	0,00	76,61
16	4.201	4.203	18,97	106,0	0,00	83,47	6,59	-3,00	0,00	0,00	87,07
17	4.369	4.371	18,44	106,0	0,00	83,81	6,79	-3,00	0,00	0,00	87,60
18	3.745	3.748	20,50	106,0	0,00	82,48	6,06	-3,00	0,00	0,00	85,54
19	4.218	4.220	18,92	106,0	0,00	83,51	6,61	-3,00	0,00	0,00	87,12
20	3.654	3.656	20,83	106,0	0,00	82,26	5,95	-3,00	0,00	0,00	85,21
21	4.567	4.570	17,84	106,0	0,00	84,20	7,01	-3,00	0,00	0,00	88,20
22	4.275	4.278	18,74	106,0	0,00	83,62	6,68	-3,00	0,00	0,00	87,30
23	5.194	5.196	14,06	104,0	0,00	85,31	7,67	-3,00	0,00	0,00	89,98
24	3.235	3.238	22,40	106,0	0,00	81,21	5,43	-3,00	0,00	0,00	83,64
25	2.803	2.807	24,20	106,0	0,00	79,97	4,87	-3,00	0,00	0,00	81,84
26	4.828	4.830	17,07	106,0	0,00	84,68	7,29	-3,00	0,00	0,00	88,97
27	3.670	3.672	20,77	106,0	0,00	82,30	5,97	-3,00	0,00	0,00	85,27
28	5.213	5.215	9,01	99,0	0,00	85,34	7,69	-3,00	0,00	0,00	90,03
29	3.249	3.252	18,35	102,0	0,00	81,24	5,45	-3,00	0,00	0,00	83,69
30	3.827	3.830	16,22	102,0	0,00	82,66	6,16	-3,00	0,00	0,00	85,82
31	3.438	3.441	15,63	100,0	0,00	81,73	5,68	-3,00	0,00	0,00	84,42

(Fortsetzung nächste Seite)...

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung Bericht **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
32	2.111	2.111	17,56	97,0	0,00	77,49	4,94	-3,00	0,00	0,00	79,43
33	3.585	3.585	10,90	97,0	0,00	82,09	7,00	-3,00	0,00	0,00	86,10
34	3.473	3.473	11,32	97,0	0,00	81,81	6,86	-3,00	0,00	0,00	85,68
35	624	624	30,99	97,0	0,00	66,91	2,10	-3,00	0,00	0,00	66,01
36	2.377	2.377	8,12	89,0	0,00	78,52	5,35	-3,00	0,00	0,00	80,87
37	2.005	2.005	-0,83	78,0	0,00	77,04	4,78	-3,00	0,00	0,00	78,82
38	2.463	2.463	11,18	92,5	0,00	78,83	5,48	-3,00	0,00	0,00	81,31
39	2.859	2.859	5,82	89,0	0,00	80,12	6,05	-3,00	0,00	0,00	83,17
40	2.015	2.015	-0,89	78,0	0,00	77,08	4,79	-3,00	0,00	0,00	78,88
41	2.165	2.165	6,26	86,0	0,00	77,71	5,03	-3,00	0,00	0,00	79,74
Summe			42,74								

Schall-Immissionsort: Q IO 16 Feldstr. 10

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	5.539	5.541	14,94	108,1	0,00	85,87	10,26	-3,00	0,00	0,00	93,13
2	5.738	5.740	14,46	108,1	0,00	86,18	10,43	-3,00	0,00	0,00	93,61
3	5.396	5.397	16,03	106,6	0,00	85,64	7,91	-3,00	0,00	0,00	90,56
4	2.590	2.595	24,97	106,3	0,00	79,28	5,03	-3,00	0,00	0,00	81,32
5	2.412	2.417	25,77	108,1	0,00	78,67	6,64	-3,00	0,00	0,00	82,30
6	2.252	2.258	26,61	108,1	0,00	78,07	6,39	-3,00	0,00	0,00	81,46
7	2.098	2.104	27,48	108,1	0,00	77,46	6,13	-3,00	0,00	0,00	80,60
8	3.032	3.036	22,39	106,8	0,00	80,65	6,75	-3,00	0,00	0,00	84,40
9	3.378	3.381	18,51	103,8	0,00	81,58	6,71	-3,00	0,00	0,00	85,30
10	3.629	3.632	17,57	103,8	0,00	82,20	7,03	-3,00	0,00	0,00	86,24
11	3.231	3.235	19,09	103,8	0,00	81,20	6,52	-3,00	0,00	0,00	84,72
12	3.329	3.333	18,70	103,8	0,00	81,46	6,65	-3,00	0,00	0,00	85,11
13	2.937	2.941	22,81	106,8	0,00	80,37	6,61	-3,00	0,00	0,00	83,98
14	3.002	3.006	22,52	106,8	0,00	80,56	6,71	-3,00	0,00	0,00	84,27
15	2.698	2.702	24,69	107,8	0,00	79,63	6,50	-3,00	0,00	0,00	83,14
16	3.026	3.030	23,25	106,0	0,00	80,63	5,16	-3,00	0,00	0,00	82,79
17	3.069	3.072	23,07	106,0	0,00	80,75	5,22	-3,00	0,00	0,00	82,97
18	2.576	2.580	25,24	106,0	0,00	79,23	4,56	-3,00	0,00	0,00	80,80
19	2.834	2.837	24,07	106,0	0,00	80,06	4,91	-3,00	0,00	0,00	81,97
20	2.311	2.316	26,55	106,0	0,00	78,29	4,20	-3,00	0,00	0,00	79,49
21	3.109	3.113	22,91	106,0	0,00	80,86	5,27	-3,00	0,00	0,00	83,14
22	2.765	2.768	24,38	106,0	0,00	79,84	4,82	-3,00	0,00	0,00	81,66
23	3.628	3.631	18,93	104,0	0,00	82,20	5,91	-3,00	0,00	0,00	85,11
24	1.812	1.817	29,39	106,0	0,00	76,19	3,46	-3,00	0,00	0,00	76,65
25	1.450	1.457	31,87	106,0	0,00	74,27	2,90	-3,00	0,00	0,00	74,17
26	3.233	3.236	22,41	106,0	0,00	81,20	5,43	-3,00	0,00	0,00	83,63
27	2.122	2.127	27,56	106,0	0,00	77,55	3,92	-3,00	0,00	0,00	78,48
28	3.583	3.586	14,09	99,0	0,00	82,09	5,86	-3,00	0,00	0,00	84,95
29	1.683	1.689	26,23	102,0	0,00	75,55	3,26	-3,00	0,00	0,00	75,82
30	2.167	2.172	23,32	102,0	0,00	77,74	3,99	-3,00	0,00	0,00	78,72
31	1.758	1.764	23,73	100,0	0,00	75,93	3,38	-3,00	0,00	0,00	76,31
32	3.836	3.836	10,00	97,0	0,00	82,68	7,31	-3,00	0,00	0,00	86,99
33	5.347	5.347	5,46	97,0	0,00	85,56	8,97	-3,00	0,00	0,00	91,54
34	4.943	4.943	6,56	97,0	0,00	84,88	8,56	-3,00	0,00	0,00	90,44
35	1.267	1.267	23,45	97,0	0,00	73,06	3,48	-3,00	0,00	0,00	73,54
36	3.971	3.971	1,54	89,0	0,00	82,98	7,47	-3,00	0,00	0,00	87,45
37	3.359	3.359	-7,25	78,0	0,00	81,53	6,72	-3,00	0,00	0,00	85,24
38	3.886	3.886	5,33	92,5	0,00	82,79	7,37	-3,00	0,00	0,00	87,16
39	4.300	4.300	0,47	89,0	0,00	83,67	7,86	-3,00	0,00	0,00	88,53
40	3.364	3.364	-7,27	78,0	0,00	81,54	6,72	-3,00	0,00	0,00	85,26
41	3.709	3.709	-0,55	86,0	0,00	82,38	7,16	-3,00	0,00	0,00	86,54
Summe			39,65								

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung Bericht **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: R IO 17 Großenhainer Str. 37

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	4.383	4.386	18,09	108,1	0,00	83,84	9,14	-3,00	0,00	0,00	89,98
2	4.457	4.460	17,87	108,1	0,00	83,99	9,22	-3,00	0,00	0,00	90,20
3	4.110	4.111	19,79	106,6	0,00	83,28	6,52	-3,00	0,00	0,00	86,80
4	1.698	1.705	29,89	106,3	0,00	75,63	3,76	-3,00	0,00	0,00	76,39
5	1.063	1.074	35,38	108,1	0,00	71,62	4,07	-3,00	0,00	0,00	72,69
6	1.419	1.427	32,11	108,1	0,00	74,09	4,87	-3,00	0,00	0,00	75,96
7	1.046	1.057	35,57	108,1	0,00	71,48	4,02	-3,00	0,00	0,00	72,51
8	2.746	2.751	23,67	106,8	0,00	79,79	6,33	-3,00	0,00	0,00	83,12
9	2.860	2.864	20,65	103,8	0,00	80,14	6,02	-3,00	0,00	0,00	83,16
10	2.835	2.839	20,77	103,8	0,00	80,06	5,98	-3,00	0,00	0,00	83,04
11	2.496	2.500	22,36	103,8	0,00	78,96	5,49	-3,00	0,00	0,00	81,45
12	2.300	2.305	23,36	103,8	0,00	78,25	5,19	-3,00	0,00	0,00	80,45
13	2.101	2.107	27,03	106,8	0,00	77,47	5,29	-3,00	0,00	0,00	79,76
14	1.839	1.845	28,64	106,8	0,00	76,32	4,83	-3,00	0,00	0,00	78,15
15	1.418	1.426	32,54	107,8	0,00	74,08	4,20	-3,00	0,00	0,00	75,29
16	2.503	2.507	25,59	106,0	0,00	78,98	4,46	-3,00	0,00	0,00	80,45
17	2.803	2.806	24,21	106,0	0,00	79,96	4,87	-3,00	0,00	0,00	81,83
18	2.143	2.148	27,44	106,0	0,00	77,64	3,96	-3,00	0,00	0,00	78,60
19	2.805	2.809	24,20	106,0	0,00	79,97	4,87	-3,00	0,00	0,00	81,84
20	2.321	2.325	26,50	106,0	0,00	78,33	4,21	-3,00	0,00	0,00	79,54
21	3.210	3.213	22,50	106,0	0,00	81,14	5,40	-3,00	0,00	0,00	83,54
22	3.069	3.072	23,07	106,0	0,00	80,75	5,22	-3,00	0,00	0,00	82,97
23	3.954	3.956	17,80	104,0	0,00	82,95	6,30	-3,00	0,00	0,00	86,25
24	2.186	2.191	27,21	106,0	0,00	77,81	4,02	-3,00	0,00	0,00	78,83
25	1.873	1.879	29,01	106,0	0,00	76,48	3,56	-3,00	0,00	0,00	77,03
26	3.703	3.706	20,65	106,0	0,00	82,38	6,01	-3,00	0,00	0,00	85,39
27	2.688	2.691	24,73	106,0	0,00	79,60	4,72	-3,00	0,00	0,00	81,32
28	4.120	4.122	12,25	99,0	0,00	83,30	6,49	-3,00	0,00	0,00	86,80
29	2.452	2.457	21,84	102,0	0,00	78,81	4,39	-3,00	0,00	0,00	80,20
30	3.065	3.069	19,09	102,0	0,00	80,74	5,21	-3,00	0,00	0,00	82,95
31	2.843	2.846	18,04	100,0	0,00	80,09	4,92	-3,00	0,00	0,00	82,01
32	3.938	3.938	9,66	97,0	0,00	82,90	7,43	-3,00	0,00	0,00	87,34
33	5.047	5.047	6,27	97,0	0,00	85,06	8,67	-3,00	0,00	0,00	90,73
34	5.572	5.572	4,88	97,0	0,00	85,92	9,20	-3,00	0,00	0,00	92,12
35	2.419	2.419	15,91	97,0	0,00	78,67	5,42	-3,00	0,00	0,00	81,09
36	4.419	4.419	0,10	89,0	0,00	83,91	7,99	-3,00	0,00	0,00	88,90
37	4.224	4.224	-10,29	78,0	0,00	83,51	7,77	-3,00	0,00	0,00	88,28
38	4.636	4.636	2,94	92,5	0,00	84,32	8,23	-3,00	0,00	0,00	89,55
39	5.003	5.003	-1,61	89,0	0,00	84,98	8,62	-3,00	0,00	0,00	90,61
40	4.235	4.235	-10,33	78,0	0,00	83,54	7,78	-3,00	0,00	0,00	88,32
41	4.274	4.274	-2,45	86,0	0,00	83,62	7,83	-3,00	0,00	0,00	88,44
Summe			42,60								

Schall-Immissionsort: S IO 18 Großenhainer Str. 10

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	4.139	4.142	18,85	108,1	0,00	83,34	8,88	-3,00	0,00	0,00	89,22
2	4.116	4.119	18,92	108,1	0,00	83,30	8,85	-3,00	0,00	0,00	89,15
3	3.798	3.799	20,84	106,6	0,00	82,59	6,16	-3,00	0,00	0,00	85,75
4	2.243	2.248	26,68	106,3	0,00	78,04	4,57	-3,00	0,00	0,00	79,60
5	1.689	1.696	30,08	108,1	0,00	75,59	5,41	-3,00	0,00	0,00	77,99
6	2.142	2.148	27,22	108,1	0,00	77,64	6,21	-3,00	0,00	0,00	80,85
7	1.886	1.893	28,76	108,1	0,00	76,54	5,77	-3,00	0,00	0,00	79,31
8	3.287	3.290	21,34	106,8	0,00	81,34	7,11	-3,00	0,00	0,00	85,45
9	3.253	3.257	19,00	103,8	0,00	81,26	6,55	-3,00	0,00	0,00	84,81
10	3.069	3.073	19,75	103,8	0,00	80,75	6,31	-3,00	0,00	0,00	84,06
11	2.851	2.855	20,69	103,8	0,00	80,11	6,00	-3,00	0,00	0,00	83,12
12	2.520	2.524	22,24	103,8	0,00	79,04	5,53	-3,00	0,00	0,00	81,57
13	2.517	2.522	24,78	106,8	0,00	79,03	5,98	-3,00	0,00	0,00	82,01
14	2.134	2.140	26,83	106,8	0,00	77,61	5,35	-3,00	0,00	0,00	79,96
15	1.844	1.851	29,43	107,8	0,00	76,35	5,05	-3,00	0,00	0,00	78,39

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

01_Ebersdorf**DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse****Berechnung:** Vorbelastung Bericht **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
16	3.024	3.027	23,26	106,0	0,00	80,62	5,16	-3,00	0,00	0,00	82,78
17	3.385	3.388	21,82	106,0	0,00	81,60	5,62	-3,00	0,00	0,00	84,22
18	2.811	2.815	24,17	106,0	0,00	79,99	4,88	-3,00	0,00	0,00	81,87
19	3.495	3.498	21,41	106,0	0,00	81,88	5,76	-3,00	0,00	0,00	84,63
20	3.132	3.136	22,81	106,0	0,00	80,93	5,30	-3,00	0,00	0,00	83,23
21	3.886	3.888	20,02	106,0	0,00	82,80	6,23	-3,00	0,00	0,00	86,02
22	3.848	3.850	20,15	106,0	0,00	82,71	6,18	-3,00	0,00	0,00	85,89
23	4.630	4.632	15,66	104,0	0,00	84,32	7,07	-3,00	0,00	0,00	88,38
24	3.156	3.159	22,72	106,0	0,00	80,99	5,33	-3,00	0,00	0,00	83,32
25	2.935	2.939	23,63	106,0	0,00	80,36	5,05	-3,00	0,00	0,00	82,41
26	4.464	4.466	18,15	106,0	0,00	84,00	6,89	-3,00	0,00	0,00	87,89
27	3.617	3.620	20,96	106,0	0,00	82,17	5,91	-3,00	0,00	0,00	85,08
28	4.865	4.867	9,98	99,0	0,00	84,75	7,32	-3,00	0,00	0,00	89,07
29	3.478	3.481	17,48	102,0	0,00	81,83	5,73	-3,00	0,00	0,00	84,57
30	4.040	4.042	15,50	102,0	0,00	83,13	6,41	-3,00	0,00	0,00	86,54
31	3.891	3.893	14,01	100,0	0,00	82,81	6,23	-3,00	0,00	0,00	86,03
32	4.473	4.473	7,93	97,0	0,00	84,01	8,05	-3,00	0,00	0,00	89,06
33	5.274	5.274	5,65	97,0	0,00	85,44	8,90	-3,00	0,00	0,00	91,34
34	6.213	6.213	3,32	97,0	0,00	86,87	9,80	-3,00	0,00	0,00	93,67
35	3.513	3.513	11,17	97,0	0,00	81,91	6,91	-3,00	0,00	0,00	85,83
36	5.061	5.061	-1,77	89,0	0,00	85,08	8,68	-3,00	0,00	0,00	90,77
37	5.045	5.045	-12,73	78,0	0,00	85,06	8,66	-3,00	0,00	0,00	90,72
38	5.384	5.384	0,86	92,5	0,00	85,62	9,01	-3,00	0,00	0,00	91,63
39	5.708	5.708	-3,46	89,0	0,00	86,13	9,33	-3,00	0,00	0,00	92,46
40	5.057	5.057	-12,77	78,0	0,00	85,08	8,68	-3,00	0,00	0,00	90,76
41	4.976	4.976	-4,54	86,0	0,00	84,94	8,59	-3,00	0,00	0,00	90,53
Summe			38,60								

Schall-Immissionsort: T IO 19 Schützenstr. 24

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	5.428	5.430	15,22	108,1	0,00	85,70	10,16	-3,00	0,00	0,00	92,85
2	5.367	5.369	15,37	108,1	0,00	85,60	10,10	-3,00	0,00	0,00	92,70
3	5.068	5.069	16,92	106,6	0,00	85,10	7,58	-3,00	0,00	0,00	89,67
4	3.552	3.555	21,08	106,3	0,00	82,02	6,19	-3,00	0,00	0,00	85,21
5	2.947	2.951	23,26	108,1	0,00	80,40	7,42	-3,00	0,00	0,00	84,81
6	3.390	3.393	21,46	108,1	0,00	81,61	8,00	-3,00	0,00	0,00	86,61
7	3.071	3.075	22,73	108,1	0,00	80,76	7,59	-3,00	0,00	0,00	85,34
8	4.617	4.620	16,73	106,8	0,00	84,29	8,76	-3,00	0,00	0,00	90,06
9	4.611	4.613	14,35	103,8	0,00	84,28	8,18	-3,00	0,00	0,00	89,46
10	4.439	4.442	14,87	103,8	0,00	83,95	7,99	-3,00	0,00	0,00	88,94
11	4.209	4.212	15,59	103,8	0,00	83,49	7,73	-3,00	0,00	0,00	88,22
12	3.888	3.891	16,66	103,8	0,00	82,80	7,35	-3,00	0,00	0,00	87,15
13	3.862	3.865	19,18	106,8	0,00	82,74	7,87	-3,00	0,00	0,00	87,61
14	3.490	3.493	20,54	106,8	0,00	81,86	7,39	-3,00	0,00	0,00	86,25
15	3.167	3.171	22,59	107,8	0,00	81,02	7,21	-3,00	0,00	0,00	85,23
16	2.526	2.530	25,48	106,0	0,00	79,06	4,50	-3,00	0,00	0,00	80,56
17	2.894	2.898	23,81	106,0	0,00	80,24	4,99	-3,00	0,00	0,00	82,23
18	2.531	2.535	25,46	106,0	0,00	79,08	4,50	-3,00	0,00	0,00	80,58
19	3.117	3.120	22,88	106,0	0,00	80,88	5,28	-3,00	0,00	0,00	83,16
20	2.966	2.969	23,50	106,0	0,00	80,45	5,09	-3,00	0,00	0,00	82,54
21	3.440	3.443	21,61	106,0	0,00	81,74	5,69	-3,00	0,00	0,00	84,43
22	3.537	3.540	21,25	106,0	0,00	81,98	5,81	-3,00	0,00	0,00	84,79
23	4.116	4.119	17,26	104,0	0,00	83,29	6,49	-3,00	0,00	0,00	86,79
24	3.205	3.208	22,52	106,0	0,00	81,13	5,39	-3,00	0,00	0,00	83,52
25	3.165	3.168	22,68	106,0	0,00	81,02	5,34	-3,00	0,00	0,00	83,36
26	4.069	4.071	19,40	106,0	0,00	83,19	6,44	-3,00	0,00	0,00	86,64
27	3.543	3.545	21,23	106,0	0,00	81,99	5,82	-3,00	0,00	0,00	84,81
28	4.420	4.422	11,30	99,0	0,00	83,91	6,83	-3,00	0,00	0,00	87,75
29	3.572	3.575	17,13	102,0	0,00	82,07	5,85	-3,00	0,00	0,00	84,91
30	3.990	3.993	15,67	102,0	0,00	83,03	6,35	-3,00	0,00	0,00	86,37
31	3.980	3.983	13,71	100,0	0,00	83,00	6,33	-3,00	0,00	0,00	86,34

(Fortsetzung nächste Seite)...

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Vorbelastung Bericht **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
32	5.815	5.815	4,27	97,0	0,00	86,29	9,43	-3,00	0,00	0,00	92,72
33	6.644	6.644	2,36	97,0	0,00	87,45	10,19	-3,00	0,00	0,00	94,64
34	7.536	7.536	0,51	97,0	0,00	88,54	10,94	-3,00	0,00	0,00	96,48
35	4.537	4.537	7,74	97,0	0,00	84,14	8,12	-3,00	0,00	0,00	89,26
36	6.379	6.379	-5,05	89,0	0,00	87,09	9,95	-3,00	0,00	0,00	94,05
37	6.290	6.290	-15,85	78,0	0,00	86,97	9,87	-3,00	0,00	0,00	93,85
38	6.665	6.665	-2,19	92,5	0,00	87,48	10,21	-3,00	0,00	0,00	94,68
39	7.008	7.008	-6,42	89,0	0,00	87,91	10,50	-3,00	0,00	0,00	95,41
40	6.302	6.302	-15,88	78,0	0,00	86,99	9,88	-3,00	0,00	0,00	93,87
41	6.273	6.273	-7,81	86,0	0,00	86,95	9,86	-3,00	0,00	0,00	93,81
Summe			35,76								

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Vorbelastung Bericht

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Bodeneffekt:

Feste Werte, Agr: -3,0, Dc: 0,0

Meteorologischer Koeffizient, C0:

0,0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (DK, DE, SE, NL etc.)

Schalleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzelöne:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzelönen zugefügt

WEA-Katalog

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

5,0 m; Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

Unsicherheitszuschlag:

0,0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität

verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:

0,0 dB(A)

Oktavbanddaten verwendet

Frequenzabhängige Luftdämpfung

63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]
0,10	0,40	1,00	1,90	3,70	9,70	32,80	117,00

WEA: ENERCON E-138 EP3 E3 4200 138.3 !O!

Schall: E 138 oktav plus 2,1

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	20.08.2019	USER	24.03.2021 09:51

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	108,1	Nein	89,8	95,5	98,3	100,7	102,2	102,8	97,3	79,7

WEA: ENERCON E-101 3000 101.0 !-!

Schall: E101 Alfstedt 105 +1,5

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
IEL	23.07.2024	USER	23.07.2024 15:58

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	106,6	Nein	87,4	94,8	100,7	102,2	99,7	95,2	87,2	87,2

WEA: ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.6 !O!

Schall: BM IIs + 2,3 aus IEL Alfstedt

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
IEL	23.07.2024	USER	23.07.2024 16:36

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	106,3	Nein	90,3	96,0	98,8	100,7	100,5	97,9	88,7	65,5

Projekt:

01_Ebersdorf**DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung****Berechnung:** Vorbelastung Bericht**WEA:** GE WIND ENERGY 5.3-158 LT120 5300 158.0 !-!**Schall:** NRO 105 + 1,8 aus IEL Alfstedt

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
IEL	24.07.2024	USER	24.07.2024 12:05

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	106,8	Nein	88,0	93,7	98,4	100,7	101,9	99,5	92,2	77,0

WEA: GE WIND ENERGY 5.3-158 LT120 5300 158.0 !-!**Schall:** NRO 102 + 1,8 aus IEL Alfstedt

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
IEL	24.07.2024	USER	24.07.2024 12:04

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	103,8	Nein	85,0	91,4	96,3	98,1	98,4	95,8	89,4	74,9

WEA: GE WIND ENERGY 5.3-158 LT120 5300 158.0 !-!**Schall:** NRO 106 + 1,8 aus IEL Alfstedt

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
IEL	24.07.2024	USER	24.07.2024 12:06

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	107,8	Nein	89,0	94,4	99,0	101,5	103,1	100,9	93,5	77,8

WEA: ENERCON E-101 3000 101.0 !-!**Schall:** E101 106 Okt aus IEL Alfstedt

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
IEL	26.07.2024	USER	26.07.2024 10:19

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	106,0	Nein	86,6	94,3	100,2	101,7	99,2	94,7	86,7	76,7

WEA: ENERCON E-101 3000 101.0 !-!**Schall:** E101 104 Okt aus IEL Alfstedt

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
IEL	26.07.2024	USER	26.07.2024 10:21

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	104,0	Nein	84,8	92,3	98,2	99,7	97,2	92,7	84,7	74,7

WEA: ENERCON E-101 3000 101.0 !-!**Schall:** E101 99 Okt aus IEL Alfstedt

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
IEL	26.07.2024	USER	26.07.2024 10:24

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	99,0	Nein	79,8	87,3	93,2	94,7	92,2	87,7	79,7	69,7

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Vorbelastung Bericht

WEA: ENERCON E-101 3000 101.0 !-!

Schall: E101 102 Okt aus IEL Alfstedt

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
IEL 26.07.2024 USER 26.07.2024 10:23

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	102,0	Nein	82,7	90,3	96,2	97,7	95,2	90,7	82,7	72,7

WEA: ENERCON E-101 3000 101.0 !-!

Schall: E101 100 Okt aus IEL Alfstedt

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
IEL 26.07.2024 USER 26.07.2024 10:23

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	100,0	Nein	80,8	88,3	94,2	95,7	93,2	88,7	80,7	70,7

WEA: BHKW BHKW 1 1.0 !-!

Schall: BHKW Ebersdorf Nord

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
IEL 26.07.2024 USER 08.08.2024 11:04

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton		Oktavbänder							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	97,0	Nein	Generische Daten	76,7	85,1	89,3	91,5	91,0	89,0	85,0	74,1

WEA: BHKW BHKW 1 1.0 !-!

Schall: BHKW Alfstedt

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
IEL 26.07.2024 USER 08.08.2024 11:04

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton		Oktavbänder							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	97,0	Nein	Generische Daten	76,7	85,1	89,3	91,5	91,0	89,0	85,0	74,1

WEA: BHKW BHKW 1 1.0 !-!

Schall: BHKW Ebersdorf Süd

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
IEL 26.07.2024 USER 08.08.2024 11:04

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton		Oktavbänder							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	97,0	Nein	Generische Daten	76,7	85,1	89,3	91,5	91,0	89,0	85,0	74,1

WEA: BHKW BHKW 1 1.0 !-!

Schall: BHKW Birkenweg

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
IEL 26.07.2024 USER 08.08.2024 11:05

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton		Oktavbänder							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	97,0	Nein	Generische Daten	76,7	85,1	89,3	91,5	91,0	89,0	85,0	74,1

Projekt:

01_Ebersdorf**DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung****Berechnung:** Vorbelastung Bericht**WEA:** BHKW BHKW 1 1.0 !-!**Schall:** BHKW Ebersdorf

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
IEL	26.07.2024	USER	08.08.2024 11:05

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton		Oktavbänder							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	89,0	Nein	Generische Daten	68,7	77,1	81,3	83,5	83,0	81,0	77,0	66,1

WEA: BHKW BHKW 1 1.0 !-!**Schall:** BHKW Leischstr. West

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
IEL	26.07.2024	USER	08.08.2024 11:03

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton		Oktavbänder							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	78,0	Nein	Generische Daten	57,7	66,1	70,3	72,5	72,0	70,0	66,0	55,1

WEA: BHKW BHKW 1 1.0 !-!**Schall:** BHKW Leischstr. Ost

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
IEL	26.07.2024	USER	08.08.2024 11:03

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton		Oktavbänder							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	92,5	Nein	Generische Daten	72,2	80,6	84,8	87,0	86,5	84,5	80,5	69,6

WEA: BHKW BHKW 1 1.0 !-!**Schall:** BHKW Sportplatz

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
IEL	26.07.2024	USER	08.08.2024 11:04

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton		Oktavbänder							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	89,0	Nein	Generische Daten	68,7	77,1	81,3	83,5	83,0	81,0	77,0	66,1

WEA: BHKW BHKW 1 1.0 !-!**Schall:** BHKW Leischstr. West neu

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
IEL	26.07.2024	USER	08.08.2024 11:04

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton		Oktavbänder							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	78,0	Nein	Generische Daten	57,7	66,1	70,3	72,5	72,0	70,0	66,0	55,1

WEA: BHKW BHKW 1 1.0 !-!**Schall:** BHKW Großenhainer Str.

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
IEL	26.07.2024	USER	08.08.2024 11:09

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton		Oktavbänder							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	86,0	Nein	Generische Daten	65,7	74,1	78,3	80,5	80,0	78,0	74,0	63,1

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Vorbelastung Bericht

Schall-Immissionsort: A IO 01 Moorweg 4

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: B IO 02 Moorweg 2

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 2,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: C IO 03 Schützenstr. 1

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: D IO 04 Im Tal 2

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: E IP 05 Neulandweg 2

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: F IO 06 Neulandweg 1A

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: G IO 07 Teelstr. 26

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: H IO 08 Teelstr. 25

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: I IO 09 Rosenweg 7

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Vorbelastung Bericht

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: J IO 10 Heidtrift 1

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: K IO 11a Höpen 39

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: L IO 11b Höpen 2

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: M IO 12 Binnenfeld 30

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: N IO 13 westring 25

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: O IO 14 Westerbeck 9

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: P IO 15 Buchenweg 1

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Q IO 16 Feldstr. 10

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Vorbelastung Bericht

Schall-Immissionsort: R IO 17 Großenhainer Str. 37

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: S IO 18 Großenhainer Str. 10

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: T IO 19 Schützenstr. 24

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung, abger. Bericht
ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)

Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)

Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä. : 35 dB(A)

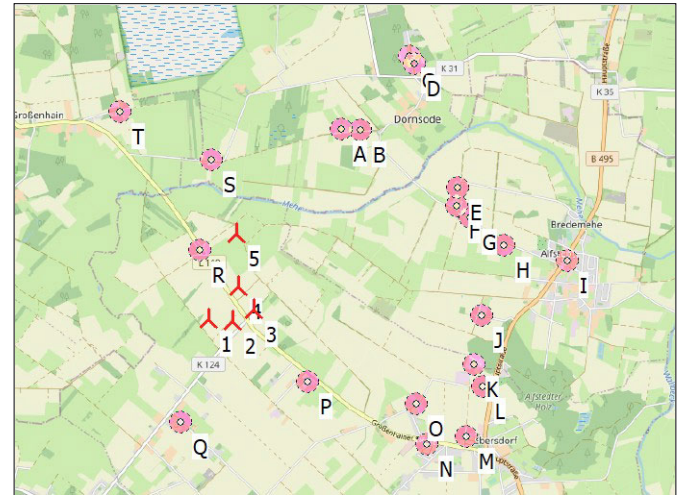
Gewerbegebiet: 50 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)

Kur- und Ferengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Neue WEA

Maßstab 1:100.000

Schall-Immissionsort

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte		Windgeschwindigkeit	LWA	Einzelton
					Aktuell	Hersteller	Typ				Quelle	Name			
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]	
1	499.785	5.932.567	0,0	E-138 EP3 E3	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	USER	E 138 oktav plus 2,1	(95%)	108,1	Nein
2	500.104	5.932.551	0,0	E-138 EP3 E3	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	USER	E 138 oktav plus 2,1	(95%)	108,1	Nein
3	500.385	5.932.705	0,0	E-138 EP3 E3	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	USER	E 138 oktav plus 2,1	(95%)	108,1	Nein
4	500.184	5.933.005	0,0	E-138 EP3 E3	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	USER	E 138 ModeNRIIs plus 2,1	(95%)	105,3	Nein
5	500.157	5.933.703	0,0	E-138 EP3 E3	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	USER	E 138 Mode101 plus 2,1	(95%)	103,1	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Anforderung Beurteilungspegel	
						Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]
				[m]	[m]		
A	IO 01 Moorweg 4	501.543	5.935.093	0,0	5,0	45,0	30,5
B	IO 02 Moorweg 2	501.794	5.935.074	0,0	2,0	45,0	29,9
C	IO 03 Schützenstr. 1	502.455	5.936.060	0,0	5,0	40,0	25,2
D	IO 04 Im Tal 2	502.511	5.935.962	0,0	5,0	40,0	25,3
E	IP 05 Neulandweg 2	503.093	5.934.320	0,0	5,0	45,0	27,6
F	IO 06 Neulandweg 1A	503.089	5.934.077	0,0	5,0	45,0	28,0
G	IO 07 Teelstr. 26	503.258	5.933.918	0,0	5,0	45,0	27,6
H	IO 08 Teelstr. 25	503.708	5.933.555	0,0	5,0	45,0	26,3
I	IO 09 Rosenweg 7	504.550	5.933.358	0,0	5,0	40,0	23,7
J	IO 10 Heidtrift 1	503.418	5.932.633	0,0	5,0	45,0	27,7
K	IO 11a Höpen 39	503.310	5.931.980	0,0	5,0	45,0	27,8
L	IO 11b Höpen 2	503.426	5.931.685	0,0	5,0	45,0	27,0
M	IO 12 Binnenfeld 30	503.207	5.931.023	0,0	5,0	40,0	26,8
N	IO 13 westring 25	502.686	5.930.926	0,0	5,0	40,0	28,3
O	IO 14 Westerbeck 9	502.543	5.931.463	0,0	5,0	45,0	30,1
P	IO 15 Buchenweg 1	501.103	5.931.750	0,0	5,0	45,0	38,4
Q	IO 16 Feldstr. 10	499.418	5.931.214	0,0	5,0	40,0	36,5
R	IO 17 Großenhainer Str. 37	499.671	5.933.485	0,0	5,0	45,0	43,9
S	IO 18 Großenhainer Str. 10	499.834	5.934.697	0,0	5,0	45,0	35,4
T	IO 19 Schützenstr. 24	498.616	5.935.327	0,0	5,0	40,0	29,3

DECIBEL - Hauptergebnis**Berechnung:** Zusatzbelastung, abger. Bericht**Abstände (m)**

Schall-Immissionsort	WEA				
	1	2	3	4	5
A	3078	2921	2654	2491	1963
B	3213	3037	2756	2622	2135
C	4397	4224	3942	3807	3292
D	4354	4175	3889	3763	3263
E	3744	3473	3153	3192	3000
F	3633	3352	3032	3096	2956
G	3727	3437	3119	3207	3108
H	4046	3741	3430	3567	3554
I	4830	4519	4216	4380	4407
J	3634	3315	3034	3255	3432
K	3574	3256	3014	3290	3593
L	3746	3433	3208	3500	3842
M	3754	3459	3285	3615	4060
N	3333	3051	2909	3253	3756
O	2971	2671	2490	2818	3273
P	1551	1280	1195	1556	2170
Q	1402	1503	1777	1948	2596
R	925	1029	1057	703	533
S	2131	2163	2067	1728	1045
T	2997	3150	3163	2802	2239

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatzbelastung, abger. Bericht **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s
Annahmen

Berechneter L(DW) = LWA_{ref} + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
 (Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Omega)

LWA _{ref} :	Schallleistungspegel der WEA
K:	Einzeltöne
Dc:	Richtwirkungskorrektur
Adiv:	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm:	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr:	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar:	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc:	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet:	Meteorologische Korrektur

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: A IO 01 Moorweg 4

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.078	3.081	22,70	108,1	0,00	80,78	7,59	-3,00	0,00	0,00	85,37
2	2.921	2.925	23,37	108,1	0,00	80,32	7,38	-3,00	0,00	0,00	84,70
3	2.654	2.658	24,57	108,1	0,00	79,49	7,00	-3,00	0,00	0,00	83,50
4	2.491	2.496	22,95	105,3	0,00	78,95	6,39	-3,00	0,00	0,00	82,33
5	1.963	1.969	23,67	103,1	0,00	76,89	5,53	-3,00	0,00	0,00	79,41
Summe			30,49								

Schall-Immissionsort: B IO 02 Moorweg 2

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.213	3.217	22,15	108,1	0,00	81,15	7,77	-3,00	0,00	0,00	85,92
2	3.037	3.041	22,87	108,1	0,00	80,66	7,54	-3,00	0,00	0,00	85,20
3	2.756	2.761	24,10	108,1	0,00	79,82	7,15	-3,00	0,00	0,00	83,97
4	2.622	2.626	22,28	105,3	0,00	79,39	6,62	-3,00	0,00	0,00	83,01
5	2.135	2.141	22,66	103,1	0,00	77,61	5,81	-3,00	0,00	0,00	80,43
Summe			29,86								

Schall-Immissionsort: C IO 03 Schützenstr. 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	4.397	4.399	18,05	108,1	0,00	83,87	9,15	-3,00	0,00	0,00	90,02
2	4.224	4.227	18,58	108,1	0,00	83,52	8,97	-3,00	0,00	0,00	89,49
3	3.942	3.945	19,49	108,1	0,00	82,92	8,66	-3,00	0,00	0,00	88,58
4	3.807	3.810	17,18	105,3	0,00	82,62	8,48	-3,00	0,00	0,00	88,10
5	3.292	3.295	17,30	103,1	0,00	81,36	7,42	-3,00	0,00	0,00	85,78
Summe			25,20								

Schall-Immissionsort: D IO 04 Im Tal 2

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	4.354	4.357	18,18	108,1	0,00	83,78	9,11	-3,00	0,00	0,00	89,89
2	4.175	4.178	18,73	108,1	0,00	83,42	8,92	-3,00	0,00	0,00	89,34
3	3.889	3.893	19,67	108,1	0,00	82,80	8,60	-3,00	0,00	0,00	88,40
4	3.763	3.766	17,35	105,3	0,00	82,52	8,42	-3,00	0,00	0,00	87,94
5	3.263	3.266	17,41	103,1	0,00	81,28	7,39	-3,00	0,00	0,00	85,67
Summe			25,35								

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatzbelastung, abger. Bericht **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: E IP 05 Neulandweg 2

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.744	3.747	20,17	108,1	0,00	82,47	8,43	-3,00	0,00	0,00	87,90
2	3.473	3.477	21,14	108,1	0,00	81,82	8,10	-3,00	0,00	0,00	86,93
3	3.153	3.157	22,39	108,1	0,00	80,99	7,69	-3,00	0,00	0,00	85,68
4	3.192	3.196	19,62	105,3	0,00	81,09	7,57	-3,00	0,00	0,00	85,66
5	3.000	3.004	18,47	103,1	0,00	80,55	7,06	-3,00	0,00	0,00	84,61
Summe			27,56								

Schall-Immissionsort: F IO 06 Neulandweg 1A

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.633	3.636	20,56	108,1	0,00	82,21	8,30	-3,00	0,00	0,00	87,51
2	3.352	3.356	21,60	108,1	0,00	81,52	7,95	-3,00	0,00	0,00	86,47
3	3.032	3.036	22,89	108,1	0,00	80,65	7,53	-3,00	0,00	0,00	85,18
4	3.096	3.100	20,04	105,3	0,00	80,83	7,42	-3,00	0,00	0,00	85,25
5	2.956	2.960	18,66	103,1	0,00	80,43	7,00	-3,00	0,00	0,00	84,43
Summe			27,97								

Schall-Immissionsort: G IO 07 Teelstr. 26

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.727	3.730	20,23	108,1	0,00	82,43	8,41	-3,00	0,00	0,00	87,84
2	3.437	3.441	21,28	108,1	0,00	81,73	8,06	-3,00	0,00	0,00	86,79
3	3.119	3.122	22,53	108,1	0,00	80,89	7,65	-3,00	0,00	0,00	85,54
4	3.207	3.210	19,56	105,3	0,00	81,13	7,59	-3,00	0,00	0,00	85,72
5	3.108	3.112	18,02	103,1	0,00	80,86	7,20	-3,00	0,00	0,00	85,06
Summe			27,58								

Schall-Immissionsort: H IO 08 Teelstr. 25

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	4.046	4.048	19,15	108,1	0,00	83,15	8,77	-3,00	0,00	0,00	88,92
2	3.741	3.744	20,18	108,1	0,00	82,47	8,43	-3,00	0,00	0,00	87,89
3	3.430	3.433	21,31	108,1	0,00	81,71	8,05	-3,00	0,00	0,00	86,76
4	3.567	3.570	18,09	105,3	0,00	82,05	8,14	-3,00	0,00	0,00	87,19
5	3.554	3.557	16,33	103,1	0,00	82,02	7,73	-3,00	0,00	0,00	86,75
Summe			26,32								

Schall-Immissionsort: I IO 09 Rosenweg 7

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	4.830	4.833	16,79	108,1	0,00	84,68	9,60	-3,00	0,00	0,00	91,28
2	4.519	4.521	17,68	108,1	0,00	84,11	9,28	-3,00	0,00	0,00	90,39
3	4.216	4.219	18,61	108,1	0,00	83,50	8,96	-3,00	0,00	0,00	89,47
4	4.380	4.383	15,20	105,3	0,00	83,84	9,25	-3,00	0,00	0,00	90,09
5	4.407	4.409	13,57	103,1	0,00	83,89	8,63	-3,00	0,00	0,00	89,51
Summe			23,71								

Schall-Immissionsort: J IO 10 Heidtrift 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.634	3.637	20,56	108,1	0,00	82,21	8,30	-3,00	0,00	0,00	87,51
2	3.315	3.319	21,75	108,1	0,00	81,42	7,90	-3,00	0,00	0,00	86,32

(Fortsetzung nächste Seite)...

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatzbelastung, abger. Bericht **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
3	3.034	3.038	22,88	108,1	0,00	80,65	7,54	-3,00	0,00	0,00	85,19
4	3.255	3.259	19,36	105,3	0,00	81,26	7,67	-3,00	0,00	0,00	85,93
5	3.432	3.436	16,77	103,1	0,00	81,72	7,59	-3,00	0,00	0,00	86,31
Summe			27,72								

Schall-Immissionsort: K IO 11a Höpen 39

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.574	3.577	20,78	108,1	0,00	82,07	8,23	-3,00	0,00	0,00	87,30
2	3.256	3.260	21,98	108,1	0,00	81,26	7,83	-3,00	0,00	0,00	86,09
3	3.014	3.017	22,97	108,1	0,00	80,59	7,51	-3,00	0,00	0,00	85,10
4	3.290	3.293	19,21	105,3	0,00	81,35	7,72	-3,00	0,00	0,00	86,08
5	3.593	3.596	16,19	103,1	0,00	82,12	7,78	-3,00	0,00	0,00	86,89
Summe			27,78								

Schall-Immissionsort: L IO 11b Höpen 2

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.746	3.750	20,16	108,1	0,00	82,48	8,43	-3,00	0,00	0,00	87,91
2	3.433	3.437	21,30	108,1	0,00	81,72	8,05	-3,00	0,00	0,00	86,77
3	3.208	3.211	22,17	108,1	0,00	81,13	7,77	-3,00	0,00	0,00	85,90
4	3.500	3.504	18,35	105,3	0,00	81,89	8,04	-3,00	0,00	0,00	86,93
5	3.842	3.845	15,33	103,1	0,00	82,70	8,05	-3,00	0,00	0,00	87,75
Summe			27,04								

Schall-Immissionsort: M IO 12 Binnenfeld 30

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.754	3.757	20,13	108,1	0,00	82,50	8,44	-3,00	0,00	0,00	87,94
2	3.459	3.462	21,20	108,1	0,00	81,79	8,08	-3,00	0,00	0,00	86,87
3	3.285	3.289	21,86	108,1	0,00	81,34	7,87	-3,00	0,00	0,00	86,21
4	3.615	3.618	17,91	105,3	0,00	82,17	8,21	-3,00	0,00	0,00	87,38
5	4.060	4.063	14,62	103,1	0,00	83,18	8,28	-3,00	0,00	0,00	88,46
Summe			26,81								

Schall-Immissionsort: N IO 13 westring 25

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3.333	3.337	21,68	108,1	0,00	81,47	7,93	-3,00	0,00	0,00	86,39
2	3.051	3.055	22,81	108,1	0,00	80,70	7,56	-3,00	0,00	0,00	85,26
3	2.909	2.913	23,42	108,1	0,00	80,29	7,36	-3,00	0,00	0,00	84,65
4	3.253	3.257	19,36	105,3	0,00	81,26	7,67	-3,00	0,00	0,00	85,92
5	3.756	3.759	15,62	103,1	0,00	82,50	7,96	-3,00	0,00	0,00	87,46
Summe			28,33								

Schall-Immissionsort: O IO 14 Westerbeck 9

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.971	2.975	23,15	108,1	0,00	80,47	7,45	-3,00	0,00	0,00	84,92
2	2.671	2.675	24,50	108,1	0,00	79,55	7,03	-3,00	0,00	0,00	83,57
3	2.490	2.495	25,37	108,1	0,00	78,94	6,76	-3,00	0,00	0,00	82,70
4	2.818	2.823	21,31	105,3	0,00	80,01	6,96	-3,00	0,00	0,00	83,97
5	3.273	3.276	17,37	103,1	0,00	81,31	7,40	-3,00	0,00	0,00	85,71
Summe			30,10								

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Zusatzbelastung, abger. Bericht **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: P IO 15 Buchenweg 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.551	1.558	31,08	108,1	0,00	74,85	5,14	-3,00	0,00	0,00	76,99
2	1.280	1.290	33,29	108,1	0,00	73,21	4,57	-3,00	0,00	0,00	74,78
3	1.195	1.205	34,07	108,1	0,00	72,62	4,38	-3,00	0,00	0,00	74,00
4	1.556	1.563	28,88	105,3	0,00	74,88	4,53	-3,00	0,00	0,00	76,41
5	2.170	2.176	22,46	103,1	0,00	77,75	5,87	-3,00	0,00	0,00	80,62
Summe			38,40								

Schall-Immissionsort: Q IO 16 Feldstr. 10

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1.402	1.410	32,25	108,1	0,00	73,99	4,83	-3,00	0,00	0,00	75,82
2	1.503	1.511	31,45	108,1	0,00	74,58	5,04	-3,00	0,00	0,00	76,63
3	1.777	1.784	29,47	108,1	0,00	76,03	5,57	-3,00	0,00	0,00	78,60
4	1.948	1.954	26,11	105,3	0,00	76,82	5,35	-3,00	0,00	0,00	79,17
5	2.596	2.601	20,27	103,1	0,00	79,30	6,51	-3,00	0,00	0,00	82,81
Summe			36,51								

Schall-Immissionsort: R IO 17 Großenhainer Str. 37

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	925	938	36,91	108,1	0,00	70,44	3,72	-3,00	0,00	0,00	71,16
2	1.029	1.041	35,74	108,1	0,00	71,35	3,98	-3,00	0,00	0,00	72,33
3	1.057	1.069	35,44	108,1	0,00	71,58	4,05	-3,00	0,00	0,00	72,63
4	703	719	37,72	105,3	0,00	68,14	2,43	-3,00	0,00	0,00	67,57
5	533	555	37,95	103,1	0,00	65,88	2,25	-3,00	0,00	0,00	65,13
Summe			43,86								

Schall-Immissionsort: S IO 18 Großenhainer Str. 10

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.131	2.136	27,29	108,1	0,00	77,59	6,19	-3,00	0,00	0,00	80,78
2	2.163	2.168	27,11	108,1	0,00	77,72	6,24	-3,00	0,00	0,00	80,97
3	2.067	2.073	27,66	108,1	0,00	77,33	6,08	-3,00	0,00	0,00	80,41
4	1.728	1.735	27,60	105,3	0,00	75,78	4,90	-3,00	0,00	0,00	77,68
5	1.045	1.057	30,93	103,1	0,00	71,48	3,67	-3,00	0,00	0,00	72,15
Summe			35,37								

Schall-Immissionsort: T IO 19 Schützenstr. 24

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2.997	3.001	23,04	108,1	0,00	80,55	7,49	-3,00	0,00	0,00	85,03
2	3.150	3.153	22,41	108,1	0,00	80,98	7,69	-3,00	0,00	0,00	85,67
3	3.163	3.167	22,35	108,1	0,00	81,01	7,71	-3,00	0,00	0,00	85,72
4	2.802	2.806	21,39	105,3	0,00	79,96	6,93	-3,00	0,00	0,00	83,89
5	2.239	2.244	22,08	103,1	0,00	78,02	5,98	-3,00	0,00	0,00	81,00
Summe			29,28								

Projekt:

01_Ebersdorf**DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung****Berechnung:** Zusatzbelastung, abger. Bericht**Schallberechnungs-Modell:**

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Bodeneffekt:

Feste Werte, Agr: -3,0, Dc: 0,0

Meteorologischer Koeffizient, C0:

0,0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (DK, DE, SE, NL etc.)

Schalleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schalleistungspegel; Standard)

Einzelöne:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzelönen zugefügt

WEA-Katalog

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

5,0 m; Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

Unsicherheitszuschlag:

0,0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität

verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:

0,0 dB(A)

Oktavbanddaten verwendet

Frequenzabhängige Luftdämpfung

63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]
0,10	0,40	1,00	1,90	3,70	9,70	32,80	117,00

WEA: ENERCON E-138 EP3 E3 4200 138.3 !O!**Schall:** E 138 oktav plus 2,1

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	20.08.2019	USER	24.03.2021 09:51

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	108,1	Nein	89,8	95,5	98,3	100,7	102,2	102,8	97,3	79,7

WEA: ENERCON E-138 EP3 E3 4200 138.3 !O!**Schall:** E 138 ModeNRIIs plus 2,1

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	07.08.2024	USER	07.08.2024 16:14

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	105,3	Nein	85,5	91,5	95,6	98,6	101,8	97,3	87,9	68,9

WEA: ENERCON E-138 EP3 E3 4200 138.3 !O!**Schall:** E 138 Mode101 plus 2,1

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	07.08.2024	USER	07.08.2024 16:13

Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	Oktavbänder							
				63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	103,1	Nein	86,9	91,6	92,8	95,8	97,8	98,0	85,4	66,7

Schall-Immissionsort: A IO 01 Moorweg 4**Vordefinierter Berechnungsstandard:** Außenbereich**Höhe Aufpunkt (ü.Gr.):** 5,0 m**Unsicherheitszuschlag:** 0,0 dB**Schallrichtwert:** 45,0 dB(A)**Keine Abstandsanforderung**

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Zusatzbelastung, abger. Bericht

Schall-Immissionsort: B IO 02 Moorweg 2

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 2,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: C IO 03 Schützenstr. 1

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: D IO 04 Im Tal 2

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: E IP 05 Neulandweg 2

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: F IO 06 Neulandweg 1A

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: G IO 07 Teelstr. 26

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: H IO 08 Teelstr. 25

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: I IO 09 Rosenweg 7

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: J IO 10 Heidtrift 1

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Zusatzbelastung, abger. Bericht

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: K IO 11a Höpen 39

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: L IO 11b Höpen 2

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: M IO 12 Binnenfeld 30

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: N IO 13 westring 25

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: O IO 14 Westerbeck 9

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: P IO 15 Buchenweg 1

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: Q IO 16 Feldstr. 10

Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: R IO 17 Großenhainer Str. 37

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: Zusatzbelastung, abger. Bericht

Schall-Immissionsort: S IO 18 Großenhainer Str. 10

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: T IO 19 Schützenstr. 24

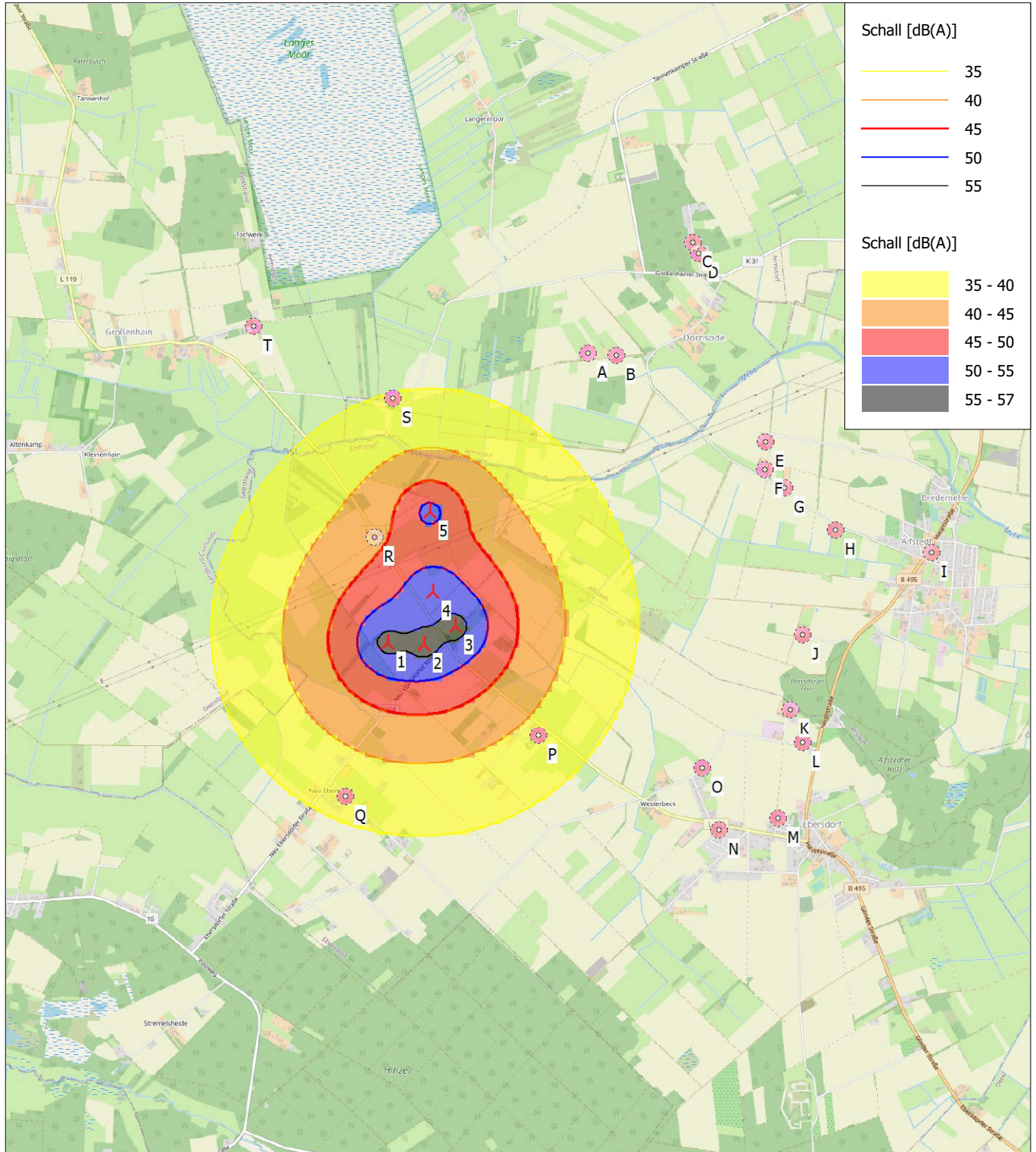
Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung**Berechnung:** Zusatzbelastung, abger. Bericht

Neue WEA



Schall-Immissionsort

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:50.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 500.918 Nord: 5.933.127

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren). Windgeschwindigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Höhe über Meeresspiegel: 5,0 m

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung Bericht ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm
festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)

Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)

Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä. : 35 dB(A)

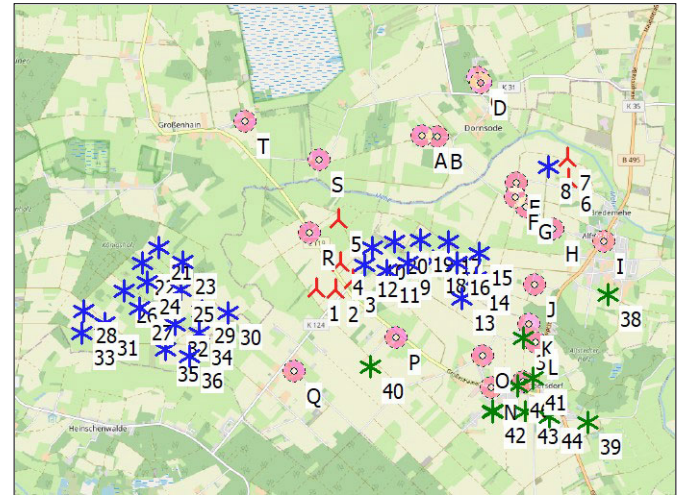
Gewerbegebiet: 50 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)

Kur- und Ferengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Neue WEA

Existierende WEA

Schall-Immissionsort

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte		Windgeschwindigkeit	LWA	Einzelton
					Aktuell	Hersteller					Quelle	Name			
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]	
1	499.785	5.932.567	0,0	E-138 EP3 E3	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	USER	E 138 oktav plus 2,1	(95%)	108,1	Nein
2	500.104	5.932.551	0,0	E-138 EP3 E3	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	USER	E 138 oktav plus 2,1	(95%)	108,1	Nein
3	500.385	5.932.705	0,0	E-138 EP3 E3	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	USER	E 138 oktav plus 2,1	(95%)	108,1	Nein
4	500.184	5.933.005	0,0	E-138 EP3 E3	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	USER	E 138 ModeNR111s plus 2,1	(95%)	105,3	Nein
5	500.157	5.933.703	0,0	E-138 EP3 E3	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	USER	E 138 Mode101 plus 2,1	(95%)	103,1	Nein
6	503.961	5.934.383	0,0	E-138 EP3 E3	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	USER	E 138 oktav plus 2,1	(95%)	108,1	Nein
7	503.950	5.934.733	0,0	E-138 EP3 E3	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	USER	E 138 oktav plus 2,1	(95%)	108,1	Nein
8	503.630	5.934.587	0,0	E-101	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	99,0	USER	E101 Alfstedt 105 +1,5	(95%)	106,6	Nein
9	501.297	5.932.997	0,0	E-138 EP3 E2	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,6	160,0	USER	BM IIs + 2,3 aus IEL Alfstedt	(95%)	106,3	Nein
10	500.708	5.933.252	0,0	E-138 EP3 E2	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	USER	E 138 oktav plus 2,1	(95%)	108,1	Nein
11	500.948	5.932.867	0,0	E-138 EP3 E2	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	USER	E 138 oktav plus 2,1	(95%)	108,1	Nein
12	500.577	5.932.963	0,0	E-138 EP3 E2	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	USER	E 138 oktav plus 2,1	(95%)	108,1	Nein
13	502.201	5.932.417	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	USER	NRO 105 + 1,8 aus IEL Alfstedt	(95%)	106,8	Nein
14	502.432	5.932.739	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	USER	NRO 102 + 1,8 aus IEL Alfstedt	(95%)	103,8	Nein
15	502.486	5.933.152	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	USER	NRO 102 + 1,8 aus IEL Alfstedt	(95%)	103,8	Nein
16	502.117	5.932.990	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	USER	NRO 102 + 1,8 aus IEL Alfstedt	(95%)	103,8	Nein
17	501.967	5.933.356	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	USER	NRO 102 + 1,8 aus IEL Alfstedt	(95%)	103,8	Nein
18	501.723	5.933.034	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	USER	NRO 105 + 1,8 aus IEL Alfstedt	(95%)	106,8	Nein
19	501.506	5.933.371	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	USER	NRO 105 + 1,8 aus IEL Alfstedt	(95%)	106,8	Nein
20	501.081	5.933.338	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	USER	NRO 106 + 1,8 aus IEL Alfstedt	(95%)	107,8	Nein
21	497.179	5.933.250	0,0	E-101 3000kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 106 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	106,0	Nein
22	496.913	5.932.987	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 106 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	106,0	Nein
23	497.579	5.933.018	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 106 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	106,0	Nein
24	496.987	5.932.670	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 106 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	106,0	Nein
25	497.541	5.932.563	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 106 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	106,0	Nein
26	496.604	5.932.537	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 106 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	106,0	Nein
27	496.858	5.932.258	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 106 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	106,0	Nein
28	495.929	5.932.209	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 104 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	104,0	Nein
29	497.900	5.932.203	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 106 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	106,0	Nein
30	498.332	5.932.175	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 106 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	106,0	Nein
31	496.281	5.931.995	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 106 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	106,0	Nein
32	497.441	5.931.985	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 106 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	106,0	Nein
33	495.891	5.931.847	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 99 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	99,0	Nein
34	497.855	5.931.837	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 102 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	102,0	Nein
35	497.280	5.931.567	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 102 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	102,0	Nein
36	497.677	5.931.459	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	USER	E101 100 Okt aus IEL Alfstedt	(95%)	100,0	Nein
37	503.214	5.931.767	0,0	BHKW Ebersdorf ...	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Ebersdorf Nord	(95%)	97,0	Nein h
38	504.615	5.932.471	0,0	BHKW Alfstedt	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Alfstedt	(95%)	97,0	Nein h
39	504.287	5.930.364	0,0	BHKW Ebersdorf ...	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Ebersdorf Süd	(95%)	97,0	Nein h
40	500.683	5.931.288	0,0	BHKW Birkeweg	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Birkeweg	(95%)	97,0	Nein h
41	503.387	5.931.093	0,0	BHKW Ebersdorf	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Ebersdorf	(95%)	89,0	Nein h
42	502.712	5.930.554	0,0	BHKW Leischstr. ...	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Leischstr. West	(95%)	78,0	Nein h
43	503.243	5.930.530	0,0	BHKW Leischstr. ...	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Leischstr. Ost	(95%)	92,5	Nein h
44	503.650	5.930.452	0,0	BHKW Sportplatz	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Sportplatz	(95%)	89,0	Nein h
45	502.714	5.930.540	0,0	BHKW Leischstr. ...	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Leischstr. West neu	(95%)	78,0	Nein h
46	503.118	5.930.958	0,0	BHKW Großenhai...	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Großenhainer Str.	(95%)	86,0	Nein h

h) Generisches Oktavband verwendet

Berechnungsergebnisse

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung Bericht

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort				Anforderung				Beurteilungspegel		Anforderung erfüllt?	
Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Schall	Von WEA	Schall		Schall	
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]				
A	IO 01 Moorweg 4	501.543	5.935.093	0,0	5,0	45	39			Ja	
B	IO 02 Moorweg 2	501.794	5.935.074	0,0	2,0	45	39			Ja	
C	IO 03 Schützenstr. 1	502.455	5.936.060	0,0	5,0	40	36			Ja	
D	IO 04 Im Tal 2	502.511	5.935.962	0,0	5,0	40	37			Ja	
E	IP 05 Neulandweg 2	503.093	5.934.320	0,0	5,0	45	45			Ja	
F	IO 06 Neulandweg 1A	503.089	5.934.077	0,0	5,0	45	44			Ja	
G	IO 07 Teelstr. 26	503.258	5.933.918	0,0	5,0	45	44			Ja	
H	IO 08 Teelstr. 25	503.708	5.933.555	0,0	5,0	45	43			Ja	
I	IO 09 Rosenweg 7	504.550	5.933.358	0,0	5,0	40	39			Ja	
J	IO 10 Heidtrift 1	503.418	5.932.633	0,0	5,0	45	42			Ja	
K	IO 11a Höpen 39	503.310	5.931.980	0,0	5,0	45	43			Ja	
L	IO 11b Höpen 2	503.426	5.931.685	0,0	5,0	45	43			Ja	
M	IO 12 Binnenfeld 30	503.207	5.931.023	0,0	5,0	40	41			Nein	
N	IO 13 westring 25	502.686	5.930.926	0,0	5,0	40	38			Ja	
O	IO 14 Westerbeck 9	502.543	5.931.463	0,0	5,0	45	41			Ja	
P	IO 15 Buchenweg 1	501.103	5.931.750	0,0	5,0	45	44			Ja	
Q	IO 16 Feldstr. 10	499.418	5.931.214	0,0	5,0	40	41			Nein	
R	IO 17 Großenhainer Str. 37	499.671	5.933.485	0,0	5,0	45	46			Nein	
S	IO 18 Großenhainer Str. 10	499.834	5.934.697	0,0	5,0	45	40			Ja	
T	IO 19 Schützenstr. 24	498.616	5.935.327	0,0	5,0	40	37			Ja	

Abstände (m)

WEA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	3078	3213	4397	4354	3744	3633	3727	4046	4830	3634	3574	3746	3754	3333	2971	1551	1402	925	2131	2997
2	2921	3037	4224	4175	3473	3352	3437	3741	4519	3315	3256	3433	3459	3051	2671	1280	1503	1029	2163	3150
3	2654	2756	3942	3889	3153	3032	3119	3430	4216	3034	3014	3208	3285	2909	2490	1195	1777	1057	2067	3163
4	2491	2622	3807	3763	3192	3096	3207	3567	4380	3255	3290	3500	3615	3253	2818	1556	1948	703	1728	2802
5	1963	2135	3292	3263	3000	2956	3108	3554	4407	3432	3593	3842	4060	3756	3273	2170	2596	533	1045	2239
6	2520	2275	2254	2144	870	924	843	866	1182	1832	2490	2751	3444	3685	3246	3886	5539	4383	4139	5428
7	2434	2183	1999	1892	951	1082	1069	1203	1500	2166	2826	3093	3784	4011	3560	4124	5738	4457	4116	5367
8	2147	1899	1884	1773	600	743	765	1035	1535	1965	2627	2909	3589	3781	3308	3799	5396	4110	3798	5068
9	2110	2136	3275	3204	2231	2092	2167	2475	3273	2152	2255	2501	2747	2494	1976	1262	2590	1698	2243	3552
10	2022	2121	3307	3255	2613	2520	2636	3015	3843	2780	2896	3137	3349	3053	2563	1553	2412	1063	1689	2947
11	2304	2364	3531	3467	2591	2459	2538	2844	3635	2481	2523	2745	2916	2605	2125	1128	2252	1419	2142	3390
12	2339	2437	3622	3569	2859	2748	2846	3186	3993	2860	2904	3123	3268	2932	2473	1322	2098	1046	1886	3071
13	2756	2688	3652	3559	2102	1883	1836	1888	2530	1236	1192	1427	1719	1568	1013	1285	3032	2746	3287	4617
14	2516	2421	3321	3224	1714	1491	1440	1515	2207	992	1161	1449	1883	1831	1281	1657	3378	2860	3253	4611
15	2158	2043	2908	2810	1316	1104	1088	1287	2074	1067	1433	1742	2248	2235	1690	1969	3629	2835	3069	4439
16	2180	2109	3089	2998	1650	1458	1471	1688	2461	1349	1563	1848	2249	2141	1585	1602	3231	2496	2851	4209
17	1788	1727	2748	2662	1482	1334	1408	1752	2583	1621	1923	2218	2642	2534	1979	1824	3329	2300	2520	3888
18	2067	2041	3113	3032	1879	1719	1771	2052	2846	1742	1905	2173	2499	2318	1772	1426	2937	2101	2517	3862
19	1722	1727	2852	2779	1849	1733	1835	2210	3044	2049	2278	2555	2899	2715	2172	1670	3002	1839	2134	3490
20	1815	1877	3049	2988	2239	2140	2253	2636	3469	2441	2610	2869	3143	2897	2378	1588	2698	1418	1844	3167
21	4737	4962	5978	5982	6010	5968	6116	6536	7372	6269	6261	6440	6426	5977	5654	4201	3026	2503	3024	2526
22	5086	5308	6337	6339	6322	6271	6413	6819	7646	6515	6476	6642	6593	6130	5833	4369	3069	2803	3385	2894
23	4474	4690	5747	5744	5666	5611	5750	6152	6979	5852	5824	5997	5971	5519	5202	3745	2576	2143	2811	2531
24	5160	5375	6434	6431	6325	6262	6394	6779	7594	6431	6361	6514	6434	5960	5686	4218	2834	2805	3495	3117
25	4735	4939	6031	6021	5823	5751	5875	6246	7054	5877	5798	5950	5872	5399	5122	3654	2311	2321	3132	2966
26	5561	5777	6830	6828	6730	6665	6796	7177	7988	6815	6729	6875	6774	6292	6035	4567	3109	3210	3886	3440
27	5476	5683	6766	6758	6567	6491	6612	6972	7770	6571	6458	6593	6468	5978	5740	4275	2765	3069	3848	3537
28	6311	6527	7578	7577	7469	7400	7526	7895	8697	7501	7385	7515	7374	6878	6656	5194	3628	3954	4630	4116
29	4650	4838	5969	5949	5608	5517	5626	5963	6750	5535	5415	5550	5437	4953	4702	3235	1812	2186	3156	3205
30	4339	4515	5665	5640	5222	5123	5225	5550	6330	5107	4982	5118	5009	4530	4271	2803	1450	1873	2935	3165
31	6106	6315	7392	7386	7198	7119	7237	7589	8381	7165	7029	7152	6994	6494	6285	4828	3233	3703	4464	4069
32	5146	5338	6461	6444	6115	6023	6130	6461	7240	6012	5869	5993	5846	5351	5129	3670	2122	2688	3617	3543
33	6518	6727	7800	7795	7615	7536	7653	8001	8790	7568	7420	7537	7362	6857	6663	5213	3583	4120	4865	4420
34	4920	5098	6244	6220	5797	5693	5790	6100	6866	5620	5457	5573	5414	4916	4703	3249	1683	2452	3478	3572
35	5532	5716	6853	6832	6432	6328	6424	6728	7487	6230	6044	6147	5952	5444	5264	3827	2167	3065	4040	3990
36	5306	5479	6633	6606	6125	6012	6099	6385	7131	5860	5657	5753	5547	5037	4866	3438	1758	2843	3891	3980
37	3722	3599	4360	4253	2556	2313	2151	1855	2078	890	234	227	744	993	737	2111	3836	3938	4473	5815
38	4039	3838	4189	4076	2395	2215	1984	1413	889	1208	1394	1425	2020	2471	2304	3585	5347	5047	5274	6644
39	5467	5329	5983	5873	4132	3901	3700	3243	3006	2430	1888	1577	1265	1697	2061	3473	4943	5572	6213	7536
40	3901	3946	5090	5019	3873	3683	3681	3780	4386	3048	2717	2772	2538	2035	1868	624	1267	2419	3513	4537

(Fortsetzung nächste Seite)...

DECIBEL - Hauptergebnis

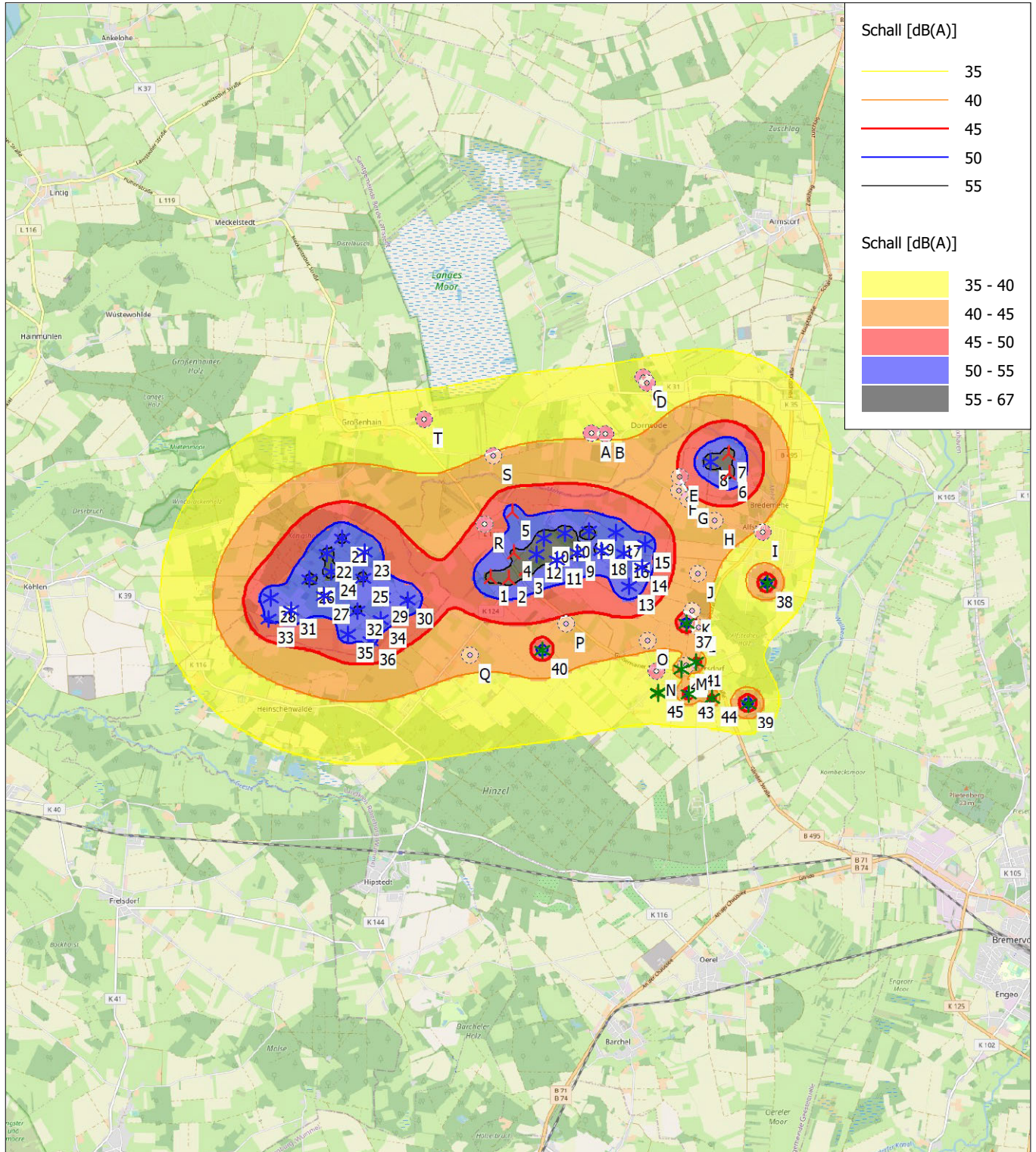
Berechnung: Gesamtbelastung Bericht

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
41	4405	4288	5054	4947	3240	2999	2828	2483	2546	1540	890	593	193	721	922	2377	3971	4419	5061	6379
42	4687	4612	5512	5412	3785	3543	3408	3162	3353	2196	1546	1338	682	373	925	2005	3359	4224	5045	6290
43	4869	4769	5586	5481	3793	3550	3388	3061	3115	2110	1452	1169	494	683	1166	2463	3886	4636	5384	6665
44	5097	4981	5734	5626	3908	3668	3488	3104	3042	2193	1565	1253	723	1074	1499	2859	4300	5003	5708	7008
45	4701	4626	5526	5426	3799	3557	3422	3175	3363	2208	1558	1348	690	387	939	2015	3364	4235	5057	6302
46	4425	4324	5145	5041	3362	3119	2963	2663	2795	1702	1040	790	110	433	765	2165	3709	4274	4976	6273

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: Gesamtbelastung Bericht



0 1 2 3 4 km

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:100.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 500.253 Nord: 5.932.548

Neue WEA

Existierende WEA

Schall-Immissionsort

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren). Windgeschwindigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Höhe über Meeresspiegel: 5,0 m

4.6.4 Oktav-Schallleistungspegel

- siehe Formular 16.1.10

**Schattenwurfberechnungen für den geplanten Betrieb von fünf
Windenergieanlage am Standort Ebersdorf**

Projekt Nr. 20240067/2

Auftraggeber:

Energie 3000 Energie- und Umweltgesellschaft mbH
Hohenfelde 33
27432 Alfstedt

Auftragnehmer:

technologie entwicklungen & dienstleistungen GmbH
Apenrader Straße 11
27580 Bremerhaven

Tel.: 0471 187-0 E-Mail: info@tedgmbh.de
Fax: 0471 187-29 Internet: www.tedgmbh.de

Bearbeiter: Markus Schilk
Dipl.-Ing. Daniel Haferkamp

Bremerhaven, 08. August 2024

Dieses Gutachten besteht aus 11 Seiten Bericht und 41 Seiten Anhang. Es darf nur in seiner Gesamtheit verwendet werden. Eine Vervielfältigung oder auszugsweise Veröffentlichung bedarf einer schriftlichen Genehmigung durch die ted GmbH.

Inhaltsangabe

I. Bericht

	Seite
1 Aufgabenstellung	1
2 Örtliche Gegebenheiten und Vorhabenbeschreibung	2
3 Beurteilungsgrundlagen	4
4 Anlagenbeschreibung	5
5 Berechnung	6
6 Beurteilung	7
6.1 Zusatzbelastung: geplante WEA	7
6.2 Gesamtbelastung: geplante WEA und 34 vorhandene WEA	8
7 Verwendete Gesetze, Normen, Richtlinien und Fachaufsätze	11

II. Anhang

- Berechnungsergebnisse

I. Bericht

1 Aufgabenstellung

Die ted GmbH wurde von der Energie 3000 Energie- und Umweltgesellschaft mbH, Hohenfelde 33 in 27432 Alfstedt beauftragt, für den geplanten Betrieb von fünf Windenergieanlagen am Standort Ebersdorf die zu erwartenden Schattenwurf-Immissionen zu berechnen und entsprechend der einschlägigen Immissionsschutz-Richtlinien und -Vorschriften zu beurteilen. Im Rahmen dieser Untersuchung haben sich folgende Aufgaben ergeben:

lfd.	Untersuchung
1	Ermittlung der zu erwartenden Schattenwurf-Immissionen
2	Beurteilung der Schattenwurf-Immissionen nach den Hinweisen zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen (WKA-Schattenwurfhinweise)

Tabelle 1 Untersuchungsumfang

2 Örtliche Gegebenheiten und Vorhabenbeschreibung

Es ist beabsichtigt, in der Gemeinde Ebersdorf in der Samtgemeinde Geestequelle im Landkreis Rotenburg (Wümme), fünf Windenergieanlagen (WEA) des Typs Enercon E-138 EP3 E3 zu errichten und zu betreiben. Im Zuge des zukünftigen Betriebs dieser fünf Windenergieanlagen sollen vier Windenergieanlagen des Typs Enercon E-40/6.44 und eine Windenergieanlage des Typs Enercon E-48/8.48 am gleichen Standort rückgebaut werden. Daneben befinden sich am gleichen Standort aktuell noch mehrere Windenergieanlagen unterschiedlicher Typen und Betreiber.

Die Windparkfläche Ebersdorf befindet sich nordwestlich der Gemeinde Ebersdorf. Nördlich der Windparkfläche liegt der Ortsteil Armstorf-Dornsode, östlich die Ortschaft Alfstedt. Südwestlich befindet sich die Ortschaft Neu-Ebersdorf.

Die Windparkfläche Ebersdorf sowie die benachbarten Flächen dienen der landwirtschaftlichen Nutzung.

Schutzbedürftige Bebauungen im Einwirkungsbereich der geplanten Windenergieanlagen liegen im Wesentlichen in südwestlicher und südöstlicher Richtung sowie in nordöstlicher und nordwestlicher Richtung.

Einen Überblick zeigt die folgende Lageskizze sowie die Lagepläne im Anhang des Berichtes.

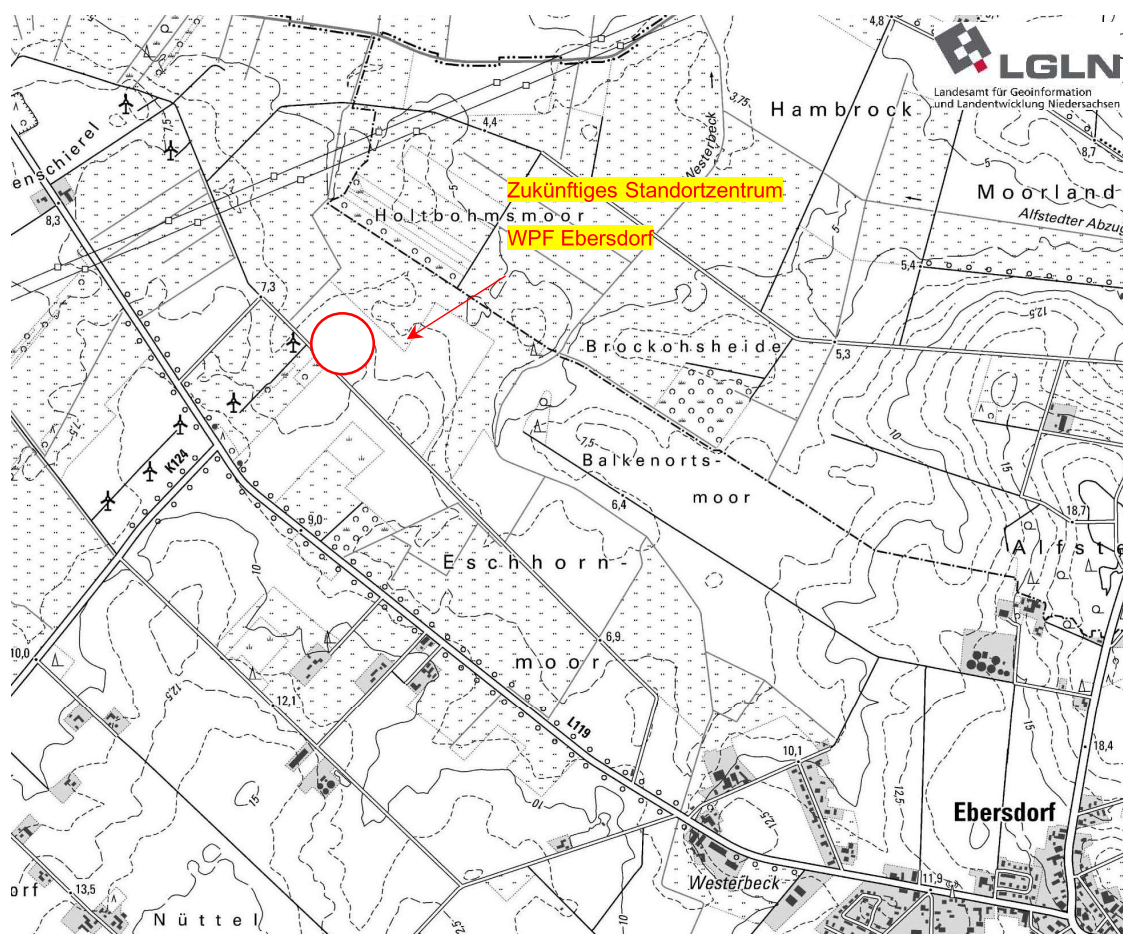


Abbildung 1 Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2024

3 Beurteilungsgrundlagen

Im Rahmen der Untersuchung wurden folgende Immissionsorte, deren Koordinaten im UTM32-Koordinatensystem (ETRS89) angegeben sind, zur Beurteilung herangezogen:

IO	Koordinaten			Bemerkung
	Rechtswert in m	Hochwert in m	Z in m über GOK	
IO 1	501.543	5.935.093	5	Moorweg 4
IO 2	501.794	5.935.074	2	Moorweg 2
IO 3	502.455	5.936.060	5	Schützenstr. 1
IO 4	502.511	5.935.962	5	Im Tal 2
IO 5	503.093	5.934.320	5	Neulandweg 2
IO 6	503.089	5.934.077	5	Neulandweg 1A
IO 7	503.258	5.933.918	5	Teelstr. 26
IO 8	503.708	5.933.555	5	Teelstr. 25
IO 9	504.550	5.933.358	5	Rosenweg 7
IO 10	503.418	5.932.633	5	Heidtrift 1
IO 11a	503.310	5.931.980	5	Höpen 39
IO 11b	503.426	5.931.685	5	Höpen 2
IO 12	503.207	5.931.023	5	Binnenfeld 30
IO 13	502.686	5.930.926	5	Westring 25

wird fortgesetzt

IO	Koordinaten			Bemerkung
	Rechtswert in m	Hochwert in m	Z in m über GOK	
IO 14	502.543	5.931.463	5	Westerbeck 9
IO 15	501.103	5.931.750	5	Buchenweg 1
IO 16	499.418	5.931.214	5	Feldstr. 10
IO 17	499.671	5.933.485	5	Großenhainer Str. 37
IO 18	499.834	5.934.697	5	Großenhainer Str. 10
IO 19	498.616	5.935.327	5	Schützenstr. 24

Tabelle 2 Immissionsorte

4 Anlagenbeschreibung

Es ist die Errichtung von fünf Windenergieanlage des Typs Enercon E-138 EP3 E3 4,26MW und einer Nabenhöhe (Nh) von 160 m geplant.

Technische Daten

Enercon E-138 EP3 E3 4,26MW

Nennleistung: 4260 kW

Rotordurchmesser: 138 m

Rotorblätter: 3

Leistungsbegrenzung: Pitchregelung

Nabenhöhe: 160 m

Die geplanten Aufstellungsorte wurden, entsprechend des vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Planmaterials, wie folgt im UTM32-Koordinatensystem (ETRS89), angegeben:

Anlage	Koordinaten und Nabenhöhen			Typ
	Rechtswert in m	Hochwert in m	Nh in m über GOK	
WEA 1	499.785	5.932.567	160	E-138 EP3 E3
WEA 2	500.104	5.932.551	160	E-138 EP3 E3
WEA 3	500.385	5.932.705	160	E-138 EP3 E3
WEA 4	500.184	5.933.005	160	E-138 EP3 E3
WEA 5	500.157	5.933.703	160	E-138 EP3 E3

Tabelle 3 Koordinaten der geplanten Windenergieanlage

5 **Berechnung**

Die Berechnungen wurden mit der Software windPRO 3.3.261 des Herstellers EMD International A/S durchgeführt.

Die Berechnungen erfolgten unter Berücksichtigung der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer.

An den Immissionsorten wurde eine einheitliche Immissionshöhe von 2 m über Grund mit einer vertikalen Neigung von 90° (entspricht einem normalen Fenster) in Ansatz gebracht. Für die Berechnungen wurde der programminterne so genannte Gewächshaus-Modus gewählt. Das bedeutet, dass am Immissionsort rechnerisch aus allen Richtungen Schatten empfangen werden kann. Weitere Eingangsdaten können den detaillierten Darstellungen im Anhang entnommen werden.

Die ausführlichen Berechnungsergebnisse befinden sich im Anhang.

6 Beurteilung

6.1 Zusatzbelastung: geplante WEA

Entsprechend der Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen /F1/ ist eine Einwirkung durch periodischen Schattenwurf dann als nicht erheblich belästigend anzusehen, wenn die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer 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.

IO	astr. max. mögl. Beschattungsdauer	astr. max. mögl. Beschattungsdauer
	ZB	ZB
	Std. / Jahr	Std. / Tag
IO 1	0	0
IO 2	0	0
IO 3	0	0
IO 4	0	0
IO 5	0	0
IO 6	0	0
IO 7	0	0
IO 8	0	0
IO 9	0	0
IO 10	0	0
IO 11a	0	0
IO 11b	0	0
IO 12	0	0
IO 13	0	0

wird fortgesetzt

IO	astr. max. mögl. Beschattungsdauer ZB	astr. max. mögl. Beschattungsdauer ZB
	Std. / Jahr	Std. / Tag
IO 14	0	0
IO 15	19:19	0:23
IO 16	0	0
IO 17	137:54	1:00
IO 18	11:14	0:24
IO 19	0	0

Tabelle 4 astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer der Zusatzbelastung

Wie den Berechnungsergebnissen entnommen werden kann, wird sowohl die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer von 30 Stunden pro Kalenderjahr als auch die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer von 30 Minuten pro Kalendertag am Immissionsort IO 17 durch die neu geplanten Windenergieanlagen überschritten.

6.2 Gesamtbelastung: 5 geplante WEA und 31 vorhandene WEA

IO	astr. max. mögl. Beschattungsdauer GB	astr. max. mögl. Beschattungsdauer GB
	Std. / Jahr	Std. / Tag
IO 1	0:38	0:07
IO 2	1:14	0:10
IO 3	0:08	0:02
IO 4	3:09	0:11
IO 5	122:44	0:50
IO 6	140:38	1:01
IO 7	85:30	0:58
IO 8	33:46	0:29
IO 9	0	0

wird fortgesetzt

IO	astr. max. mögl. Beschattungsdauer ZB	astr. max. mögl. Beschattungsdauer ZB
	Std. / Jahr	Std. / Tag
IO 10	101:32	1:00
IO 11a	29:11	0:33
IO 11b	26:27	0:28
IO 12	0	0
IO 13	0	0
IO 14	0	0
IO 15	51:11	1:08
IO 16	20:04	0:18
IO 17	196:54	1:27
IO 18	13:17	0:34
IO 19	0	0

Tabelle 5 astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer der Gesamtbelastung

Wie den Berechnungsergebnissen entnommen werden kann, wird sowohl die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer von 30 Stunden pro Kalenderjahr als auch die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer von 30 Minuten pro Kalendertag an verschiedenen Immissionsorten durch die Windenergieanlagen im Bestand überschritten. Relevant für die Beurteilung der fünf neugeplanten Anlagen sind jedoch nur die Immissionsorte IO 15, IO 17 und IO 18. Am IO 15 werden die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer von 30 Stunden pro Kalenderjahr als auch die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer von 30 Minuten pro Kalendertag bereits durch die Anlagen der Vorbelastung überschritten. Durch die neu geplanten Anlagen darf hier kein zusätzlicher Beitrag mehr entstehen. Gleiches gilt für den Immissionsort IO 17. Am Immissionsort IO 18 kommt es erstmalig zu einer Überschreitung der astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer von 30 Minuten pro Kalendertag durch die fünf neu geplanten Anlagen.

Es sind daher, geeignete Maßnahmen zur Immissionsbegrenzung (z. B. durch Einbau einer Abschaltautomatik) vorzunehmen.

Bremerhaven, 08. August 2024



Markus Schilk
Erstellt



Dipl.-Ing. Daniel Haferkamp
Geprüft

7 Verwendete Gesetze, Normen, Richtlinien und Fachaufsätze

Fachaufsätze

/F1/ LAI, Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen
Immissionen von Windkraftanlagen, Aktualisierung 2019 (WKA-
Schattenwurfhinweise), 23.01.2020

Die zitierten und verwendeten Gesetze, Normen, Richtlinien und Fachaufsätze wurden jeweils in ihrer letzten gültigen Fassung zur Bearbeitung herangezogen.

II. Anhang

Berechnungsergebnisse

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung Bericht

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

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche

Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

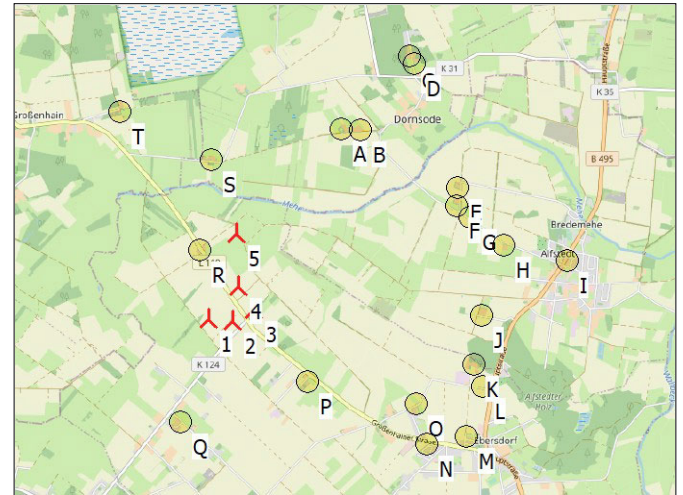
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:100.000

Neue WEA

Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
1	499.785	5.932.567	0,0	E-138 EP3 E3	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	1.689	10,8
2	500.104	5.932.551	0,0	E-138 EP3 E3	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	1.689	10,8
3	500.385	5.932.705	0,0	E-138 EP3 E3	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	1.689	10,8
4	500.184	5.933.005	0,0	E-138 EP3 E3	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	1.689	10,8
5	500.157	5.933.703	0,0	E-138 EP3 E3	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	1.689	10,8

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	IO 01 Moorweg 4	501.543	5.935.093	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
B	IO 02 Moorweg 2	501.794	5.935.074	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
C	IO 03 Schützenstr. 1	502.455	5.936.060	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
D	IO 04 Im Tal 2	502.511	5.935.962	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
E	IO 05 Neulandweg 2	503.093	5.934.320	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
F	IO 06 Neulandweg 1A	503.089	5.934.077	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
G	IO 07 Teelstr. 26	503.258	5.933.918	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
H	IO 08 Teelstr. 25	503.708	5.933.555	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
I	IO 09 Rosenweg 7	504.550	5.933.358	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J	IO 10 Heidtrift 1	503.418	5.932.633	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
K	IO 11a Höpen 39	503.310	5.931.980	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
L	IO 11b Höpen 2	503.426	5.931.685	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M	IO 12 Binnenfeld 30	503.207	5.931.023	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
N	IO 13 Westring 25	502.686	5.930.926	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
O	IO 14 Westerbeck 9	502.543	5.931.463	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P	IO 15 Buchenweg 1	501.103	5.931.750	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
Q	IO 16 Feldstr. 10	499.418	5.931.214	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
R	IO 17 Großenhainer Str. 37	499.671	5.933.485	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
S	IO 18 Großenhainer Str. 10	499.834	5.934.697	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
T	IO 19 Schützenstr. 24	498.616	5.935.327	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung Bericht

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
A IO 01	Moorweg 4	0:00	0	0:00
B IO 02	Moorweg 2	0:00	0	0:00
C IO 03	Schützenstr. 1	0:00	0	0:00
D IO 04	Im Tal 2	0:00	0	0:00
E IO 05	Neulandweg 2	0:00	0	0:00
F IO 06	Neulandweg 1A	0:00	0	0:00
G IO 07	Teelstr. 26	0:00	0	0:00
H IO 08	Teelstr. 25	0:00	0	0:00
I IO 09	Rosenweg 7	0:00	0	0:00
J IO 10	Heidtrift 1	0:00	0	0:00
K IO 11a	Höpen 39	0:00	0	0:00
L IO 11b	Höpen 2	0:00	0	0:00
M IO 12	Binnenfeld 30	0:00	0	0:00
N IO 13	Westring 25	0:00	0	0:00
O IO 14	Westerbeck 9	0:00	0	0:00
P IO 15	Buchenweg 1	19:19	59	0:23
Q IO 16	Feldstr. 10	0:00	0	0:00
R IO 17	Großenhainer Str. 37	137:54	202	1:00
S IO 18	Großenhainer Str. 10	11:14	34	0:24
T IO 19	Schützenstr. 24	0:00	0	0:00

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
1	E-138 EP3 E3	31:10
2	E-138 EP3 E3	25:45
3	E-138 EP3 E3	25:14
4	E-138 EP3 E3	39:12
5	E-138 EP3 E3	54:26

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.

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Bericht **Schattenrezeptor:** A - IO 01 Moorweg 4**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:41 16:15	08:11 17:05	07:14 18:00	07:00 19:58	05:51 20:53	05:03 21:42	04:59 21:57	05:38 21:22	06:32 20:16	07:24 19:03	07:22 16:53	08:16 16:10
2	08:41 16:16	08:10 17:07	07:12 18:02	06:58 20:00	05:49 20:55	05:02 21:44	04:59 21:57	05:40 21:21	06:33 20:14	07:26 19:01	07:24 16:51	08:18 16:09
3	08:41 16:17	08:08 17:09	07:10 18:04	06:55 20:02	05:47 20:57	05:01 21:45	05:00 21:56	05:41 21:19	06:35 20:12	07:28 18:58	07:26 16:49	08:19 16:08
4	08:41 16:18	08:06 17:11	07:08 18:06	06:53 20:04	05:45 20:58	05:00 21:46	05:01 21:56	05:43 21:17	06:37 20:09	07:30 18:56	07:28 16:48	08:21 16:07
5	08:40 16:19	08:04 17:13	07:05 18:08	06:50 20:06	05:43 21:00	04:59 21:47	05:02 21:55	05:45 21:15	06:39 20:07	07:32 18:54	07:30 16:46	08:22 16:07
6	08:40 16:21	08:03 17:15	07:03 18:10	06:48 20:07	05:41 21:02	04:58 21:48	05:03 21:55	05:46 21:13	06:40 20:04	07:33 18:51	07:32 16:44	08:24 16:06
7	08:39 16:22	08:01 17:17	07:01 18:12	06:46 20:09	05:40 21:04	04:58 21:49	05:04 21:54	05:48 21:11	06:42 20:02	07:35 18:49	07:34 16:42	08:25 16:06
8	08:39 16:23	07:59 17:19	06:58 18:14	06:43 20:11	05:38 21:05	04:57 21:50	05:05 21:53	05:50 21:09	06:44 20:00	07:37 18:46	07:35 16:40	08:26 16:06
9	08:38 16:25	07:57 17:21	06:56 18:16	06:41 20:13	05:36 21:07	04:57 21:51	05:06 21:53	05:52 21:07	06:46 19:57	07:39 18:44	07:37 16:38	08:27 16:05
10	08:38 16:26	07:55 17:23	06:53 18:18	06:38 20:15	05:34 21:09	04:56 21:52	05:07 21:52	05:53 21:05	06:47 19:55	07:41 18:42	07:39 16:37	08:29 16:05
11	08:37 16:28	07:53 17:25	06:51 18:19	06:36 20:17	05:32 21:11	04:56 21:52	05:08 21:51	05:55 21:03	06:49 19:52	07:42 18:39	07:41 16:35	08:30 16:05
12	08:36 16:29	07:51 17:27	06:49 18:21	06:34 20:18	05:30 21:12	04:55 21:53	05:09 21:50	05:57 21:01	06:51 19:50	07:44 18:37	07:43 16:33	08:31 16:04
13	08:36 16:31	07:49 17:29	06:46 18:23	06:31 20:20	05:29 21:14	04:55 21:54	05:10 21:49	05:58 20:59	06:53 19:47	07:46 18:35	07:45 16:32	08:32 16:04
14	08:35 16:32	07:47 17:31	06:44 18:25	06:29 20:22	05:27 21:16	04:55 21:55	05:12 21:48	06:00 20:57	06:54 19:45	07:48 18:32	07:47 16:30	08:33 16:04
15	08:34 16:34	07:45 17:33	06:41 18:27	06:27 20:24	05:25 21:17	04:55 21:55	05:13 21:47	06:02 20:55	06:56 19:43	07:50 18:30	07:49 16:29	08:34 16:04
16	08:33 16:36	07:43 17:35	06:39 18:29	06:24 20:26	05:24 21:19	04:54 21:56	05:14 21:46	06:04 20:53	06:58 19:40	07:52 18:28	07:51 16:27	08:35 16:04
17	08:32 16:37	07:41 17:37	06:37 18:31	06:22 20:28	05:22 21:21	04:54 21:56	05:15 21:45	06:05 20:51	07:00 19:38	07:54 18:25	07:52 16:26	08:36 16:05
18	08:31 16:39	07:39 17:39	06:34 18:33	06:20 20:29	05:20 21:22	04:54 21:57	05:17 21:44	06:07 20:48	07:01 19:35	07:55 18:23	07:54 16:24	08:36 16:05
19	08:30 16:41	07:37 17:41	06:32 18:34	06:18 20:31	05:19 21:24	04:54 21:57	05:18 21:42	06:09 20:46	07:03 19:33	07:57 18:21	07:56 16:23	08:37 16:05
20	08:29 16:43	07:35 17:43	06:29 18:36	06:15 20:33	05:17 21:26	04:54 21:57	05:20 21:41	06:11 20:44	07:05 19:30	07:59 18:19	07:58 16:21	08:38 16:05
21	08:27 16:44	07:32 17:45	06:27 18:38	06:13 20:35	05:16 21:27	04:54 21:58	05:21 21:40	06:12 20:42	07:07 19:28	08:01 18:17	08:00 16:20	08:38 16:06
22	08:26 16:46	07:30 17:47	06:24 18:40	06:11 20:37	05:14 21:29	04:55 21:58	05:22 21:38	06:14 20:40	07:08 19:25	08:03 18:14	08:01 16:19	08:39 16:06
23	08:25 16:48	07:28 17:49	06:22 18:42	06:09 20:38	05:13 21:30	04:55 21:58	05:24 21:37	06:16 20:37	07:10 19:23	08:05 18:12	08:03 16:18	08:39 16:07
24	08:23 16:50	07:26 17:51	06:20 18:44	06:06 20:40	05:12 21:32	04:55 21:58	05:25 21:35	06:18 20:35	07:12 19:20	08:07 18:10	08:05 16:16	08:40 16:07
25	08:22 16:52	07:24 17:53	06:17 18:45	06:04 20:42	05:10 21:33	04:55 21:58	05:27 21:34	06:19 20:33	07:14 19:18	07:09 17:08	08:07 16:15	08:40 16:08
26	08:21 16:54	07:21 17:55	06:15 18:47	06:02 20:44	05:09 21:34	04:56 21:58	05:28 21:32	06:21 20:30	07:15 19:16	07:11 17:06	08:08 16:14	08:41 16:09
27	08:19 16:56	07:19 17:57	06:12 18:49	06:00 20:46	05:08 21:36	04:56 21:58	05:30 21:31	06:23 20:28	07:17 19:13	07:12 17:04	08:10 16:13	08:41 16:10
28	08:18 16:58	07:17 17:59	06:10 18:51	05:58 20:48	05:07 21:37	04:57 21:58	05:32 21:29	06:25 20:26	07:19 19:11	07:14 17:01	08:12 16:12	08:41 16:10
29	08:16 16:59		07:07 19:53	05:56 20:49	05:06 21:39	04:57 21:58	05:33 21:28	06:26 20:24	07:21 19:08	07:16 16:59	08:13 16:11	08:41 16:11
30	08:15 17:01		07:05 19:55	05:54 20:51	05:05 21:40	04:58 21:57	05:35 21:26	06:28 20:21	07:23 19:06	07:18 16:57	08:15 16:10	08:41 16:12
31	08:13 17:03		07:02 19:56		05:04 21:41		05:36 21:24	06:30 20:19		07:20 16:55		08:41 16:13
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	493	508	511	459	382	329	260	235
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Bericht **Schattenrezeptor:** B - IO 02 Moorweg 2**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:41 16:15	08:11 17:05	07:14 18:00	07:00 19:58	05:51 20:53	05:03 21:42	04:59 21:57	05:38 21:22	06:32 20:16	07:24 19:03	07:22 16:53	08:16 16:10
2	08:41 16:16	08:10 17:07	07:12 18:02	06:58 20:00	05:49 20:55	05:02 21:44	04:59 21:57	05:40 21:21	06:33 20:14	07:26 19:01	07:24 16:51	08:18 16:09
3	08:41 16:17	08:08 17:09	07:10 18:04	06:55 20:02	05:47 20:57	05:01 21:45	05:00 21:56	05:41 21:19	06:35 20:12	07:28 18:58	07:26 16:49	08:19 16:08
4	08:41 16:18	08:06 17:11	07:08 18:06	06:53 20:04	05:45 20:58	05:00 21:46	05:01 21:56	05:43 21:17	06:37 20:09	07:30 18:56	07:28 16:48	08:21 16:07
5	08:40 16:19	08:04 17:13	07:05 18:08	06:50 20:06	05:43 21:00	04:59 21:47	05:02 21:55	05:45 21:15	06:39 20:07	07:32 18:54	07:30 16:46	08:22 16:07
6	08:40 16:21	08:03 17:15	07:03 18:10	06:48 20:07	05:41 21:02	04:58 21:48	05:03 21:55	05:46 21:13	06:40 20:04	07:33 18:51	07:32 16:44	08:24 16:06
7	08:39 16:22	08:01 17:17	07:00 18:12	06:46 20:09	05:40 21:04	04:58 21:49	05:04 21:54	05:48 21:11	06:42 20:02	07:35 18:49	07:34 16:42	08:25 16:06
8	08:39 16:23	07:59 17:19	06:58 18:14	06:43 20:11	05:38 21:05	04:57 21:50	05:05 21:53	05:50 21:09	06:44 20:00	07:37 18:46	07:35 16:40	08:26 16:05
9	08:38 16:25	07:57 17:21	06:56 18:16	06:41 20:13	05:36 21:07	04:57 21:51	05:06 21:53	05:52 21:07	06:46 19:57	07:39 18:44	07:37 16:38	08:27 16:05
10	08:38 16:26	07:55 17:23	06:53 18:18	06:38 20:15	05:34 21:09	04:56 21:52	05:07 21:52	05:53 21:05	06:47 19:55	07:41 18:42	07:39 16:37	08:29 16:05
11	08:37 16:28	07:53 17:25	06:51 18:19	06:36 20:17	05:32 21:11	04:56 21:52	05:08 21:51	05:55 21:03	06:49 19:52	07:42 18:39	07:41 16:35	08:30 16:05
12	08:36 16:29	07:51 17:27	06:49 18:21	06:34 20:18	05:30 21:12	04:55 21:53	05:09 21:50	05:57 21:01	06:51 19:50	07:44 18:37	07:43 16:33	08:31 16:04
13	08:35 16:31	07:49 17:29	06:46 18:23	06:31 20:20	05:29 21:14	04:55 21:54	05:10 21:49	05:58 20:59	06:53 19:47	07:46 18:35	07:45 16:32	08:32 16:04
14	08:35 16:32	07:47 17:31	06:44 18:25	06:29 20:22	05:27 21:16	04:55 21:55	05:12 21:48	06:00 20:57	06:54 19:45	07:48 18:32	07:47 16:30	08:33 16:04
15	08:34 16:34	07:45 17:33	06:41 18:27	06:27 20:24	05:25 21:17	04:55 21:55	05:13 21:47	06:02 20:55	06:56 19:43	07:50 18:30	07:49 16:28	08:34 16:04
16	08:33 16:36	07:43 17:35	06:39 18:29	06:24 20:26	05:24 21:19	04:54 21:56	05:14 21:46	06:04 20:53	06:58 19:40	07:52 18:28	07:51 16:27	08:35 16:04
17	08:32 16:37	07:41 17:37	06:37 18:31	06:22 20:28	05:22 21:21	04:54 21:56	05:15 21:45	06:05 20:51	07:00 19:38	07:54 18:25	07:52 16:25	08:36 16:05
18	08:31 16:39	07:39 17:39	06:34 18:33	06:20 20:29	05:20 21:22	04:54 21:57	05:17 21:43	06:07 20:48	07:01 19:35	07:55 18:23	07:54 16:24	08:36 16:05
19	08:30 16:41	07:37 17:41	06:32 18:34	06:18 20:31	05:19 21:24	04:54 21:57	05:18 21:42	06:09 20:46	07:03 19:33	07:57 18:21	07:56 16:23	08:37 16:05
20	08:29 16:43	07:35 17:43	06:29 18:36	06:15 20:33	05:17 21:26	04:54 21:57	05:20 21:41	06:11 20:44	07:05 19:30	07:59 18:19	07:58 16:21	08:38 16:05
21	08:27 16:44	07:32 17:45	06:27 18:38	06:13 20:35	05:16 21:27	04:54 21:58	05:21 21:40	06:12 20:42	07:07 19:28	08:01 18:16	08:00 16:20	08:38 16:06
22	08:26 16:46	07:30 17:47	06:24 18:40	06:11 20:37	05:14 21:29	04:55 21:58	05:22 21:38	06:14 20:40	07:08 19:25	08:03 18:14	08:01 16:19	08:39 16:06
23	08:25 16:48	07:28 17:49	06:22 18:42	06:09 20:38	05:13 21:30	04:55 21:58	05:24 21:37	06:16 20:37	07:10 19:23	08:05 18:12	08:03 16:18	08:39 16:07
24	08:23 16:50	07:26 17:51	06:19 18:44	06:06 20:40	05:12 21:32	04:55 21:58	05:25 21:35	06:18 20:35	07:12 19:20	08:07 18:10	08:05 16:16	08:40 16:07
25	08:22 16:52	07:24 17:53	06:17 18:45	06:04 20:42	05:10 21:33	04:55 21:58	05:27 21:34	06:19 20:33	07:14 19:18	07:09 17:08	08:07 16:15	08:40 16:08
26	08:21 16:54	07:21 17:55	06:15 18:47	06:02 20:44	05:09 21:34	04:56 21:58	05:28 21:32	06:21 20:30	07:15 19:16	07:10 17:06	08:08 16:14	08:41 16:09
27	08:19 16:56	07:19 17:57	06:12 18:49	06:00 20:46	05:08 21:36	04:56 21:58	05:30 21:31	06:23 20:28	07:17 19:13	07:12 17:04	08:10 16:13	08:41 16:10
28	08:18 16:57	07:17 17:58	06:10 18:51	05:58 20:48	05:07 21:37	04:57 21:58	05:32 21:29	06:25 20:26	07:19 19:11	07:14 17:01	08:12 16:12	08:41 16:10
29	08:16 16:59		07:07 19:53	05:56 20:49	05:06 21:39	04:57 21:58	05:33 21:27	06:26 20:24	07:21 19:08	07:16 16:59	08:13 16:11	08:41 16:11
30	08:15 17:01		07:05 19:55	05:54 20:51	05:05 21:40	04:58 21:57	05:35 21:26	06:28 20:21	07:23 19:06	07:18 16:57	08:15 16:10	08:41 16:12
31	08:13 17:03		07:02 19:56		05:04 21:41		05:36 21:24	06:30 20:19		07:20 16:55		08:41 16:13
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	493	508	511	459	382	329	260	235
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Bericht **Schattenrezeptor:** C - IO 03 Schützenstr. 1

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:41 16:14	08:11 17:05	07:14 18:00	07:00 19:58	05:51 20:53	05:02 21:42	04:59 21:57	05:38 21:22	06:32 20:16	07:24 19:03	07:22 16:53	08:16 16:09
2	08:41 16:16	08:10 17:07	07:12 18:02	06:58 20:00	05:49 20:55	05:02 21:44	04:59 21:57	05:40 21:21	06:33 20:14	07:26 19:01	07:24 16:51	08:18 16:09
3	08:41 16:17	08:08 17:09	07:10 18:04	06:55 20:02	05:47 20:57	05:01 21:45	05:00 21:56	05:41 21:19	06:35 20:12	07:28 18:58	07:26 16:49	08:19 16:08
4	08:41 16:18	08:06 17:11	07:07 18:06	06:53 20:04	05:45 20:58	05:00 21:46	05:01 21:56	05:43 21:17	06:37 20:09	07:30 18:56	07:28 16:47	08:21 16:07
5	08:40 16:19	08:04 17:13	07:05 18:08	06:50 20:06	05:43 21:00	04:59 21:47	05:02 21:55	05:45 21:15	06:39 20:07	07:32 18:54	07:30 16:46	08:22 16:07
6	08:40 16:20	08:03 17:15	07:03 18:10	06:48 20:07	05:41 21:02	04:58 21:48	05:03 21:55	05:46 21:13	06:40 20:04	07:33 18:51	07:32 16:44	08:24 16:06
7	08:39 16:22	08:01 17:17	07:00 18:12	06:46 20:09	05:39 21:04	04:58 21:49	05:04 21:54	05:48 21:11	06:42 20:02	07:35 18:49	07:34 16:42	08:25 16:06
8	08:39 16:23	07:59 17:19	06:58 18:14	06:43 20:11	05:38 21:05	04:57 21:50	05:05 21:53	05:50 21:09	06:44 20:00	07:37 18:46	07:35 16:40	08:26 16:05
9	08:38 16:25	07:57 17:21	06:56 18:16	06:41 20:13	05:36 21:07	04:57 21:51	05:06 21:53	05:51 21:07	06:46 19:57	07:39 18:44	07:37 16:38	08:27 16:05
10	08:38 16:26	07:55 17:23	06:53 18:18	06:38 20:15	05:34 21:09	04:56 21:52	05:07 21:52	05:53 21:05	06:47 19:55	07:41 18:42	07:39 16:37	08:29 16:05
11	08:37 16:28	07:53 17:25	06:51 18:19	06:36 20:17	05:32 21:11	04:56 21:52	05:08 21:51	05:55 21:03	06:49 19:52	07:42 18:39	07:41 16:35	08:30 16:05
12	08:36 16:29	07:51 17:27	06:49 18:21	06:34 20:18	05:30 21:12	04:55 21:53	05:09 21:50	05:57 21:01	06:51 19:50	07:44 18:37	07:43 16:33	08:31 16:04
13	08:36 16:31	07:49 17:29	06:46 18:23	06:31 20:20	05:29 21:14	04:55 21:54	05:10 21:49	05:58 20:59	06:53 19:47	07:46 18:35	07:45 16:32	08:32 16:04
14	08:35 16:32	07:47 17:31	06:44 18:25	06:29 20:22	05:27 21:16	04:55 21:55	05:11 21:48	06:00 20:57	06:54 19:45	07:48 18:32	07:47 16:30	08:33 16:04
15	08:34 16:34	07:45 17:33	06:41 18:27	06:27 20:24	05:25 21:17	04:54 21:55	05:13 21:47	06:02 20:55	06:56 19:42	07:50 18:30	07:49 16:28	08:34 16:04
16	08:33 16:36	07:43 17:35	06:39 18:29	06:24 20:26	05:23 21:19	04:54 21:56	05:14 21:46	06:04 20:53	06:58 19:40	07:52 18:28	07:51 16:27	08:35 16:04
17	08:32 16:37	07:41 17:37	06:36 18:31	06:22 20:28	05:22 21:21	04:54 21:56	05:15 21:45	06:05 20:51	07:00 19:38	07:53 18:25	07:52 16:25	08:36 16:05
18	08:31 16:39	07:39 17:39	06:34 18:32	06:20 20:29	05:20 21:22	04:54 21:57	05:17 21:44	06:07 20:48	07:01 19:35	07:55 18:23	07:54 16:24	08:36 16:05
19	08:30 16:41	07:37 17:41	06:32 18:34	06:17 20:31	05:19 21:24	04:54 21:57	05:18 21:42	06:09 20:46	07:03 19:33	07:57 18:21	07:56 16:23	08:37 16:05
20	08:29 16:43	07:35 17:43	06:29 18:36	06:15 20:33	05:17 21:26	04:54 21:57	05:19 21:41	06:11 20:44	07:05 19:30	07:59 18:19	07:58 16:21	08:38 16:05
21	08:27 16:44	07:32 17:45	06:27 18:38	06:13 20:35	05:16 21:27	04:54 21:58	05:21 21:40	06:12 20:42	07:07 19:28	08:01 18:16	08:00 16:20	08:38 16:06
22	08:26 16:46	07:30 17:47	06:24 18:40	06:11 20:37	05:14 21:29	04:54 21:58	05:22 21:38	06:14 20:40	07:08 19:25	08:03 18:14	08:01 16:19	08:39 16:06
23	08:25 16:48	07:28 17:49	06:22 18:42	06:08 20:38	05:13 21:30	04:55 21:58	05:24 21:37	06:16 20:37	07:10 19:23	08:05 18:12	08:03 16:17	08:39 16:07
24	08:23 16:50	07:26 17:51	06:19 18:44	06:06 20:40	05:12 21:32	04:55 21:58	05:25 21:35	06:18 20:35	07:12 19:20	08:07 18:10	08:05 16:16	08:40 16:07
25	08:22 16:52	07:24 17:53	06:17 18:45	06:04 20:42	05:10 21:33	04:55 21:58	05:27 21:34	06:19 20:33	07:14 19:18	07:09 17:08	08:07 16:15	08:40 16:08
26	08:21 16:54	07:21 17:55	06:15 18:47	06:02 20:44	05:09 21:34	04:56 21:58	05:28 21:32	06:21 20:30	07:15 19:15	07:10 17:06	08:08 16:14	08:41 16:09
27	08:19 16:56	07:19 17:57	06:12 18:49	06:00 20:46	05:08 21:36	04:56 21:58	05:30 21:31	06:23 20:28	07:17 19:13	07:12 17:03	08:10 16:13	08:41 16:09
28	08:18 16:57	07:17 17:58	06:10 18:51	05:58 20:48	05:07 21:37	04:57 21:58	05:32 21:29	06:25 20:26	07:19 19:11	07:14 17:01	08:12 16:12	08:41 16:10
29	08:16 16:59		07:07 19:53	05:56 20:49	05:06 21:39	04:57 21:58	05:33 21:27	06:26 20:23	07:21 19:08	07:16 16:59	08:13 16:11	08:41 16:11
30	08:15 17:01		07:05 19:55	05:53 20:51	05:04 21:40	04:58 21:57	05:35 21:26	06:28 20:21	07:23 19:06	07:18 16:57	08:15 16:10	08:41 16:12
31	08:13 17:03		07:02 19:56		05:03 21:41		05:36 21:24	06:30 20:19		07:20 16:55		08:41 16:13
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	493	509	511	459	382	329	260	235
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Bericht **Schattenrezeptor:** D - IO 04 Im Tal 2**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:41 16:14	08:11 17:05	07:14 18:00	07:00 19:58	05:51 20:53	05:02 21:42	04:59 21:57	05:38 21:22	06:32 20:16	07:24 19:03	07:22 16:53	08:16 16:09
2	08:41 16:16	08:10 17:07	07:12 18:02	06:58 20:00	05:49 20:55	05:02 21:44	04:59 21:57	05:40 21:21	06:33 20:14	07:26 19:01	07:24 16:51	08:18 16:09
3	08:41 16:17	08:08 17:09	07:10 18:04	06:55 20:02	05:47 20:57	05:01 21:45	05:00 21:56	05:41 21:19	06:35 20:12	07:28 18:58	07:26 16:49	08:19 16:08
4	08:41 16:18	08:06 17:11	07:07 18:06	06:53 20:04	05:45 20:58	05:00 21:46	05:01 21:56	05:43 21:17	06:37 20:09	07:30 18:56	07:28 16:47	08:21 16:07
5	08:40 16:19	08:04 17:13	07:05 18:08	06:50 20:06	05:43 21:00	04:59 21:47	05:02 21:55	05:45 21:15	06:39 20:07	07:32 18:54	07:30 16:46	08:22 16:07
6	08:40 16:20	08:03 17:15	07:03 18:10	06:48 20:07	05:41 21:02	04:58 21:48	05:03 21:55	05:46 21:13	06:40 20:04	07:33 18:51	07:32 16:44	08:24 16:06
7	08:39 16:22	08:01 17:17	07:00 18:12	06:46 20:09	05:39 21:04	04:58 21:49	05:04 21:54	05:48 21:11	06:42 20:02	07:35 18:49	07:34 16:42	08:25 16:06
8	08:39 16:23	07:59 17:19	06:58 18:14	06:43 20:11	05:38 21:05	04:57 21:50	05:05 21:53	05:50 21:09	06:44 20:00	07:37 18:46	07:35 16:40	08:26 16:05
9	08:38 16:25	07:57 17:21	06:56 18:16	06:41 20:13	05:36 21:07	04:57 21:51	05:06 21:53	05:51 21:07	06:46 19:57	07:39 18:44	07:37 16:38	08:27 16:05
10	08:38 16:26	07:55 17:23	06:53 18:18	06:38 20:15	05:34 21:09	04:56 21:52	05:07 21:52	05:53 21:05	06:47 19:55	07:41 18:42	07:39 16:37	08:29 16:05
11	08:37 16:28	07:53 17:25	06:51 18:19	06:36 20:17	05:32 21:11	04:56 21:52	05:08 21:51	05:55 21:03	06:49 19:52	07:42 18:39	07:41 16:35	08:30 16:05
12	08:36 16:29	07:51 17:27	06:49 18:21	06:34 20:18	05:30 21:12	04:55 21:53	05:09 21:50	05:57 21:01	06:51 19:50	07:44 18:37	07:43 16:33	08:31 16:04
13	08:35 16:31	07:49 17:29	06:46 18:23	06:31 20:20	05:29 21:14	04:55 21:54	05:10 21:49	05:58 20:59	06:53 19:47	07:46 18:35	07:45 16:32	08:32 16:04
14	08:35 16:32	07:47 17:31	06:44 18:25	06:29 20:22	05:27 21:16	04:55 21:55	05:11 21:48	06:00 20:57	06:54 19:45	07:48 18:32	07:47 16:30	08:33 16:04
15	08:34 16:34	07:45 17:33	06:41 18:27	06:27 20:24	05:25 21:17	04:54 21:55	05:13 21:47	06:02 20:55	06:56 19:42	07:50 18:30	07:49 16:28	08:34 16:04
16	08:33 16:36	07:43 17:35	06:39 18:29	06:24 20:26	05:23 21:19	04:54 21:56	05:14 21:46	06:04 20:53	06:58 19:40	07:52 18:28	07:51 16:27	08:35 16:04
17	08:32 16:37	07:41 17:37	06:36 18:31	06:22 20:28	05:22 21:21	04:54 21:56	05:15 21:45	06:05 20:51	07:00 19:38	07:53 18:25	07:52 16:25	08:36 16:05
18	08:31 16:39	07:39 17:39	06:34 18:32	06:20 20:29	05:20 21:22	04:54 21:57	05:17 21:43	06:07 20:48	07:01 19:35	07:55 18:23	07:54 16:24	08:36 16:05
19	08:30 16:41	07:37 17:41	06:32 18:34	06:17 20:31	05:19 21:24	04:54 21:57	05:18 21:42	06:09 20:46	07:03 19:33	07:57 18:21	07:56 16:23	08:37 16:05
20	08:29 16:43	07:35 17:43	06:29 18:36	06:15 20:33	05:17 21:26	04:54 21:57	05:19 21:41	06:11 20:44	07:05 19:30	07:59 18:19	07:58 16:21	08:38 16:05
21	08:27 16:44	07:32 17:45	06:27 18:38	06:13 20:35	05:16 21:27	04:54 21:58	05:21 21:40	06:12 20:42	07:07 19:28	08:01 18:16	08:00 16:20	08:38 16:06
22	08:26 16:46	07:30 17:47	06:24 18:40	06:11 20:37	05:14 21:29	04:54 21:58	05:22 21:38	06:14 20:40	07:08 19:25	08:03 18:14	08:01 16:19	08:39 16:06
23	08:25 16:48	07:28 17:49	06:22 18:42	06:08 20:38	05:13 21:30	04:55 21:58	05:24 21:37	06:16 20:37	07:10 19:23	08:05 18:12	08:03 16:17	08:39 16:07
24	08:23 16:50	07:26 17:51	06:19 18:44	06:06 20:40	05:12 21:32	04:55 21:58	05:25 21:35	06:18 20:35	07:12 19:20	08:07 18:10	08:05 16:16	08:40 16:07
25	08:22 16:52	07:24 17:53	06:17 18:45	06:04 20:42	05:10 21:33	04:55 21:58	05:27 21:34	06:19 20:33	07:14 19:18	07:09 17:08	08:07 16:15	08:40 16:08
26	08:21 16:54	07:21 17:55	06:15 18:47	06:02 20:44	05:09 21:34	04:56 21:58	05:28 21:32	06:21 20:30	07:15 19:15	07:10 17:06	08:08 16:14	08:41 16:09
27	08:19 16:56	07:19 17:56	06:12 18:49	06:00 20:46	05:08 21:36	04:56 21:58	05:30 21:31	06:23 20:28	07:17 19:13	07:12 17:03	08:10 16:13	08:41 16:09
28	08:18 16:57	07:17 17:58	06:10 18:51	05:58 20:48	05:07 21:37	04:57 21:58	05:32 21:29	06:25 20:26	07:19 19:11	07:14 17:01	08:12 16:12	08:41 16:10
29	08:16 16:59		07:07 19:53	05:56 20:49	05:06 21:39	04:57 21:58	05:33 21:27	06:26 20:23	07:21 19:08	07:16 16:59	08:13 16:11	08:41 16:11
30	08:15 17:01		07:05 19:55	05:53 20:51	05:04 21:40	04:58 21:57	05:35 21:26	06:28 20:21	07:23 19:06	07:18 16:57	08:15 16:10	08:41 16:12
31	08:13 17:03		07:02 19:56		05:03 21:41		05:36 21:24	06:30 20:19		07:20 16:55		08:41 16:13
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	493	509	511	459	382	329	260	235
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Bericht **Schattenrezeptor:** E - IO 05 Neulandweg 2**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:41 16:14	08:11 17:05	07:14 18:00	07:00 19:58	05:51 20:53	05:03 21:42	04:59 21:57	05:38 21:22	06:32 20:16	07:24 19:03	07:22 16:53	08:16 16:10
2	08:41 16:16	08:10 17:07	07:12 18:02	06:58 20:00	05:49 20:55	05:02 21:43	04:59 21:57	05:40 21:20	06:33 20:14	07:26 19:01	07:24 16:51	08:18 16:09
3	08:41 16:17	08:08 17:09	07:10 18:04	06:55 20:02	05:47 20:56	05:01 21:45	05:00 21:56	05:41 21:19	06:35 20:12	07:28 18:58	07:26 16:49	08:19 16:08
4	08:40 16:18	08:06 17:11	07:07 18:06	06:53 20:04	05:45 20:58	05:00 21:46	05:01 21:56	05:43 21:17	06:37 20:09	07:30 18:56	07:28 16:47	08:21 16:07
5	08:40 16:19	08:04 17:13	07:05 18:08	06:50 20:05	05:43 21:00	04:59 21:47	05:02 21:55	05:45 21:15	06:39 20:07	07:31 18:54	07:30 16:46	08:22 16:07
6	08:40 16:20	08:03 17:15	07:03 18:10	06:48 20:07	05:41 21:02	04:58 21:48	05:03 21:55	05:46 21:13	06:40 20:04	07:33 18:51	07:32 16:44	08:24 16:06
7	08:39 16:22	08:01 17:17	07:00 18:12	06:46 20:09	05:39 21:04	04:58 21:49	05:04 21:54	05:48 21:11	06:42 20:02	07:35 18:49	07:33 16:42	08:25 16:06
8	08:39 16:23	07:59 17:19	06:58 18:14	06:43 20:11	05:38 21:05	04:57 21:50	05:05 21:53	05:50 21:09	06:44 20:00	07:37 18:46	07:35 16:40	08:26 16:05
9	08:38 16:25	07:57 17:21	06:56 18:16	06:41 20:13	05:36 21:07	04:57 21:51	05:06 21:52	05:52 21:07	06:46 19:57	07:39 18:44	07:37 16:38	08:27 16:05
10	08:38 16:26	07:55 17:23	06:53 18:18	06:38 20:15	05:34 21:09	04:56 21:52	05:07 21:52	05:53 21:05	06:47 19:55	07:41 18:42	07:39 16:37	08:29 16:05
11	08:37 16:28	07:53 17:25	06:51 18:19	06:36 20:16	05:32 21:11	04:56 21:52	05:08 21:51	05:55 21:03	06:49 19:52	07:42 18:39	07:41 16:35	08:30 16:05
12	08:36 16:29	07:51 17:27	06:49 18:21	06:34 20:18	05:30 21:12	04:55 21:53	05:09 21:50	05:57 21:01	06:51 19:50	07:44 18:37	07:43 16:33	08:31 16:04
13	08:35 16:31	07:49 17:29	06:46 18:23	06:31 20:20	05:29 21:14	04:55 21:54	05:10 21:49	05:58 20:59	06:53 19:47	07:46 18:35	07:45 16:32	08:32 16:04
14	08:35 16:32	07:47 17:31	06:44 18:25	06:29 20:22	05:27 21:16	04:55 21:54	05:11 21:48	06:00 20:57	06:54 19:45	07:48 18:32	07:47 16:30	08:33 16:04
15	08:34 16:34	07:45 17:33	06:41 18:27	06:27 20:24	05:25 21:17	04:54 21:55	05:13 21:47	06:02 20:55	06:56 19:42	07:50 18:30	07:49 16:28	08:34 16:04
16	08:33 16:36	07:43 17:35	06:39 18:29	06:24 20:26	05:23 21:19	04:54 21:56	05:14 21:46	06:04 20:53	06:58 19:40	07:52 18:28	07:50 16:27	08:35 16:04
17	08:32 16:37	07:41 17:37	06:36 18:31	06:22 20:27	05:22 21:21	04:54 21:56	05:15 21:45	06:05 20:51	07:00 19:38	07:53 18:25	07:52 16:25	08:35 16:05
18	08:31 16:39	07:39 17:39	06:34 18:32	06:20 20:29	05:20 21:22	04:54 21:57	05:17 21:43	06:07 20:48	07:01 19:35	07:55 18:23	07:54 16:24	08:36 16:05
19	08:30 16:41	07:37 17:41	06:32 18:34	06:17 20:31	05:19 21:24	04:54 21:57	05:18 21:42	06:09 20:46	07:03 19:33	07:57 18:21	07:56 16:23	08:37 16:05
20	08:28 16:43	07:34 17:43	06:29 18:36	06:15 20:33	05:17 21:25	04:54 21:57	05:19 21:41	06:11 20:44	07:05 19:30	07:59 18:19	07:58 16:21	08:38 16:05
21	08:27 16:44	07:32 17:45	06:27 18:38	06:13 20:35	05:16 21:27	04:54 21:57	05:21 21:40	06:12 20:42	07:07 19:28	08:01 18:16	08:00 16:20	08:38 16:06
22	08:26 16:46	07:30 17:47	06:24 18:40	06:11 20:37	05:14 21:28	04:55 21:58	05:22 21:38	06:14 20:39	07:08 19:25	08:03 18:14	08:01 16:19	08:39 16:06
23	08:25 16:48	07:28 17:49	06:22 18:42	06:08 20:38	05:13 21:30	04:55 21:58	05:24 21:37	06:16 20:37	07:10 19:23	08:05 18:12	08:03 16:17	08:39 16:07
24	08:23 16:50	07:26 17:51	06:19 18:44	06:06 20:40	05:12 21:31	04:55 21:58	05:25 21:35	06:18 20:35	07:12 19:20	08:07 18:10	08:05 16:16	08:40 16:07
25	08:22 16:52	07:23 17:53	06:17 18:45	06:04 20:42	05:10 21:33	04:55 21:58	05:27 21:34	06:19 20:33	07:14 19:18	08:08 17:08	08:07 16:15	08:40 16:08
26	08:21 16:54	07:21 17:55	06:15 18:47	06:02 20:44	05:09 21:34	04:56 21:58	05:28 21:32	06:21 20:30	07:15 19:15	08:10 17:06	08:08 16:14	08:40 16:09
27	08:19 16:56	07:19 17:56	06:12 18:49	06:00 20:46	05:08 21:36	04:56 21:58	05:30 21:31	06:23 20:28	07:17 19:13	08:12 17:03	08:10 16:13	08:41 16:09
28	08:18 16:57	07:17 17:58	06:10 18:51	05:58 20:47	05:07 21:37	04:57 21:58	05:32 21:29	06:25 20:26	07:19 19:11	08:14 17:01	08:12 16:12	08:41 16:10
29	08:16 16:59		07:07 19:53	05:56 20:49	05:06 21:38	04:57 21:58	05:33 21:27	06:26 20:23	07:21 19:08	08:16 16:59	08:13 16:11	08:41 16:11
30	08:15 17:01		07:05 19:55	05:53 20:51	05:05 21:40	04:58 21:57	05:35 21:26	06:28 20:21	07:23 19:06	08:18 16:57	08:15 16:10	08:41 16:12
31	08:13 17:03		07:02 19:56		05:03 21:41		05:36 21:24	06:30 20:19		07:20 16:55		08:41 16:13
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	493	508	511	459	382	329	260	235
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Bericht **Schattenrezeptor:** F - IO 06 Neulandweg 1A**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:41 16:14	08:11 17:05	07:14 18:00	07:00 19:58	05:51 20:53	05:03 21:42	04:59 21:57	05:38 21:22	06:32 20:16	07:24 19:03	07:22 16:53	08:16 16:10
2	08:41 16:16	08:10 17:07	07:12 18:02	06:58 20:00	05:49 20:55	05:02 21:43	04:59 21:57	05:40 21:20	06:33 20:14	07:26 19:01	07:24 16:51	08:18 16:09
3	08:41 16:17	08:08 17:09	07:10 18:04	06:55 20:02	05:47 20:56	05:01 21:45	05:00 21:56	05:41 21:19	06:35 20:12	07:28 18:58	07:26 16:49	08:19 16:08
4	08:40 16:18	08:06 17:11	07:07 18:06	06:53 20:04	05:45 20:58	05:00 21:46	05:01 21:56	05:43 21:17	06:37 20:09	07:30 18:56	07:28 16:47	08:21 16:07
5	08:40 16:19	08:04 17:13	07:05 18:08	06:50 20:05	05:43 21:00	04:59 21:47	05:02 21:55	05:45 21:15	06:39 20:07	07:31 18:54	07:30 16:46	08:22 16:07
6	08:40 16:20	08:03 17:15	07:03 18:10	06:48 20:07	05:41 21:02	04:58 21:48	05:03 21:55	05:46 21:13	06:40 20:04	07:33 18:51	07:31 16:44	08:23 16:06
7	08:39 16:22	08:01 17:17	07:00 18:12	06:46 20:09	05:39 21:04	04:58 21:49	05:04 21:54	05:48 21:11	06:42 20:02	07:35 18:49	07:33 16:42	08:25 16:06
8	08:39 16:23	07:59 17:19	06:58 18:14	06:43 20:11	05:38 21:05	04:57 21:50	05:05 21:53	05:50 21:09	06:44 20:00	07:37 18:46	07:35 16:40	08:26 16:05
9	08:38 16:25	07:57 17:21	06:56 18:16	06:41 20:13	05:36 21:07	04:57 21:51	05:06 21:52	05:52 21:07	06:46 19:57	07:39 18:44	07:37 16:38	08:27 16:05
10	08:38 16:26	07:55 17:23	06:53 18:18	06:38 20:15	05:34 21:09	04:56 21:52	05:07 21:52	05:53 21:05	06:47 19:55	07:41 18:42	07:39 16:37	08:29 16:05
11	08:37 16:28	07:53 17:25	06:51 18:19	06:36 20:16	05:32 21:11	04:56 21:52	05:08 21:51	05:55 21:03	06:49 19:52	07:42 18:39	07:41 16:35	08:30 16:05
12	08:36 16:29	07:51 17:27	06:49 18:21	06:34 20:18	05:30 21:12	04:55 21:53	05:09 21:50	05:57 21:01	06:51 19:50	07:44 18:37	07:43 16:33	08:31 16:04
13	08:35 16:31	07:49 17:29	06:46 18:23	06:31 20:20	05:29 21:14	04:55 21:54	05:10 21:49	05:58 20:59	06:53 19:47	07:46 18:35	07:45 16:32	08:32 16:04
14	08:35 16:32	07:47 17:31	06:44 18:25	06:29 20:22	05:27 21:16	04:55 21:54	05:11 21:48	06:00 20:57	06:54 19:45	07:48 18:32	07:47 16:30	08:33 16:04
15	08:34 16:34	07:45 17:33	06:41 18:27	06:27 20:24	05:25 21:17	04:54 21:55	05:13 21:47	06:02 20:55	06:56 19:42	07:50 18:30	07:49 16:28	08:34 16:04
16	08:33 16:36	07:43 17:35	06:39 18:29	06:24 20:26	05:23 21:19	04:54 21:56	05:14 21:46	06:04 20:53	06:58 19:40	07:52 18:28	07:50 16:27	08:35 16:04
17	08:32 16:37	07:41 17:37	06:36 18:31	06:22 20:27	05:22 21:21	04:54 21:56	05:15 21:45	06:05 20:51	07:00 19:38	07:53 18:25	07:52 16:25	08:35 16:05
18	08:31 16:39	07:39 17:39	06:34 18:32	06:20 20:29	05:20 21:22	04:54 21:56	05:17 21:43	06:07 20:48	07:01 19:35	07:55 18:23	07:54 16:24	08:36 16:05
19	08:30 16:41	07:37 17:41	06:32 18:34	06:17 20:31	05:19 21:24	04:54 21:57	05:18 21:42	06:09 20:46	07:03 19:33	07:57 18:21	07:56 16:23	08:37 16:05
20	08:28 16:43	07:34 17:43	06:29 18:36	06:15 20:33	05:17 21:25	04:54 21:57	05:19 21:41	06:11 20:44	07:05 19:30	07:59 18:19	07:58 16:21	08:38 16:05
21	08:27 16:44	07:32 17:45	06:27 18:38	06:13 20:35	05:16 21:27	04:54 21:57	05:21 21:39	06:12 20:42	07:07 19:28	08:01 18:16	08:00 16:20	08:38 16:06
22	08:26 16:46	07:30 17:47	06:24 18:40	06:11 20:37	05:14 21:28	04:55 21:58	05:22 21:38	06:14 20:39	07:08 19:25	08:03 18:14	08:01 16:19	08:39 16:06
23	08:25 16:48	07:28 17:49	06:22 18:42	06:08 20:38	05:13 21:30	04:55 21:58	05:24 21:37	06:16 20:37	07:10 19:23	08:05 18:12	08:03 16:17	08:39 16:07
24	08:23 16:50	07:26 17:51	06:19 18:44	06:06 20:40	05:12 21:31	04:55 21:58	05:25 21:35	06:18 20:35	07:12 19:20	08:07 18:10	08:05 16:16	08:40 16:07
25	08:22 16:52	07:23 17:53	06:17 18:45	06:04 20:42	05:10 21:33	04:55 21:58	05:27 21:34	06:19 20:33	07:14 19:18	08:08 17:08	08:07 16:15	08:40 16:08
26	08:21 16:54	07:21 17:55	06:15 18:47	06:02 20:44	05:09 21:34	04:56 21:58	05:28 21:32	06:21 20:30	07:15 19:15	08:10 17:06	08:08 16:14	08:40 16:09
27	08:19 16:56	07:19 17:56	06:12 18:49	06:00 20:46	05:08 21:36	04:56 21:58	05:30 21:31	06:23 20:28	07:17 19:13	08:12 17:03	08:10 16:13	08:41 16:09
28	08:18 16:57	07:17 17:58	06:10 18:51	05:58 20:47	05:07 21:37	04:57 21:58	05:32 21:29	06:25 20:26	07:19 19:11	08:14 17:01	08:12 16:12	08:41 16:10
29	08:16 16:59		07:07 19:53	05:56 20:49	05:06 21:38	04:57 21:58	05:33 21:27	06:26 20:23	07:21 19:08	08:16 16:59	08:13 16:11	08:41 16:11
30	08:15 17:01		07:05 19:55	05:53 20:51	05:05 21:40	04:58 21:57	05:35 21:26	06:28 20:21	07:23 19:06	08:18 16:57	08:15 16:10	08:41 16:12
31	08:13 17:03		07:02 19:56		05:04 21:41		05:36 21:24	06:30 20:19		07:20 16:55		08:41 16:13
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	493	508	511	459	382	329	260	235
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Bericht **Schattenrezeptor:** G - IO 07 Teelstr. 26**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:41 16:14	08:11 17:05	07:14 18:00	07:00 19:58	05:51 20:53	05:03 21:42	04:59 21:57	05:38 21:22	06:32 20:16	07:24 19:03	07:22 16:53	08:16 16:10
2	08:41 16:16	08:10 17:07	07:12 18:02	06:58 20:00	05:49 20:55	05:02 21:43	04:59 21:57	05:40 21:20	06:33 20:14	07:26 19:01	07:24 16:51	08:18 16:09
3	08:41 16:17	08:08 17:09	07:10 18:04	06:55 20:02	05:47 20:56	05:01 21:45	05:00 21:56	05:41 21:19	06:35 20:12	07:28 18:58	07:26 16:49	08:19 16:08
4	08:40 16:18	08:06 17:11	07:07 18:06	06:53 20:04	05:45 20:58	05:00 21:46	05:01 21:56	05:43 21:17	06:37 20:09	07:30 18:56	07:28 16:47	08:21 16:07
5	08:40 16:19	08:04 17:13	07:05 18:08	06:50 20:05	05:43 21:00	04:59 21:47	05:02 21:55	05:45 21:15	06:39 20:07	07:31 18:54	07:30 16:46	08:22 16:07
6	08:40 16:20	08:03 17:15	07:03 18:10	06:48 20:07	05:41 21:02	04:58 21:48	05:03 21:55	05:46 21:13	06:40 20:04	07:33 18:51	07:31 16:44	08:23 16:06
7	08:39 16:22	08:01 17:17	07:00 18:12	06:45 20:09	05:39 21:04	04:58 21:49	05:04 21:54	05:48 21:11	06:42 20:02	07:35 18:49	07:33 16:42	08:25 16:06
8	08:39 16:23	07:59 17:19	06:58 18:14	06:43 20:11	05:38 21:05	04:57 21:50	05:05 21:53	05:50 21:09	06:44 20:00	07:37 18:46	07:35 16:40	08:26 16:05
9	08:38 16:25	07:57 17:21	06:56 18:16	06:41 20:13	05:36 21:07	04:57 21:51	05:06 21:52	05:52 21:07	06:46 19:57	07:39 18:44	07:37 16:38	08:27 16:05
10	08:38 16:26	07:55 17:23	06:53 18:17	06:38 20:15	05:34 21:09	04:56 21:52	05:07 21:52	05:53 21:05	06:47 19:55	07:41 18:42	07:39 16:37	08:29 16:05
11	08:37 16:28	07:53 17:25	06:51 18:19	06:36 20:16	05:32 21:11	04:56 21:52	05:08 21:51	05:55 21:03	06:49 19:52	07:42 18:39	07:41 16:35	08:30 16:05
12	08:36 16:29	07:51 17:27	06:48 18:21	06:34 20:18	05:30 21:12	04:55 21:53	05:09 21:50	05:57 21:01	06:51 19:50	07:44 18:37	07:43 16:33	08:31 16:04
13	08:35 16:31	07:49 17:29	06:46 18:23	06:31 20:20	05:29 21:14	04:55 21:54	05:10 21:49	05:58 20:59	06:53 19:47	07:46 18:35	07:45 16:32	08:32 16:04
14	08:35 16:32	07:47 17:31	06:44 18:25	06:29 20:22	05:27 21:16	04:55 21:54	05:11 21:48	06:00 20:57	06:54 19:45	07:48 18:32	07:47 16:30	08:33 16:04
15	08:34 16:34	07:45 17:33	06:41 18:27	06:27 20:24	05:25 21:17	04:54 21:55	05:13 21:47	06:02 20:55	06:56 19:42	07:50 18:30	07:49 16:28	08:34 16:04
16	08:33 16:36	07:43 17:35	06:39 18:29	06:24 20:26	05:23 21:19	04:54 21:56	05:14 21:46	06:04 20:53	06:58 19:40	07:52 18:28	07:50 16:27	08:35 16:04
17	08:32 16:37	07:41 17:37	06:36 18:31	06:22 20:27	05:22 21:21	04:54 21:56	05:15 21:45	06:05 20:51	07:00 19:38	07:53 18:25	07:52 16:25	08:35 16:05
18	08:31 16:39	07:39 17:39	06:34 18:32	06:20 20:29	05:20 21:22	04:54 21:56	05:17 21:43	06:07 20:48	07:01 19:35	07:55 18:23	07:54 16:24	08:36 16:05
19	08:30 16:41	07:37 17:41	06:32 18:34	06:17 20:31	05:19 21:24	04:54 21:57	05:18 21:42	06:09 20:46	07:03 19:33	07:57 18:21	07:56 16:23	08:37 16:05
20	08:28 16:43	07:34 17:43	06:29 18:36	06:15 20:33	05:17 21:25	04:54 21:57	05:19 21:41	06:11 20:44	07:05 19:30	07:59 18:19	07:58 16:21	08:38 16:05
21	08:27 16:44	07:32 17:45	06:27 18:38	06:13 20:35	05:16 21:27	04:54 21:57	05:21 21:39	06:12 20:42	07:07 19:28	08:01 18:16	08:00 16:20	08:38 16:06
22	08:26 16:46	07:30 17:47	06:24 18:40	06:11 20:37	05:14 21:28	04:55 21:58	05:22 21:38	06:14 20:39	07:08 19:25	08:03 18:14	08:01 16:19	08:39 16:06
23	08:25 16:48	07:28 17:49	06:22 18:42	06:08 20:38	05:13 21:30	04:55 21:58	05:24 21:37	06:16 20:37	07:10 19:23	08:05 18:12	08:03 16:17	08:39 16:07
24	08:23 16:50	07:26 17:51	06:19 18:43	06:06 20:40	05:12 21:31	04:55 21:58	05:25 21:35	06:18 20:35	07:12 19:20	08:07 18:10	08:05 16:16	08:40 16:07
25	08:22 16:52	07:23 17:53	06:17 18:45	06:04 20:42	05:10 21:33	04:55 21:58	05:27 21:34	06:19 20:33	07:14 19:18	08:08 17:08	08:07 16:15	08:40 16:08
26	08:21 16:54	07:21 17:55	06:15 18:47	06:02 20:44	05:09 21:34	04:56 21:58	05:28 21:32	06:21 20:30	07:15 19:15	08:10 17:06	08:08 16:14	08:40 16:09
27	08:19 16:56	07:19 17:56	06:12 18:49	06:00 20:46	05:08 21:36	04:56 21:58	05:30 21:31	06:23 20:28	07:17 19:13	08:12 17:03	08:10 16:13	08:41 16:09
28	08:18 16:57	07:17 17:58	06:10 18:51	05:58 20:47	05:07 21:37	04:57 21:58	05:32 21:29	06:25 20:26	07:19 19:11	08:14 17:01	08:12 16:12	08:41 16:10
29	08:16 16:59		07:07 19:53	05:56 20:49	05:06 21:38	04:57 21:57	05:33 21:27	06:26 20:23	07:21 19:08	08:16 16:59	08:13 16:11	08:41 16:11
30	08:14 17:01		07:05 19:54	05:53 20:51	05:05 21:40	04:58 21:57	05:35 21:26	06:28 20:21	07:22 19:06	08:18 16:57	08:15 16:10	08:41 16:12
31	08:13 17:03		07:02 19:56		05:04 21:41		05:36 21:24	06:30 20:19		07:20 16:55		08:41 16:13
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	493	508	511	459	382	329	260	235
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Bericht **Schattenrezeptor:** H - IO 08 Teelstr. 25**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:41 16:14	08:11 17:05	07:14 18:00	07:00 19:58	05:51 20:53	05:03 21:42	04:59 21:57	05:38 21:22	06:32 20:16	07:24 19:03	07:22 16:53	08:16 16:10
2	08:41 16:16	08:10 17:07	07:12 18:02	06:58 20:00	05:49 20:55	05:02 21:43	04:59 21:57	05:40 21:20	06:33 20:14	07:26 19:01	07:24 16:51	08:18 16:09
3	08:41 16:17	08:08 17:09	07:10 18:04	06:55 20:02	05:47 20:56	05:01 21:45	05:00 21:56	05:41 21:19	06:35 20:12	07:28 18:58	07:26 16:49	08:19 16:08
4	08:40 16:18	08:06 17:11	07:07 18:06	06:53 20:04	05:45 20:58	05:00 21:46	05:01 21:56	05:43 21:17	06:37 20:09	07:30 18:56	07:28 16:47	08:21 16:07
5	08:40 16:19	08:04 17:13	07:05 18:08	06:50 20:05	05:43 21:00	04:59 21:47	05:02 21:55	05:45 21:15	06:39 20:07	07:31 18:54	07:30 16:46	08:22 16:07
6	08:40 16:20	08:02 17:15	07:03 18:10	06:48 20:07	05:41 21:02	04:58 21:48	05:03 21:55	05:46 21:13	06:40 20:04	07:33 18:51	07:31 16:44	08:23 16:06
7	08:39 16:22	08:01 17:17	07:00 18:12	06:45 20:09	05:39 21:04	04:58 21:49	05:04 21:54	05:48 21:11	06:42 20:02	07:35 18:49	07:33 16:42	08:25 16:06
8	08:39 16:23	07:59 17:19	06:58 18:14	06:43 20:11	05:38 21:05	04:57 21:50	05:05 21:53	05:50 21:09	06:44 19:59	07:37 18:46	07:35 16:40	08:26 16:05
9	08:38 16:25	07:57 17:21	06:56 18:16	06:41 20:13	05:36 21:07	04:57 21:51	05:06 21:52	05:51 21:07	06:46 19:57	07:39 18:44	07:37 16:38	08:27 16:05
10	08:38 16:26	07:55 17:23	06:53 18:17	06:38 20:15	05:34 21:09	04:56 21:51	05:07 21:52	05:53 21:05	06:47 19:55	07:40 18:42	07:39 16:37	08:28 16:05
11	08:37 16:28	07:53 17:25	06:51 18:19	06:36 20:16	05:32 21:10	04:56 21:52	05:08 21:51	05:55 21:03	06:49 19:52	07:42 18:39	07:41 16:35	08:30 16:05
12	08:36 16:29	07:51 17:27	06:48 18:21	06:34 20:18	05:30 21:12	04:55 21:53	05:09 21:50	05:57 21:01	06:51 19:50	07:44 18:37	07:43 16:33	08:31 16:04
13	08:35 16:31	07:49 17:29	06:46 18:23	06:31 20:20	05:29 21:14	04:55 21:54	05:10 21:49	05:58 20:59	06:53 19:47	07:46 18:35	07:45 16:32	08:32 16:04
14	08:34 16:32	07:47 17:31	06:44 18:25	06:29 20:22	05:27 21:16	04:55 21:54	05:11 21:48	06:00 20:57	06:54 19:45	07:48 18:32	07:47 16:30	08:33 16:04
15	08:34 16:34	07:45 17:33	06:41 18:27	06:27 20:24	05:25 21:17	04:54 21:55	05:13 21:47	06:02 20:55	06:56 19:42	07:50 18:30	07:49 16:28	08:34 16:04
16	08:33 16:36	07:43 17:35	06:39 18:29	06:24 20:26	05:23 21:19	04:54 21:56	05:14 21:46	06:04 20:53	06:58 19:40	07:52 18:28	07:50 16:27	08:35 16:04
17	08:32 16:37	07:41 17:37	06:36 18:31	06:22 20:27	05:22 21:21	04:54 21:56	05:15 21:45	06:05 20:50	07:00 19:37	07:53 18:25	07:52 16:25	08:35 16:05
18	08:31 16:39	07:39 17:39	06:34 18:32	06:20 20:29	05:20 21:22	04:54 21:56	05:17 21:43	06:07 20:48	07:01 19:35	07:55 18:23	07:54 16:24	08:36 16:05
19	08:29 16:41	07:37 17:41	06:32 18:34	06:17 20:31	05:19 21:24	04:54 21:57	05:18 21:42	06:09 20:46	07:03 19:33	07:57 18:21	07:56 16:23	08:37 16:05
20	08:28 16:43	07:34 17:43	06:29 18:36	06:15 20:33	05:17 21:25	04:54 21:57	05:19 21:41	06:11 20:44	07:05 19:30	07:59 18:19	07:58 16:21	08:38 16:05
21	08:27 16:44	07:32 17:45	06:27 18:38	06:13 20:35	05:16 21:27	04:54 21:57	05:21 21:39	06:12 20:42	07:07 19:28	08:01 18:16	07:59 16:20	08:38 16:06
22	08:26 16:46	07:30 17:47	06:24 18:40	06:11 20:37	05:14 21:28	04:55 21:58	05:22 21:38	06:14 20:39	07:08 19:25	08:03 18:14	08:01 16:19	08:39 16:06
23	08:25 16:48	07:28 17:49	06:22 18:42	06:08 20:38	05:13 21:30	04:55 21:58	05:24 21:37	06:16 20:37	07:10 19:23	08:05 18:12	08:03 16:17	08:39 16:07
24	08:23 16:50	07:26 17:51	06:19 18:43	06:06 20:40	05:12 21:31	04:55 21:58	05:25 21:35	06:18 20:35	07:12 19:20	08:07 18:10	08:05 16:16	08:40 16:07
25	08:22 16:52	07:23 17:53	06:17 18:45	06:04 20:42	05:10 21:33	04:55 21:58	05:27 21:34	06:19 20:33	07:14 19:18	07:08 17:08	08:06 16:15	08:40 16:08
26	08:21 16:54	07:21 17:55	06:15 18:47	06:02 20:44	05:09 21:34	04:56 21:58	05:28 21:32	06:21 20:30	07:15 19:15	07:10 17:06	08:08 16:14	08:40 16:09
27	08:19 16:56	07:19 17:56	06:12 18:49	06:00 20:46	05:08 21:36	04:56 21:58	05:30 21:31	06:23 20:28	07:17 19:13	07:12 17:03	08:10 16:13	08:41 16:09
28	08:18 16:57	07:17 17:58	06:10 18:51	05:58 20:47	05:07 21:37	04:57 21:58	05:32 21:29	06:25 20:26	07:19 19:10	07:14 17:01	08:11 16:12	08:41 16:10
29	08:16 16:59		07:07 19:53	05:56 20:49	05:06 21:38	04:57 21:57	05:33 21:27	06:26 20:23	07:21 19:08	07:16 16:59	08:13 16:11	08:41 16:11
30	08:14 17:01		07:05 19:54	05:53 20:51	05:05 21:40	04:58 21:57	05:35 21:26	06:28 20:21	07:22 19:06	07:18 16:57	08:15 16:10	08:41 16:12
31	08:13 17:03		07:02 19:56		05:03 21:41		05:36 21:24	06:30 20:19		07:20 16:55		08:41 16:13
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	493	508	511	459	382	329	260	235
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Bericht **Schattenrezeptor:** I - IO 09 Rosenweg 7**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:41 16:14	08:11 17:05	07:14 18:00	07:00 19:58	05:51 20:53	05:02 21:42	04:59 21:57	05:38 21:22	06:32 20:16	07:24 19:03	07:22 16:53	08:16 16:09
2	08:41 16:16	08:09 17:07	07:12 18:02	06:57 20:00	05:49 20:55	05:02 21:43	04:59 21:56	05:40 21:20	06:33 20:14	07:26 19:01	07:24 16:51	08:18 16:09
3	08:41 16:17	08:08 17:09	07:10 18:04	06:55 20:02	05:47 20:56	05:01 21:44	05:00 21:56	05:41 21:19	06:35 20:11	07:28 18:58	07:26 16:49	08:19 16:08
4	08:40 16:18	08:06 17:11	07:07 18:06	06:53 20:04	05:45 20:58	05:00 21:46	05:01 21:56	05:43 21:17	06:37 20:09	07:30 18:56	07:28 16:47	08:21 16:07
5	08:40 16:19	08:04 17:13	07:05 18:08	06:50 20:05	05:43 21:00	04:59 21:47	05:02 21:55	05:45 21:15	06:39 20:07	07:31 18:53	07:29 16:46	08:22 16:07
6	08:40 16:20	08:02 17:15	07:03 18:10	06:48 20:07	05:41 21:02	04:58 21:48	05:03 21:54	05:46 21:13	06:40 20:04	07:33 18:51	07:31 16:44	08:23 16:06
7	08:39 16:22	08:01 17:17	07:00 18:12	06:45 20:09	05:39 21:03	04:58 21:49	05:04 21:54	05:48 21:11	06:42 20:02	07:35 18:49	07:33 16:42	08:25 16:06
8	08:39 16:23	07:59 17:19	06:58 18:14	06:43 20:11	05:38 21:05	04:57 21:50	05:05 21:53	05:50 21:09	06:44 19:59	07:37 18:46	07:35 16:40	08:26 16:05
9	08:38 16:25	07:57 17:21	06:56 18:16	06:41 20:13	05:36 21:07	04:57 21:51	05:06 21:52	05:51 21:07	06:46 19:57	07:39 18:44	07:37 16:38	08:27 16:05
10	08:37 16:26	07:55 17:23	06:53 18:17	06:38 20:15	05:34 21:09	04:56 21:51	05:07 21:52	05:53 21:05	06:47 19:55	07:40 18:42	07:39 16:37	08:28 16:05
11	08:37 16:28	07:53 17:25	06:51 18:19	06:36 20:16	05:32 21:10	04:56 21:52	05:08 21:51	05:55 21:03	06:49 19:52	07:42 18:39	07:41 16:35	08:30 16:05
12	08:36 16:29	07:51 17:27	06:48 18:21	06:34 20:18	05:30 21:12	04:55 21:53	05:09 21:50	05:57 21:01	06:51 19:50	07:44 18:37	07:43 16:33	08:31 16:04
13	08:35 16:31	07:49 17:29	06:46 18:23	06:31 20:20	05:28 21:14	04:55 21:54	05:10 21:49	05:58 20:59	06:53 19:47	07:46 18:35	07:45 16:32	08:32 16:04
14	08:34 16:32	07:47 17:31	06:44 18:25	06:29 20:22	05:27 21:16	04:55 21:54	05:11 21:48	06:00 20:57	06:54 19:45	07:48 18:32	07:47 16:30	08:33 16:04
15	08:34 16:34	07:45 17:33	06:41 18:27	06:27 20:24	05:25 21:17	04:54 21:55	05:13 21:47	06:02 20:55	06:56 19:42	07:50 18:30	07:48 16:28	08:34 16:04
16	08:33 16:36	07:43 17:35	06:39 18:29	06:24 20:26	05:23 21:19	04:54 21:55	05:14 21:46	06:04 20:53	06:58 19:40	07:51 18:28	07:50 16:27	08:35 16:04
17	08:32 16:37	07:41 17:37	06:36 18:31	06:22 20:27	05:22 21:20	04:54 21:56	05:15 21:44	06:05 20:50	07:00 19:37	07:53 18:25	07:52 16:25	08:35 16:05
18	08:31 16:39	07:39 17:39	06:34 18:32	06:20 20:29	05:20 21:22	04:54 21:56	05:17 21:43	06:07 20:48	07:01 19:35	07:55 18:23	07:54 16:24	08:36 16:05
19	08:29 16:41	07:37 17:41	06:31 18:34	06:17 20:31	05:19 21:24	04:54 21:57	05:18 21:42	06:09 20:46	07:03 19:33	07:57 18:21	07:56 16:23	08:37 16:05
20	08:28 16:43	07:34 17:43	06:29 18:36	06:15 20:33	05:17 21:25	04:54 21:57	05:19 21:41	06:11 20:44	07:05 19:30	07:59 18:19	07:58 16:21	08:38 16:05
21	08:27 16:44	07:32 17:45	06:27 18:38	06:13 20:35	05:16 21:27	04:54 21:57	05:21 21:39	06:12 20:42	07:07 19:28	08:01 18:16	07:59 16:20	08:38 16:06
22	08:26 16:46	07:30 17:47	06:24 18:40	06:11 20:36	05:14 21:28	04:55 21:58	05:22 21:38	06:14 20:39	07:08 19:25	08:03 18:14	08:01 16:19	08:39 16:06
23	08:25 16:48	07:28 17:49	06:22 18:42	06:08 20:38	05:13 21:30	04:55 21:58	05:24 21:37	06:16 20:37	07:10 19:23	08:05 18:12	08:03 16:17	08:39 16:07
24	08:23 16:50	07:26 17:51	06:19 18:43	06:06 20:40	05:12 21:31	04:55 21:58	05:25 21:35	06:18 20:35	07:12 19:20	08:06 18:10	08:05 16:16	08:40 16:07
25	08:22 16:52	07:23 17:53	06:17 18:45	06:04 20:42	05:10 21:33	04:55 21:58	05:27 21:34	06:19 20:33	07:14 19:18	08:08 17:08	08:06 16:15	08:40 16:08
26	08:20 16:54	07:21 17:54	06:14 18:47	06:02 20:44	05:09 21:34	04:56 21:58	05:28 21:32	06:21 20:30	07:15 19:15	08:10 17:06	08:08 16:14	08:40 16:09
27	08:19 16:55	07:19 17:56	06:12 18:49	06:00 20:46	05:08 21:36	04:56 21:58	05:30 21:31	06:23 20:28	07:17 19:13	08:12 17:03	08:10 16:13	08:41 16:09
28	08:17 16:57	07:17 17:58	06:10 18:51	05:58 20:47	05:07 21:37	04:57 21:58	05:31 21:29	06:25 20:26	07:19 19:10	08:11 17:01	08:11 16:12	08:41 16:10
29	08:16 16:59		07:07 19:53	05:55 20:49	05:06 21:38	04:57 21:57	05:33 21:27	06:26 20:23	07:21 19:08	08:12 16:59	08:13 16:11	08:41 16:11
30	08:14 17:01		07:05 19:54	05:53 20:51	05:04 21:40	04:58 21:57	05:35 21:26	06:28 20:21	07:22 19:06	08:18 16:57	08:15 16:10	08:41 16:12
31	08:13 17:03		07:02 19:56		05:03 21:41		05:36 21:24	06:30 20:19		07:20 16:55		08:41 16:13
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	493	508	511	459	382	329	260	235
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Bericht **Schattenrezeptor:** J - IO 10 Heidtrift 1**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:41 16:15	08:11 17:05	07:14 18:00	07:00 19:58	05:51 20:53	05:03 21:42	04:59 21:57	05:38 21:22	06:32 20:16	07:24 19:03	07:22 16:53	08:16 16:10
2	08:41 16:16	08:10 17:07	07:12 18:02	06:58 20:00	05:49 20:55	05:02 21:43	04:59 21:56	05:40 21:20	06:33 20:14	07:26 19:01	07:24 16:51	08:18 16:09
3	08:41 16:17	08:08 17:09	07:10 18:04	06:55 20:02	05:47 20:56	05:01 21:45	05:00 21:56	05:41 21:19	06:35 20:12	07:28 18:58	07:26 16:49	08:19 16:08
4	08:40 16:18	08:06 17:11	07:07 18:06	06:53 20:04	05:45 20:58	05:00 21:46	05:01 21:56	05:43 21:17	06:37 20:09	07:30 18:56	07:28 16:47	08:21 16:07
5	08:40 16:19	08:04 17:13	07:05 18:08	06:50 20:05	05:43 21:00	04:59 21:47	05:02 21:55	05:45 21:15	06:39 20:07	07:31 18:54	07:30 16:46	08:22 16:07
6	08:40 16:21	08:02 17:15	07:03 18:10	06:48 20:07	05:41 21:02	04:58 21:48	05:03 21:54	05:46 21:13	06:40 20:04	07:33 18:51	07:31 16:44	08:23 16:06
7	08:39 16:22	08:01 17:17	07:00 18:12	06:46 20:09	05:40 21:04	04:58 21:49	05:04 21:54	05:48 21:11	06:42 20:02	07:35 18:49	07:33 16:42	08:25 16:06
8	08:39 16:23	07:59 17:19	06:58 18:14	06:43 20:11	05:38 21:05	04:57 21:50	05:05 21:53	05:50 21:09	06:44 19:59	07:37 18:46	07:35 16:40	08:26 16:06
9	08:38 16:25	07:57 17:21	06:56 18:16	06:41 20:13	05:36 21:07	04:57 21:51	05:06 21:52	05:52 21:07	06:46 19:57	07:39 18:44	07:37 16:38	08:27 16:05
10	08:37 16:26	07:55 17:23	06:53 18:17	06:38 20:15	05:34 21:09	04:56 21:51	05:07 21:52	05:53 21:05	06:47 19:55	07:40 18:42	07:39 16:37	08:28 16:05
11	08:37 16:28	07:53 17:25	06:51 18:19	06:36 20:16	05:32 21:10	04:56 21:52	05:08 21:51	05:55 21:03	06:49 19:52	07:42 18:39	07:41 16:35	08:30 16:05
12	08:36 16:29	07:51 17:27	06:48 18:21	06:34 20:18	05:30 21:12	04:55 21:53	05:09 21:50	05:57 21:01	06:51 19:50	07:44 18:37	07:43 16:33	08:31 16:04
13	08:35 16:31	07:49 17:29	06:46 18:23	06:31 20:20	05:29 21:14	04:55 21:54	05:10 21:49	05:58 20:59	06:53 19:47	07:46 18:35	07:45 16:32	08:32 16:04
14	08:34 16:32	07:47 17:31	06:44 18:25	06:29 20:22	05:27 21:16	04:55 21:54	05:12 21:48	06:00 20:57	06:54 19:45	07:48 18:32	07:47 16:30	08:33 16:04
15	08:34 16:34	07:45 17:33	06:41 18:27	06:27 20:24	05:25 21:17	04:55 21:55	05:13 21:47	06:02 20:55	06:56 19:42	07:50 18:30	07:49 16:28	08:34 16:04
16	08:33 16:36	07:43 17:35	06:39 18:29	06:24 20:26	05:24 21:19	04:54 21:55	05:14 21:46	06:04 20:53	06:58 19:40	07:52 18:28	07:50 16:27	08:35 16:04
17	08:32 16:37	07:41 17:37	06:36 18:31	06:22 20:27	05:22 21:21	04:54 21:56	05:15 21:44	06:05 20:50	07:00 19:38	07:53 18:25	07:52 16:25	08:35 16:05
18	08:31 16:39	07:39 17:39	06:34 18:32	06:20 20:29	05:20 21:22	04:54 21:56	05:17 21:43	06:07 20:48	07:01 19:35	07:55 18:23	07:54 16:24	08:36 16:05
19	08:29 16:41	07:37 17:41	06:32 18:34	06:17 20:31	05:19 21:24	04:54 21:57	05:18 21:42	06:09 20:46	07:03 19:33	07:57 18:21	07:56 16:23	08:37 16:05
20	08:28 16:43	07:34 17:43	06:29 18:36	06:15 20:33	05:17 21:25	04:54 21:57	05:20 21:41	06:11 20:44	07:05 19:30	07:59 18:19	07:58 16:21	08:38 16:05
21	08:27 16:44	07:32 17:45	06:27 18:38	06:13 20:35	05:16 21:27	04:54 21:57	05:21 21:39	06:12 20:42	07:07 19:28	08:01 18:16	07:59 16:20	08:38 16:06
22	08:26 16:46	07:30 17:47	06:24 18:40	06:11 20:37	05:14 21:28	04:55 21:58	05:22 21:38	06:14 20:39	07:08 19:25	08:03 18:14	08:01 16:19	08:39 16:06
23	08:25 16:48	07:28 17:49	06:22 18:42	06:09 20:38	05:13 21:30	04:55 21:58	05:24 21:37	06:16 20:37	07:10 19:23	08:05 18:12	08:03 16:18	08:39 16:07
24	08:23 16:50	07:26 17:51	06:19 18:43	06:06 20:40	05:12 21:31	04:55 21:58	05:25 21:35	06:18 20:35	07:12 19:20	08:07 18:10	08:05 16:16	08:40 16:07
25	08:22 16:52	07:23 17:53	06:17 18:45	06:04 20:42	05:10 21:33	04:56 21:58	05:27 21:34	06:19 20:33	07:14 19:18	07:08 17:08	08:06 16:15	08:40 16:08
26	08:20 16:54	07:21 17:55	06:15 18:47	06:02 20:44	05:09 21:34	04:56 21:58	05:28 21:32	06:21 20:30	07:15 19:15	07:10 17:06	08:08 16:14	08:40 16:09
27	08:19 16:56	07:19 17:56	06:12 18:49	06:00 20:46	05:08 21:36	04:56 21:58	05:30 21:31	06:23 20:28	07:17 19:13	07:12 17:04	08:10 16:13	08:41 16:10
28	08:18 16:57	07:17 17:58	06:10 18:51	05:58 20:47	05:07 21:37	04:57 21:58	05:32 21:29	06:25 20:26	07:19 19:11	07:14 17:01	08:11 16:12	08:41 16:10
29	08:16 16:59		07:07 19:53	05:56 20:49	05:06 21:38	04:57 21:57	05:33 21:27	06:26 20:23	07:21 19:08	07:16 16:59	08:13 16:11	08:41 16:11
30	08:14 17:01		07:05 19:54	05:53 20:51	05:05 21:40	04:58 21:57	05:35 21:26	06:28 20:21	07:22 19:06	07:18 16:57	08:15 16:10	08:41 16:12
31	08:13 17:03		07:02 19:56		05:04 21:41		05:36 21:24	06:30 20:19		07:20 16:55		08:41 16:13
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	493	508	511	459	382	329	260	235
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Bericht **Schattenrezeptor:** K - IO 11a Höpen 39**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:41 16:15	08:11 17:05	07:14 18:00	07:00 19:58	05:51 20:53	05:03 21:42	04:59 21:57	05:38 21:22	06:32 20:16	07:24 19:03	07:22 16:53	08:16 16:10
2	08:41 16:16	08:09 17:07	07:12 18:02	06:58 20:00	05:49 20:55	05:02 21:43	05:00 21:56	05:40 21:20	06:33 20:14	07:26 19:01	07:24 16:51	08:18 16:09
3	08:41 16:17	08:08 17:09	07:10 18:04	06:55 20:02	05:47 20:56	05:01 21:44	05:00 21:56	05:41 21:19	06:35 20:12	07:28 18:58	07:26 16:49	08:19 16:08
4	08:40 16:18	08:06 17:11	07:07 18:06	06:53 20:04	05:45 20:58	05:00 21:46	05:01 21:56	05:43 21:17	06:37 20:09	07:30 18:56	07:28 16:48	08:21 16:08
5	08:40 16:19	08:04 17:13	07:05 18:08	06:50 20:05	05:43 21:00	04:59 21:47	05:02 21:55	05:45 21:15	06:39 20:07	07:31 18:54	07:30 16:46	08:22 16:07
6	08:40 16:21	08:02 17:15	07:03 18:10	06:48 20:07	05:41 21:02	04:59 21:48	05:03 21:54	05:46 21:13	06:40 20:04	07:33 18:51	07:31 16:44	08:23 16:06
7	08:39 16:22	08:01 17:17	07:00 18:12	06:46 20:09	05:40 21:03	04:58 21:49	05:04 21:54	05:48 21:11	06:42 20:02	07:35 18:49	07:33 16:42	08:25 16:06
8	08:39 16:23	07:59 17:19	06:58 18:14	06:43 20:11	05:38 21:05	04:57 21:50	05:05 21:53	05:50 21:09	06:44 19:59	07:37 18:46	07:35 16:40	08:26 16:06
9	08:38 16:25	07:57 17:21	06:56 18:16	06:41 20:13	05:36 21:07	04:57 21:51	05:06 21:52	05:52 21:07	06:46 19:57	07:39 18:44	07:37 16:38	08:27 16:05
10	08:37 16:26	07:55 17:23	06:53 18:18	06:38 20:15	05:34 21:09	04:56 21:51	05:07 21:52	05:53 21:05	06:47 19:55	07:40 18:42	07:39 16:37	08:28 16:05
11	08:37 16:28	07:53 17:25	06:51 18:19	06:36 20:16	05:32 21:10	04:56 21:52	05:08 21:51	05:55 21:03	06:49 19:52	07:42 18:39	07:41 16:35	08:30 16:05
12	08:36 16:29	07:51 17:27	06:48 18:21	06:34 20:18	05:30 21:12	04:55 21:53	05:09 21:50	05:57 21:01	06:51 19:50	07:44 18:37	07:43 16:33	08:31 16:05
13	08:35 16:31	07:49 17:29	06:46 18:23	06:31 20:20	05:29 21:14	04:55 21:54	05:10 21:49	05:58 20:59	06:53 19:47	07:46 18:35	07:45 16:32	08:32 16:04
14	08:34 16:32	07:47 17:31	06:44 18:25	06:29 20:22	05:27 21:16	04:55 21:54	05:12 21:48	06:00 20:57	06:54 19:45	07:48 18:32	07:47 16:30	08:33 16:04
15	08:34 16:34	07:45 17:33	06:41 18:27	06:27 20:24	05:25 21:17	04:55 21:55	05:13 21:47	06:02 20:55	06:56 19:42	07:50 18:30	07:48 16:29	08:34 16:04
16	08:33 16:36	07:43 17:35	06:39 18:29	06:24 20:26	05:24 21:19	04:54 21:55	05:14 21:46	06:04 20:53	06:58 19:40	07:52 18:28	07:50 16:27	08:35 16:05
17	08:32 16:37	07:41 17:37	06:36 18:31	06:22 20:27	05:22 21:20	04:54 21:56	05:15 21:44	06:05 20:50	07:00 19:38	07:53 18:25	07:52 16:26	08:35 16:05
18	08:31 16:39	07:39 17:39	06:34 18:32	06:20 20:29	05:20 21:22	04:54 21:56	05:17 21:43	06:07 20:48	07:01 19:35	07:55 18:23	07:54 16:24	08:36 16:05
19	08:29 16:41	07:37 17:41	06:32 18:34	06:17 20:31	05:19 21:24	04:54 21:57	05:18 21:42	06:09 20:46	07:03 19:33	07:57 18:21	07:56 16:23	08:37 16:05
20	08:28 16:43	07:34 17:43	06:29 18:36	06:15 20:33	05:17 21:25	04:54 21:57	05:20 21:41	06:11 20:44	07:05 19:30	07:59 18:19	07:58 16:21	08:38 16:05
21	08:27 16:44	07:32 17:45	06:27 18:38	06:13 20:35	05:16 21:27	04:54 21:57	05:21 21:39	06:12 20:42	07:07 19:28	08:01 18:16	07:59 16:20	08:38 16:06
22	08:26 16:46	07:30 17:47	06:24 18:40	06:11 20:36	05:14 21:28	04:55 21:58	05:22 21:38	06:14 20:39	07:08 19:25	08:03 18:14	08:01 16:19	08:39 16:06
23	08:25 16:48	07:28 17:49	06:22 18:42	06:09 20:38	05:13 21:30	04:55 21:58	05:24 21:37	06:16 20:37	07:10 19:23	08:05 18:12	08:03 16:18	08:39 16:07
24	08:23 16:50	07:26 17:51	06:19 18:43	06:06 20:40	05:12 21:31	04:55 21:58	05:25 21:35	06:18 20:35	07:12 19:20	08:07 18:10	08:05 16:16	08:40 16:07
25	08:22 16:52	07:23 17:53	06:17 18:45	06:04 20:42	05:10 21:33	04:56 21:58	05:27 21:34	06:19 20:33	07:14 19:18	07:08 17:08	08:06 16:15	08:40 16:08
26	08:20 16:54	07:21 17:55	06:15 18:47	06:02 20:44	05:09 21:34	04:56 21:58	05:28 21:32	06:21 20:30	07:15 19:15	07:10 17:06	08:08 16:14	08:40 16:09
27	08:19 16:56	07:19 17:57	06:12 18:49	06:00 20:46	05:08 21:36	04:56 21:58	05:30 21:31	06:23 20:28	07:17 19:13	07:12 17:04	08:10 16:13	08:41 16:10
28	08:18 16:58	07:17 17:58	06:10 18:51	05:58 20:47	05:07 21:37	04:57 21:58	05:32 21:29	06:25 20:26	07:19 19:11	07:14 17:01	08:11 16:12	08:41 16:10
29	08:16 16:59		07:07 19:53	05:56 20:49	05:06 21:38	04:58 21:57	05:33 21:27	06:26 20:23	07:21 19:08	07:16 16:59	08:13 16:11	08:41 16:11
30	08:14 17:01		07:05 19:54	05:54 20:51	05:05 21:40	04:58 21:57	05:35 21:26	06:28 20:21	07:22 19:06	07:18 16:57	08:15 16:10	08:41 16:12
31	08:13 17:03		07:02 19:56		05:04 21:41		05:36 21:24	06:30 20:19		07:20 16:55		08:41 16:13
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	492	508	511	459	382	329	260	235
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Bericht **Schattenrezeptor:** L - IO 11b Höpen 2**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:41 16:15	08:11 17:05	07:14 18:00	07:00 19:58	05:51 20:53	05:03 21:42	04:59 21:57	05:38 21:22	06:32 20:16	07:24 19:03	07:22 16:53	08:16 16:10
2	08:41 16:16	08:09 17:07	07:12 18:02	06:58 20:00	05:49 20:55	05:02 21:43	05:00 21:56	05:40 21:20	06:33 20:14	07:26 19:01	07:24 16:51	08:18 16:09
3	08:41 16:17	08:08 17:09	07:10 18:04	06:55 20:02	05:47 20:56	05:01 21:44	05:00 21:56	05:41 21:19	06:35 20:12	07:28 18:58	07:26 16:49	08:19 16:08
4	08:40 16:18	08:06 17:11	07:07 18:06	06:53 20:04	05:45 20:58	05:00 21:46	05:01 21:56	05:43 21:17	06:37 20:09	07:30 18:56	07:28 16:48	08:21 16:08
5	08:40 16:19	08:04 17:13	07:05 18:08	06:50 20:05	05:43 21:00	04:59 21:47	05:02 21:55	05:45 21:15	06:39 20:07	07:31 18:54	07:29 16:46	08:22 16:07
6	08:40 16:21	08:02 17:15	07:03 18:10	06:48 20:07	05:41 21:02	04:59 21:48	05:03 21:54	05:46 21:13	06:40 20:04	07:33 18:51	07:31 16:44	08:23 16:06
7	08:39 16:22	08:01 17:17	07:00 18:12	06:46 20:09	05:40 21:03	04:58 21:49	05:04 21:54	05:48 21:11	06:42 20:02	07:35 18:49	07:33 16:42	08:25 16:06
8	08:39 16:23	07:59 17:19	06:58 18:14	06:43 20:11	05:38 21:05	04:57 21:50	05:05 21:53	05:50 21:09	06:44 19:59	07:37 18:46	07:35 16:40	08:26 16:06
9	08:38 16:25	07:57 17:21	06:56 18:16	06:41 20:13	05:36 21:07	04:57 21:51	05:06 21:52	05:52 21:07	06:46 19:57	07:39 18:44	07:37 16:38	08:27 16:05
10	08:37 16:26	07:55 17:23	06:53 18:17	06:38 20:15	05:34 21:09	04:56 21:51	05:07 21:52	05:53 21:05	06:47 19:55	07:40 18:42	07:39 16:37	08:28 16:05
11	08:37 16:28	07:53 17:25	06:51 18:19	06:36 20:16	05:32 21:10	04:56 21:52	05:08 21:51	05:55 21:03	06:49 19:52	07:42 18:39	07:41 16:35	08:30 16:05
12	08:36 16:29	07:51 17:27	06:48 18:21	06:34 20:18	05:30 21:12	04:55 21:53	05:09 21:50	05:57 21:01	06:51 19:50	07:44 18:37	07:43 16:33	08:31 16:05
13	08:35 16:31	07:49 17:29	06:46 18:23	06:31 20:20	05:29 21:14	04:55 21:54	05:10 21:49	05:58 20:59	06:53 19:47	07:46 18:35	07:45 16:32	08:32 16:04
14	08:34 16:32	07:47 17:31	06:44 18:25	06:29 20:22	05:27 21:16	04:55 21:54	05:12 21:48	06:00 20:57	06:54 19:45	07:48 18:32	07:47 16:30	08:33 16:04
15	08:34 16:34	07:45 17:33	06:41 18:27	06:27 20:24	05:25 21:17	04:55 21:55	05:13 21:47	06:02 20:55	06:56 19:42	07:50 18:30	07:48 16:29	08:34 16:04
16	08:33 16:36	07:43 17:35	06:39 18:29	06:24 20:26	05:24 21:19	04:54 21:55	05:14 21:46	06:04 20:53	06:58 19:40	07:52 18:28	07:50 16:27	08:35 16:05
17	08:32 16:37	07:41 17:37	06:36 18:31	06:22 20:27	05:22 21:20	04:54 21:56	05:15 21:44	06:05 20:50	07:00 19:37	07:53 18:25	07:52 16:26	08:35 16:05
18	08:31 16:39	07:39 17:39	06:34 18:32	06:20 20:29	05:20 21:22	04:54 21:56	05:17 21:43	06:07 20:48	07:01 19:35	07:55 18:23	07:54 16:24	08:36 16:05
19	08:29 16:41	07:37 17:41	06:32 18:34	06:17 20:31	05:19 21:24	04:54 21:57	05:18 21:42	06:09 20:46	07:03 19:33	07:57 18:21	07:56 16:23	08:37 16:05
20	08:28 16:43	07:34 17:43	06:29 18:36	06:15 20:33	05:17 21:25	04:54 21:57	05:20 21:41	06:11 20:44	07:05 19:30	07:59 18:19	07:58 16:21	08:38 16:06
21	08:27 16:44	07:32 17:45	06:27 18:38	06:13 20:35	05:16 21:27	04:55 21:57	05:21 21:39	06:12 20:42	07:07 19:28	08:01 18:16	07:59 16:20	08:38 16:06
22	08:26 16:46	07:30 17:47	06:24 18:40	06:11 20:36	05:14 21:28	04:55 21:58	05:22 21:38	06:14 20:39	07:08 19:25	08:03 18:14	08:01 16:19	08:39 16:06
23	08:25 16:48	07:28 17:49	06:22 18:42	06:09 20:38	05:13 21:30	04:55 21:58	05:24 21:37	06:16 20:37	07:10 19:23	08:05 18:12	08:03 16:18	08:39 16:07
24	08:23 16:50	07:26 17:51	06:19 18:43	06:06 20:40	05:12 21:31	04:55 21:58	05:25 21:35	06:18 20:35	07:12 19:20	08:07 18:10	08:05 16:16	08:40 16:07
25	08:22 16:52	07:23 17:53	06:17 18:45	06:04 20:42	05:10 21:33	04:56 21:58	05:27 21:34	06:19 20:33	07:14 19:18	07:08 17:08	08:06 16:15	08:40 16:08
26	08:20 16:54	07:21 17:55	06:15 18:47	06:02 20:44	05:09 21:34	04:56 21:58	05:28 21:32	06:21 20:30	07:15 19:15	07:10 17:06	08:08 16:14	08:40 16:09
27	08:19 16:56	07:19 17:57	06:12 18:49	06:00 20:46	05:08 21:36	04:56 21:58	05:30 21:31	06:23 20:28	07:17 19:13	07:12 17:04	08:10 16:13	08:41 16:10
28	08:17 16:58	07:17 17:58	06:10 18:51	05:58 20:47	05:07 21:37	04:57 21:58	05:32 21:29	06:25 20:26	07:19 19:11	07:14 17:01	08:11 16:12	08:41 16:10
29	08:16 16:59		07:07 19:53	05:56 20:49	05:06 21:38	04:58 21:57	05:33 21:27	06:26 20:23	07:21 19:08	07:16 16:59	08:13 16:11	08:41 16:11
30	08:14 17:01		07:05 19:54	05:54 20:51	05:05 21:40	04:58 21:57	05:35 21:26	06:28 20:21	07:22 19:06	07:18 16:57	08:15 16:10	08:41 16:12
31	08:13 17:03		07:02 19:56		05:04 21:41		05:36 21:24	06:30 20:19		07:20 16:55		08:41 16:13
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	492	508	511	459	382	329	260	235
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Bericht **Schattenrezeptor:** M - IO 12 Binnenfeld 30**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:41 16:15	08:11 17:05	07:14 18:00	07:00 19:58	05:51 20:53	05:03 21:42	04:59 21:57	05:38 21:22	06:32 20:16	07:24 19:03	07:22 16:53	08:16 16:10
2	08:41 16:16	08:09 17:07	07:12 18:02	06:58 20:00	05:49 20:55	05:02 21:43	05:00 21:56	05:40 21:20	06:33 20:14	07:26 19:01	07:24 16:51	08:18 16:09
3	08:40 16:17	08:08 17:09	07:10 18:04	06:55 20:02	05:47 20:56	05:01 21:44	05:00 21:56	05:41 21:19	06:35 20:12	07:28 18:58	07:26 16:49	08:19 16:08
4	08:40 16:18	08:06 17:11	07:07 18:06	06:53 20:04	05:45 20:58	05:00 21:46	05:01 21:56	05:43 21:17	06:37 20:09	07:30 18:56	07:28 16:48	08:21 16:08
5	08:40 16:19	08:04 17:13	07:05 18:08	06:50 20:05	05:43 21:00	04:59 21:47	05:02 21:55	05:45 21:15	06:39 20:07	07:31 18:54	07:29 16:46	08:22 16:07
6	08:40 16:21	08:02 17:15	07:03 18:10	06:48 20:07	05:42 21:02	04:59 21:48	05:03 21:54	05:46 21:13	06:40 20:04	07:33 18:51	07:31 16:44	08:23 16:06
7	08:39 16:22	08:01 17:17	07:00 18:12	06:46 20:09	05:40 21:03	04:58 21:49	05:04 21:54	05:48 21:11	06:42 20:02	07:35 18:49	07:33 16:42	08:25 16:06
8	08:39 16:23	07:59 17:19	06:58 18:14	06:43 20:11	05:38 21:05	04:57 21:50	05:05 21:53	05:50 21:09	06:44 19:59	07:37 18:46	07:35 16:40	08:26 16:06
9	08:38 16:25	07:57 17:21	06:56 18:16	06:41 20:13	05:36 21:07	04:57 21:51	05:06 21:52	05:52 21:07	06:46 19:57	07:39 18:44	07:37 16:38	08:27 16:05
10	08:37 16:26	07:55 17:23	06:53 18:18	06:38 20:15	05:34 21:09	04:56 21:51	05:07 21:51	05:53 21:05	06:47 19:55	07:40 18:42	07:39 16:37	08:28 16:05
11	08:37 16:28	07:53 17:25	06:51 18:19	06:36 20:16	05:32 21:10	04:56 21:52	05:08 21:51	05:55 21:03	06:49 19:52	07:42 18:39	07:41 16:35	08:30 16:05
12	08:36 16:29	07:51 17:27	06:48 18:21	06:34 20:18	05:30 21:12	04:55 21:53	05:09 21:50	05:57 21:01	06:51 19:50	07:44 18:37	07:43 16:33	08:31 16:05
13	08:35 16:31	07:49 17:29	06:46 18:23	06:31 20:20	05:29 21:14	04:55 21:54	05:10 21:49	05:59 20:59	06:53 19:47	07:46 18:35	07:45 16:32	08:32 16:04
14	08:34 16:32	07:47 17:31	06:44 18:25	06:29 20:22	05:27 21:16	04:55 21:54	05:12 21:48	06:00 20:57	06:54 19:45	07:48 18:32	07:47 16:30	08:33 16:04
15	08:33 16:34	07:45 17:33	06:41 18:27	06:27 20:24	05:25 21:17	04:55 21:55	05:13 21:47	06:02 20:55	06:56 19:42	07:50 18:30	07:48 16:29	08:34 16:04
16	08:33 16:36	07:43 17:35	06:39 18:29	06:24 20:26	05:24 21:19	04:54 21:55	05:14 21:46	06:04 20:53	06:58 19:40	07:52 18:28	07:50 16:27	08:34 16:05
17	08:32 16:37	07:41 17:37	06:36 18:31	06:22 20:27	05:22 21:20	04:54 21:56	05:15 21:44	06:05 20:50	07:00 19:38	07:53 18:25	07:52 16:26	08:35 16:05
18	08:31 16:39	07:39 17:39	06:34 18:32	06:20 20:29	05:20 21:22	04:54 21:56	05:17 21:43	06:07 20:48	07:01 19:35	07:55 18:23	07:54 16:24	08:36 16:05
19	08:29 16:41	07:37 17:41	06:32 18:34	06:18 20:31	05:19 21:24	04:54 21:57	05:18 21:42	06:09 20:46	07:03 19:33	07:57 18:21	07:56 16:23	08:37 16:05
20	08:28 16:43	07:34 17:43	06:29 18:36	06:15 20:33	05:17 21:25	04:54 21:57	05:20 21:41	06:11 20:44	07:05 19:30	07:59 18:19	07:58 16:21	08:37 16:06
21	08:27 16:44	07:32 17:45	06:27 18:38	06:13 20:35	05:16 21:27	04:55 21:57	05:21 21:39	06:12 20:42	07:07 19:28	08:01 18:16	07:59 16:20	08:38 16:06
22	08:26 16:46	07:30 17:47	06:24 18:40	06:11 20:36	05:14 21:28	04:55 21:57	05:23 21:38	06:14 20:39	07:08 19:25	08:03 18:14	08:01 16:19	08:39 16:06
23	08:25 16:48	07:28 17:49	06:22 18:42	06:09 20:38	05:13 21:30	04:55 21:58	05:24 21:37	06:16 20:37	07:10 19:23	08:05 18:12	08:03 16:18	08:39 16:07
24	08:23 16:50	07:26 17:51	06:19 18:43	06:06 20:40	05:12 21:31	04:55 21:58	05:25 21:35	06:18 20:35	07:12 19:20	08:07 18:10	08:05 16:16	08:40 16:08
25	08:22 16:52	07:23 17:53	06:17 18:45	06:04 20:42	05:10 21:33	04:56 21:58	05:27 21:34	06:19 20:33	07:14 19:18	08:08 17:08	08:06 16:15	08:40 16:08
26	08:20 16:54	07:21 17:55	06:15 18:47	06:02 20:44	05:09 21:34	04:56 21:58	05:29 21:32	06:21 20:30	07:15 19:15	08:10 17:06	08:08 16:14	08:40 16:09
27	08:19 16:56	07:19 17:57	06:12 18:49	06:00 20:46	05:08 21:36	04:56 21:58	05:30 21:30	06:23 20:28	07:17 19:13	08:12 17:04	08:10 16:13	08:41 16:10
28	08:17 16:58	07:17 17:58	06:10 18:51	05:58 20:47	05:07 21:37	04:57 21:58	05:32 21:29	06:25 20:26	07:19 19:11	08:14 17:01	08:11 16:12	08:41 16:10
29	08:16 16:59		07:07 19:53	05:56 20:49	05:06 21:38	04:58 21:57	05:33 21:27	06:26 20:23	07:21 19:08	08:16 16:59	08:13 16:11	08:41 16:11
30	08:14 17:01		07:05 19:54	05:54 20:51	05:05 21:40	04:58 21:57	05:35 21:26	06:28 20:21	07:22 19:06	08:18 16:57	08:15 16:10	08:41 16:12
31	08:13 17:03		07:02 19:56		05:04 21:41		05:37 21:24	06:30 20:19		07:20 16:55		08:41 16:13
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	492	508	511	459	382	329	260	235
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Bericht **Schattenrezeptor:** N - IO 13 Westring 25**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:41 16:15	08:11 17:05	07:14 18:00	07:00 19:58	05:52 20:53	05:03 21:42	04:59 21:57	05:38 21:22	06:32 20:16	07:24 19:03	07:22 16:53	08:16 16:10
2	08:41 16:16	08:09 17:07	07:12 18:02	06:58 20:00	05:49 20:55	05:02 21:43	05:00 21:56	05:40 21:20	06:33 20:14	07:26 19:01	07:24 16:51	08:18 16:09
3	08:41 16:17	08:08 17:09	07:10 18:04	06:55 20:02	05:47 20:56	05:01 21:44	05:00 21:56	05:41 21:19	06:35 20:12	07:28 18:58	07:26 16:49	08:19 16:08
4	08:40 16:18	08:06 17:11	07:07 18:06	06:53 20:04	05:45 20:58	05:00 21:46	05:01 21:56	05:43 21:17	06:37 20:09	07:30 18:56	07:28 16:48	08:21 16:08
5	08:40 16:19	08:04 17:13	07:05 18:08	06:50 20:05	05:43 21:00	04:59 21:47	05:02 21:55	05:45 21:15	06:39 20:07	07:31 18:54	07:30 16:46	08:22 16:07
6	08:40 16:21	08:02 17:15	07:03 18:10	06:48 20:07	05:42 21:02	04:59 21:48	05:03 21:54	05:47 21:13	06:40 20:04	07:33 18:51	07:31 16:44	08:23 16:07
7	08:39 16:22	08:01 17:17	07:00 18:12	06:46 20:09	05:40 21:03	04:58 21:49	05:04 21:54	05:48 21:11	06:42 20:02	07:35 18:49	07:33 16:42	08:25 16:06
8	08:39 16:23	07:59 17:19	06:58 18:14	06:43 20:11	05:38 21:05	04:57 21:50	05:05 21:53	05:50 21:09	06:44 20:00	07:37 18:46	07:35 16:40	08:26 16:06
9	08:38 16:25	07:57 17:21	06:56 18:16	06:41 20:13	05:36 21:07	04:57 21:51	05:06 21:52	05:52 21:07	06:46 19:57	07:39 18:44	07:37 16:38	08:27 16:05
10	08:37 16:26	07:55 17:23	06:53 18:18	06:38 20:15	05:34 21:09	04:56 21:51	05:07 21:52	05:53 21:05	06:47 19:55	07:41 18:42	07:39 16:37	08:28 16:05
11	08:37 16:28	07:53 17:25	06:51 18:19	06:36 20:16	05:32 21:10	04:56 21:52	05:08 21:51	05:55 21:03	06:49 19:52	07:42 18:39	07:41 16:35	08:30 16:05
12	08:36 16:29	07:51 17:27	06:49 18:21	06:34 20:18	05:30 21:12	04:56 21:53	05:09 21:50	05:57 21:01	06:51 19:50	07:44 18:37	07:43 16:33	08:31 16:05
13	08:35 16:31	07:49 17:29	06:46 18:23	06:31 20:20	05:29 21:14	04:55 21:54	05:10 21:49	05:59 20:59	06:53 19:47	07:46 18:35	07:45 16:32	08:32 16:05
14	08:34 16:33	07:47 17:31	06:44 18:25	06:29 20:22	05:27 21:16	04:55 21:54	05:12 21:48	06:00 20:57	06:54 19:45	07:48 18:32	07:47 16:30	08:33 16:04
15	08:34 16:34	07:45 17:33	06:41 18:27	06:27 20:24	05:25 21:17	04:55 21:55	05:13 21:47	06:02 20:55	06:56 19:42	07:50 18:30	07:48 16:29	08:34 16:05
16	08:33 16:36	07:43 17:35	06:39 18:29	06:24 20:26	05:24 21:19	04:55 21:55	05:14 21:46	06:04 20:53	06:58 19:40	07:52 18:28	07:50 16:27	08:35 16:05
17	08:32 16:38	07:41 17:37	06:36 18:31	06:22 20:27	05:22 21:20	04:54 21:56	05:16 21:44	06:05 20:50	07:00 19:38	07:53 18:25	07:52 16:26	08:35 16:05
18	08:31 16:39	07:39 17:39	06:34 18:32	06:20 20:29	05:20 21:22	04:54 21:56	05:17 21:43	06:07 20:48	07:01 19:35	07:55 18:23	07:54 16:24	08:36 16:05
19	08:29 16:41	07:37 17:41	06:32 18:34	06:18 20:31	05:19 21:24	04:54 21:57	05:18 21:42	06:09 20:46	07:03 19:33	07:57 18:21	07:56 16:23	08:37 16:05
20	08:28 16:43	07:34 17:43	06:29 18:36	06:15 20:33	05:17 21:25	04:54 21:57	05:20 21:41	06:11 20:44	07:05 19:30	07:59 18:19	07:58 16:21	08:38 16:06
21	08:27 16:45	07:32 17:45	06:27 18:38	06:13 20:35	05:16 21:27	04:55 21:57	05:21 21:39	06:12 20:42	07:07 19:28	08:01 18:17	07:59 16:20	08:38 16:06
22	08:26 16:46	07:30 17:47	06:24 18:40	06:11 20:37	05:15 21:28	04:55 21:58	05:23 21:38	06:14 20:39	07:08 19:25	08:03 18:14	08:01 16:19	08:39 16:06
23	08:25 16:48	07:28 17:49	06:22 18:42	06:09 20:38	05:13 21:30	04:55 21:58	05:24 21:37	06:16 20:37	07:10 19:23	08:05 18:12	08:03 16:18	08:39 16:07
24	08:23 16:50	07:26 17:51	06:19 18:44	06:06 20:40	05:12 21:31	04:55 21:58	05:26 21:35	06:18 20:35	07:12 19:20	08:07 18:10	08:05 16:16	08:40 16:08
25	08:22 16:52	07:23 17:53	06:17 18:45	06:04 20:42	05:11 21:33	04:56 21:58	05:27 21:34	06:19 20:33	07:14 19:18	08:08 17:08	08:06 16:15	08:40 16:08
26	08:20 16:54	07:21 17:55	06:15 18:47	06:02 20:44	05:09 21:34	04:56 21:58	05:29 21:32	06:21 20:30	07:15 19:15	08:10 17:06	08:08 16:14	08:40 16:09
27	08:19 16:56	07:19 17:57	06:12 18:49	06:00 20:46	05:08 21:36	04:57 21:58	05:30 21:31	06:23 20:28	07:17 19:13	08:12 17:04	08:10 16:13	08:41 16:10
28	08:18 16:58	07:17 17:58	06:10 18:51	05:58 20:47	05:07 21:37	04:57 21:58	05:32 21:29	06:25 20:26	07:19 19:11	08:14 17:02	08:11 16:12	08:41 16:10
29	08:16 17:00		07:07 19:53	05:56 20:49	05:06 21:38	04:58 21:57	05:33 21:27	06:26 20:23	07:21 19:08	08:16 16:59	08:13 16:11	08:41 16:11
30	08:14 17:01		07:05 19:55	05:54 20:51	05:05 21:40	04:58 21:57	05:35 21:26	06:28 20:21	07:23 19:06	08:18 16:57	08:15 16:11	08:41 16:12
31	08:13 17:03		07:02 19:56		05:04 21:41		05:37 21:24	06:30 20:19		07:20 16:55		08:41 16:13
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	492	508	511	459	382	329	260	235
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Bericht **Schattenrezeptor:** O - IO 14 Westerbeck 9**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:41 16:15	08:11 17:05	07:14 18:00	07:00 19:58	05:52 20:53	05:03 21:42	04:59 21:57	05:38 21:22	06:32 20:16	07:24 19:03	07:22 16:53	08:16 16:10
2	08:41 16:16	08:10 17:07	07:12 18:02	06:58 20:00	05:49 20:55	05:02 21:43	05:00 21:56	05:40 21:20	06:33 20:14	07:26 19:01	07:24 16:51	08:18 16:09
3	08:41 16:17	08:08 17:09	07:10 18:04	06:55 20:02	05:47 20:56	05:01 21:45	05:00 21:56	05:41 21:19	06:35 20:12	07:28 18:58	07:26 16:49	08:19 16:08
4	08:40 16:18	08:06 17:11	07:07 18:06	06:53 20:04	05:45 20:58	05:00 21:46	05:01 21:56	05:43 21:17	06:37 20:09	07:30 18:56	07:28 16:48	08:21 16:08
5	08:40 16:19	08:04 17:13	07:05 18:08	06:50 20:05	05:43 21:00	04:59 21:47	05:02 21:55	05:45 21:15	06:39 20:07	07:31 18:54	07:30 16:46	08:22 16:07
6	08:40 16:21	08:02 17:15	07:03 18:10	06:48 20:07	05:42 21:02	04:59 21:48	05:03 21:54	05:47 21:13	06:40 20:04	07:33 18:51	07:31 16:44	08:23 16:06
7	08:39 16:22	08:01 17:17	07:00 18:12	06:46 20:09	05:40 21:04	04:58 21:49	05:04 21:54	05:48 21:11	06:42 20:02	07:35 18:49	07:33 16:42	08:25 16:06
8	08:39 16:23	07:59 17:19	06:58 18:14	06:43 20:11	05:38 21:05	04:57 21:50	05:05 21:53	05:50 21:09	06:44 20:00	07:37 18:46	07:35 16:40	08:26 16:06
9	08:38 16:25	07:57 17:21	06:56 18:16	06:41 20:13	05:36 21:07	04:57 21:51	05:06 21:52	05:52 21:07	06:46 19:57	07:39 18:44	07:37 16:38	08:27 16:05
10	08:37 16:26	07:55 17:23	06:53 18:18	06:38 20:15	05:34 21:09	04:56 21:51	05:07 21:52	05:53 21:05	06:47 19:55	07:41 18:42	07:39 16:37	08:28 16:05
11	08:37 16:28	07:53 17:25	06:51 18:19	06:36 20:16	05:32 21:10	04:56 21:52	05:08 21:51	05:55 21:03	06:49 19:52	07:42 18:39	07:41 16:35	08:30 16:05
12	08:36 16:29	07:51 17:27	06:49 18:21	06:34 20:18	05:30 21:12	04:55 21:53	05:09 21:50	05:57 21:01	06:51 19:50	07:44 18:37	07:43 16:33	08:31 16:05
13	08:35 16:31	07:49 17:29	06:46 18:23	06:31 20:20	05:29 21:14	04:55 21:54	05:10 21:49	05:59 20:59	06:53 19:47	07:46 18:35	07:45 16:32	08:32 16:05
14	08:34 16:32	07:47 17:31	06:44 18:25	06:29 20:22	05:27 21:16	04:55 21:54	05:12 21:48	06:00 20:57	06:54 19:45	07:48 18:32	07:47 16:30	08:33 16:04
15	08:34 16:34	07:45 17:33	06:41 18:27	06:27 20:24	05:25 21:17	04:55 21:55	05:13 21:47	06:02 20:55	06:56 19:42	07:50 18:30	07:49 16:29	08:34 16:04
16	08:33 16:36	07:43 17:35	06:39 18:29	06:24 20:26	05:24 21:19	04:55 21:55	05:14 21:46	06:04 20:53	06:58 19:40	07:52 18:28	07:50 16:27	08:35 16:05
17	08:32 16:37	07:41 17:37	06:36 18:31	06:22 20:27	05:22 21:21	04:54 21:56	05:16 21:44	06:05 20:50	07:00 19:38	07:53 18:25	07:52 16:26	08:35 16:05
18	08:31 16:39	07:39 17:39	06:34 18:32	06:20 20:29	05:20 21:22	04:54 21:56	05:17 21:43	06:07 20:48	07:01 19:35	07:55 18:23	07:54 16:24	08:36 16:05
19	08:29 16:41	07:37 17:41	06:32 18:34	06:18 20:31	05:19 21:24	04:54 21:57	05:18 21:42	06:09 20:46	07:03 19:33	07:57 18:21	07:56 16:23	08:37 16:05
20	08:28 16:43	07:34 17:43	06:29 18:36	06:15 20:33	05:17 21:25	04:54 21:57	05:20 21:41	06:11 20:44	07:05 19:30	07:59 18:19	07:58 16:21	08:38 16:06
21	08:27 16:45	07:32 17:45	06:27 18:38	06:13 20:35	05:16 21:27	04:55 21:57	05:21 21:39	06:12 20:42	07:07 19:28	08:01 18:17	07:59 16:20	08:38 16:06
22	08:26 16:46	07:30 17:47	06:24 18:40	06:11 20:37	05:15 21:28	04:55 21:58	05:23 21:38	06:14 20:39	07:08 19:25	08:03 18:14	08:01 16:19	08:39 16:06
23	08:25 16:48	07:28 17:49	06:22 18:42	06:09 20:38	05:13 21:30	04:55 21:58	05:24 21:37	06:16 20:37	07:10 19:23	08:05 18:12	08:03 16:18	08:39 16:07
24	08:23 16:50	07:26 17:51	06:19 18:44	06:06 20:40	05:12 21:31	04:55 21:58	05:25 21:35	06:18 20:35	07:12 19:20	08:07 18:10	08:05 16:16	08:40 16:08
25	08:22 16:52	07:23 17:53	06:17 18:45	06:04 20:42	05:10 21:33	04:56 21:58	05:27 21:34	06:19 20:33	07:14 19:18	07:08 17:08	08:06 16:15	08:40 16:08
26	08:20 16:54	07:21 17:55	06:15 18:47	06:02 20:44	05:09 21:34	04:56 21:58	05:29 21:32	06:21 20:30	07:15 19:15	07:10 17:06	08:08 16:14	08:40 16:09
27	08:19 16:56	07:19 17:57	06:12 18:49	06:00 20:46	05:08 21:36	04:57 21:58	05:30 21:31	06:23 20:28	07:17 19:13	07:12 17:04	08:10 16:13	08:41 16:10
28	08:18 16:58	07:17 17:58	06:10 18:51	05:58 20:47	05:07 21:37	04:57 21:58	05:32 21:29	06:25 20:26	07:19 19:11	07:14 17:02	08:11 16:12	08:41 16:10
29	08:16 17:00		07:07 19:53	05:56 20:49	05:06 21:38	04:58 21:57	05:33 21:27	06:26 20:23	07:21 19:08	07:16 16:59	08:13 16:11	08:41 16:11
30	08:14 17:01		07:05 19:55	05:54 20:51	05:05 21:40	04:58 21:57	05:35 21:26	06:28 20:21	07:23 19:06	07:18 16:57	08:15 16:11	08:41 16:12
31	08:13 17:03		07:02 19:56		05:04 21:41		05:37 21:24	06:30 20:19		07:20 16:55		08:41 16:13
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	492	508	511	459	382	329	260	235
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Bericht **Schattenrezeptor:** P - IO 15 Buchenweg 1**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Jun	Jul	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:41 16:15	08:11 17:05	07:14 18:01	07:00 19:58	05:52 20:53	05:03 21:42	20:43 (1) 21:57	20:49 (1) 21:22	06:32 20:16	07:24 19:03	07:22 16:53	08:16 16:10
2	08:41 16:16	08:10 17:07	07:12 18:02	06:58 20:00	05:50 20:55	05:02 21:43	20:43 (1) 21:57	20:48 (1) 21:20	06:34 20:14	07:26 19:01	07:24 16:52	08:18 16:09
3	08:41 16:17	08:08 17:09	07:10 18:04	06:55 20:02	05:48 20:57	05:01 21:45	20:44 (1) 21:56	20:49 (1) 21:19	06:35 20:12	07:28 18:59	07:26 16:50	08:19 16:08
4	08:40 16:18	08:06 17:11	07:08 18:06	06:53 20:04	05:46 20:58	05:00 21:46	20:43 (1) 21:56	20:49 (1) 21:17	06:37 20:09	07:30 18:56	07:28 16:48	08:21 16:08
5	08:40 16:19	08:04 17:13	07:05 18:08	06:50 20:06	05:44 21:00	04:59 21:47	20:44 (1) 21:55	20:49 (1) 21:15	06:39 20:07	07:32 18:54	07:30 16:46	08:22 16:07
6	08:40 16:21	08:03 17:15	07:03 18:10	06:48 20:07	05:42 21:02	04:59 21:48	20:44 (1) 21:55	20:50 (1) 21:13	06:41 20:04	07:33 18:51	07:32 16:44	08:24 16:07
7	08:39 16:22	08:01 17:17	07:01 18:12	06:46 20:09	05:40 21:04	04:58 21:49	20:43 (1) 21:54	20:49 (1) 21:11	06:42 20:02	07:35 18:49	07:33 16:42	08:25 16:06
8	08:39 16:23	07:59 17:19	06:58 18:14	06:43 20:11	05:38 21:05	04:57 21:50	20:43 (1) 21:56	20:50 (1) 21:09	06:44 20:00	07:37 18:47	07:35 16:40	08:26 16:06
9	08:38 16:25	07:57 17:21	06:56 18:16	06:41 20:13	05:36 21:07	04:57 21:51	20:44 (1) 21:52	20:50 (1) 21:07	06:46 19:57	07:39 18:44	07:37 16:39	08:27 16:05
10	08:38 16:26	07:55 17:23	06:53 18:18	06:39 20:15	05:34 21:09	04:56 21:52	20:44 (1) 21:52	20:51 (1) 21:05	06:48 19:55	07:41 18:42	07:39 16:37	08:29 16:05
11	08:37 16:28	07:53 17:25	06:51 18:20	06:36 20:17	05:32 21:11	04:56 21:52	20:44 (1) 21:51	20:51 (1) 21:03	06:49 19:52	07:42 18:39	07:41 16:35	08:30 16:05
12	08:36 16:29	07:51 17:27	06:49 18:21	06:34 20:18	05:31 21:12	04:56 21:53	20:44 (1) 21:50	20:52 (1) 21:01	06:51 19:50	07:44 18:37	07:43 16:33	08:31 16:05
13	08:35 16:31	07:49 17:29	06:46 18:23	06:31 20:20	05:29 21:14	04:55 21:54	20:44 (1) 21:49	20:52 (1) 21:05	06:53 19:47	07:46 18:35	07:45 16:32	08:32 16:05
14	08:35 16:33	07:47 17:31	06:44 18:25	06:29 20:22	05:27 21:16	04:55 21:54	20:45 (1) 21:48	20:53 (1) 21:07	06:54 19:45	07:48 18:32	07:47 16:30	08:33 16:05
15	08:34 16:34	07:45 17:33	06:41 18:27	06:27 20:24	05:25 21:17	04:55 21:55	20:45 (1) 21:47	20:53 (1) 21:10	06:56 19:43	07:50 18:30	07:49 16:29	08:34 16:05
16	08:33 16:36	07:43 17:35	06:39 18:29	06:24 20:26	05:24 21:19	04:55 21:56	20:45 (1) 21:46	20:54 (1) 21:03	06:58 19:40	07:52 18:28	07:50 16:27	08:35 16:05
17	08:32 16:38	07:41 17:37	06:37 18:31	06:22 20:28	05:22 21:21	04:54 21:56	20:46 (1) 21:45	20:54 (1) 21:06	07:00 19:38	07:54 18:26	07:52 16:26	08:36 16:05
18	08:31 16:39	07:39 17:39	06:34 18:33	06:20 20:29	05:21 21:22	04:54 21:56	20:46 (1) 21:43	20:56 (1) 21:07	07:01 19:35	07:55 18:23	07:54 16:24	08:37 16:05
19	08:30 16:41	07:37 17:41	06:32 18:34	06:18 20:31	05:19 21:24	04:54 21:57	20:46 (1) 21:42	20:57 (1) 21:07	07:03 19:33	07:57 18:21	07:56 16:23	08:38 16:05
20	08:28 16:43	07:35 17:43	06:29 18:36	06:15 20:33	05:17 21:25	04:55 21:57	20:46 (1) 21:41	20:59 (1) 21:04	07:05 19:30	07:59 18:19	07:58 16:21	08:39 16:06
21	08:27 16:45	07:32 17:45	06:27 18:38	06:13 20:35	05:16 21:27	04:55 21:57	20:46 (1) 21:40	21:05 (1) 21:06	07:07 19:28	08:01 18:17	08:00 16:20	08:38 16:06
22	08:26 16:46	07:30 17:47	06:24 18:40	06:11 20:37	05:15 21:28	04:55 21:58	20:46 (1) 21:38	21:08 (1) 21:08	07:08 19:25	08:03 18:14	08:01 16:19	08:39 16:07
23	08:25 16:48	07:28 17:49	06:22 18:42	06:09 20:38	05:13 21:30	04:55 21:58	20:47 (1) 21:37	21:09 (1) 21:09	07:10 19:23	08:05 18:12	08:03 16:18	08:39 16:07
24	08:23 16:50	07:26 17:51	06:20 18:44	06:06 20:40	05:12 21:31	04:55 21:58	20:47 (1) 21:35	21:09 (1) 21:09	07:12 19:20	08:07 18:10	08:05 16:17	08:40 16:08
25	08:22 16:52	07:24 17:53	06:17 18:45	06:04 20:42	05:11 21:33	04:56 21:58	20:47 (1) 21:34	21:09 (1) 21:09	07:14 19:18	08:07 17:08	08:07 16:15	08:40 16:08
26	08:21 16:54	07:21 17:55	06:15 18:47	06:02 20:44	05:09 21:34	04:56 21:58	20:47 (1) 21:32	21:10 (1) 21:10	07:16 19:16	08:08 17:06	08:08 16:14	08:40 16:09
27	08:19 16:56	07:19 17:57	06:12 18:49	06:00 20:46	05:08 21:36	04:57 21:58	20:47 (1) 21:31	21:11 (1) 21:11	07:17 19:13	08:10 17:04	08:10 16:13	08:41 16:10
28	08:18 16:58	07:17 17:59	06:10 18:51	05:58 20:48	05:07 21:37	04:57 21:58	20:48 (1) 21:29	21:12 (1) 21:12	07:19 19:11	08:12 17:02	08:12 16:12	08:41 16:11
29	08:16 17:00		07:07 19:53	05:56 20:49	05:06 21:38	04:58 21:58	20:47 (1) 21:27	21:13 (1) 21:27	07:21 19:08	08:13 17:00	08:13 16:11	08:41 16:11
30	08:15 17:02		07:05 19:55	05:54 20:51	05:05 21:40	04:58 21:57	20:48 (1) 21:26	21:14 (1) 21:26	07:23 19:06	08:15 16:57	08:15 16:11	08:41 16:12
31	08:13 17:03		07:03 19:56		05:04 21:41	04:58 21:57	20:44 (1) 21:24	21:15 (1) 21:24	07:20 19:06	08:16 16:55	08:16 16:11	08:41 16:13
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	492	508	511	459	382	329	260	235
astr.max.mögl.Beschattung					124	663	372					

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Bericht **Schattenrezeptor:** Q - IO 16 Feldstr. 10**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:41 16:15	08:11 17:06	07:15 18:01	07:00 19:58	05:52 20:53	05:03 21:42	04:59 21:57	05:38 21:22	06:32 20:17	07:24 19:03	07:22 16:54	08:16 16:10
2	08:41 16:16	08:10 17:07	07:12 18:03	06:58 20:00	05:50 20:55	05:02 21:44	05:00 21:57	05:40 21:21	06:34 20:14	07:26 19:01	07:24 16:52	08:18 16:09
3	08:41 16:17	08:08 17:09	07:10 18:04	06:55 20:02	05:48 20:57	05:01 21:45	05:01 21:56	05:42 21:19	06:35 20:12	07:28 18:59	07:26 16:50	08:19 16:08
4	08:40 16:18	08:06 17:11	07:08 18:06	06:53 20:04	05:46 20:58	05:00 21:46	05:01 21:56	05:43 21:17	06:37 20:09	07:30 18:56	07:28 16:48	08:21 16:08
5	08:40 16:20	08:04 17:13	07:05 18:08	06:51 20:06	05:44 21:00	05:00 21:47	05:02 21:55	05:45 21:15	06:39 20:07	07:32 18:54	07:30 16:46	08:22 16:07
6	08:40 16:21	08:03 17:15	07:03 18:10	06:48 20:08	05:42 21:02	04:59 21:48	05:03 21:55	05:47 21:13	06:41 20:05	07:33 18:51	07:32 16:44	08:24 16:07
7	08:39 16:22	08:01 17:17	07:01 18:12	06:46 20:09	05:40 21:04	04:58 21:49	05:04 21:54	05:48 21:11	06:42 20:02	07:35 18:49	07:34 16:42	08:25 16:06
8	08:39 16:24	07:59 17:19	06:58 18:14	06:43 20:11	05:38 21:05	04:58 21:50	05:05 21:53	05:50 21:09	06:44 20:00	07:37 18:47	07:35 16:40	08:26 16:06
9	08:38 16:25	07:57 17:21	06:56 18:16	06:41 20:13	05:36 21:07	04:57 21:51	05:06 21:53	05:52 21:07	06:46 19:57	07:39 18:44	07:37 16:39	08:27 16:05
10	08:38 16:26	07:55 17:23	06:53 18:18	06:39 20:15	05:34 21:09	04:57 21:52	05:07 21:52	05:54 21:05	06:48 19:55	07:41 18:42	07:39 16:37	08:29 16:05
11	08:37 16:28	07:53 17:25	06:51 18:20	06:36 20:17	05:32 21:11	04:56 21:52	05:08 21:51	05:55 21:03	06:49 19:52	07:43 18:40	07:41 16:35	08:30 16:05
12	08:36 16:30	07:51 17:27	06:49 18:22	06:34 20:18	05:31 21:12	04:56 21:53	05:09 21:50	05:57 21:01	06:51 19:50	07:44 18:37	07:43 16:34	08:31 16:05
13	08:35 16:31	07:49 17:29	06:46 18:23	06:32 20:20	05:29 21:14	04:55 21:54	05:11 21:49	05:59 20:59	06:53 19:48	07:46 18:35	07:45 16:32	08:32 16:05
14	08:35 16:33	07:47 17:31	06:44 18:25	06:29 20:22	05:27 21:16	04:55 21:54	05:12 21:48	06:00 20:57	06:55 19:45	07:48 18:33	07:47 16:30	08:33 16:05
15	08:34 16:34	07:45 17:33	06:41 18:27	06:27 20:24	05:25 21:17	04:55 21:55	05:13 21:47	06:02 20:55	06:56 19:43	07:50 18:30	07:49 16:29	08:34 16:05
16	08:33 16:36	07:43 17:35	06:39 18:29	06:25 20:26	05:24 21:19	04:55 21:56	05:14 21:46	06:04 20:53	06:58 19:40	07:52 18:28	07:51 16:27	08:35 16:05
17	08:32 16:38	07:41 17:37	06:37 18:31	06:22 20:28	05:22 21:21	04:55 21:56	05:16 21:45	06:06 20:51	07:00 19:38	07:54 18:26	07:52 16:26	08:36 16:05
18	08:31 16:39	07:39 17:39	06:34 18:33	06:20 20:29	05:21 21:22	04:55 21:57	05:17 21:43	06:07 20:48	07:02 19:35	07:55 18:23	07:54 16:24	08:36 16:05
19	08:30 16:41	07:37 17:41	06:32 18:35	06:18 20:31	05:19 21:24	04:55 21:57	05:18 21:42	06:09 20:46	07:03 19:33	07:57 18:21	07:56 16:23	08:37 16:05
20	08:28 16:43	07:35 17:43	06:29 18:36	06:15 20:33	05:18 21:25	04:55 21:57	05:20 21:41	06:11 20:44	07:05 19:30	07:59 18:19	07:58 16:22	08:38 16:06
21	08:27 16:45	07:32 17:45	06:27 18:38	06:13 20:35	05:16 21:27	04:55 21:58	05:21 21:40	06:13 20:42	07:07 19:28	08:01 18:17	08:00 16:20	08:38 16:06
22	08:26 16:47	07:30 17:47	06:25 18:40	06:11 20:37	05:15 21:29	04:55 21:58	05:23 21:38	06:14 20:40	07:09 19:25	08:03 18:15	08:01 16:19	08:39 16:07
23	08:25 16:48	07:28 17:49	06:22 18:42	06:09 20:39	05:13 21:30	04:55 21:58	05:24 21:37	06:16 20:37	07:10 19:23	08:05 18:12	08:03 16:18	08:39 16:07
24	08:23 16:50	07:26 17:51	06:20 18:44	06:07 20:40	05:12 21:32	04:55 21:58	05:26 21:35	06:18 20:35	07:12 19:21	08:07 18:10	08:05 16:17	08:40 16:08
25	08:22 16:52	07:24 17:53	06:17 18:46	06:04 20:42	05:11 21:33	04:56 21:58	05:27 21:34	06:20 20:33	07:14 19:18	07:09 17:08	08:07 16:16	08:40 16:08
26	08:21 16:54	07:21 17:55	06:15 18:47	06:02 20:44	05:09 21:34	04:56 21:58	05:29 21:32	06:21 20:31	07:16 19:16	07:11 17:06	08:08 16:14	08:40 16:09
27	08:19 16:56	07:19 17:57	06:12 18:49	06:00 20:46	05:08 21:36	04:57 21:58	05:30 21:31	06:23 20:28	07:17 19:13	07:12 17:04	08:10 16:13	08:41 16:10
28	08:18 16:58	07:17 17:59	06:10 18:51	05:58 20:48	05:07 21:37	04:57 21:58	05:32 21:29	06:25 20:26	07:19 19:11	07:14 17:02	08:12 16:12	08:41 16:11
29	08:16 17:00		07:07 19:53	05:56 20:49	05:06 21:39	04:58 21:58	05:33 21:27	06:27 20:24	07:21 19:08	07:16 17:00	08:13 16:12	08:41 16:12
30	08:15 17:02		07:05 19:55	05:54 20:51	05:05 21:40	04:58 21:57	05:35 21:26	06:28 20:21	07:23 19:06	07:18 16:58	08:15 16:11	08:41 16:12
31	08:13 17:04		07:03 19:57		05:04 21:41		05:37 21:24	06:30 20:19		07:20 16:56		08:41 16:13
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	492	508	511	459	382	329	260	235
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Bericht **Schattenrezeptor:** R - IO 17 Großenhainer Str. 37**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar			Februar			März			April			Mai			Juni		
1	08:41		10:22 (2)	08:11		09:15 (4)	07:15		09:20 (4)	07:00		05:52			05:03		06:22 (5)	
	16:15	53	12:06 (1)	17:05	38	09:53 (3)	18:01	15	09:35 (4)	19:58		20:53			21:42	42	07:04 (5)	
2	08:41		10:23 (2)	08:10		09:14 (4)	07:12			06:58		05:50			05:02		06:22 (5)	
	16:16	52	12:06 (1)	17:07	38	09:52 (3)	18:02			20:00		20:55			21:44	42	07:04 (5)	
3	08:41		10:23 (2)	08:08		09:12 (4)	07:10			06:55		05:48			05:01		06:22 (5)	
	16:17	49	12:05 (1)	17:09	39	09:51 (3)	18:04			20:02		20:57			21:45	44	07:06 (5)	
4	08:41		10:24 (2)	08:06		09:11 (4)	07:08			06:53		05:46			05:00		06:21 (5)	
	16:18	48	12:05 (1)	17:11	40	09:51 (3)	18:06			20:04		20:58			21:46	45	07:06 (5)	
5	08:40		10:24 (2)	08:05		09:11 (4)	07:05			06:51		05:44			04:59		06:20 (5)	
	16:19	46	12:04 (1)	17:13	39	09:50 (3)	18:08			20:06		21:00			21:47	46	07:06 (5)	
6	08:40		10:26 (2)	08:03		09:11 (4)	07:03			06:48		05:42			04:59		06:21 (5)	
	16:21	40	12:03 (1)	17:15	39	09:50 (4)	18:10			20:08		21:02			21:48	46	07:07 (5)	
7	08:39		10:26 (2)	08:01		09:10 (4)	07:01			06:46		05:40			04:58		06:20 (5)	
	16:22	36	12:01 (1)	17:17	40	09:50 (4)	18:12			20:09		21:04			21:49	48	07:08 (5)	
8	08:39		10:26 (2)	07:59		09:10 (4)	06:58			06:43		05:38			04:57		06:20 (5)	
	16:23	29	10:55 (2)	17:19	41	09:51 (4)	18:14			20:11		21:06			21:50	49	07:09 (5)	
9	08:38		10:28 (2)	07:57		09:09 (4)	06:56			06:41		05:36			04:57		06:20 (5)	
	16:25	28	10:56 (2)	17:21	43	09:52 (4)	18:16			20:13		21:07			21:51	49	07:09 (5)	
10	08:38		09:28 (3)	07:55		09:08 (4)	06:53			06:39		05:34			04:56		06:20 (5)	
	16:26	34	10:55 (2)	17:23	43	09:51 (4)	18:18			20:15		21:09			21:52	49	07:09 (5)	
11	08:37		09:26 (3)	07:53		09:08 (4)	06:51			06:36		05:32			04:56		06:20 (5)	
	16:28	38	10:55 (2)	17:25	44	09:52 (4)	18:20			20:17		21:11			21:53	50	07:10 (5)	
12	08:36		09:25 (3)	07:51		09:07 (4)	06:49			06:34		05:31			04:56		06:19 (5)	
	16:29	40	10:55 (2)	17:27	45	09:52 (4)	18:21			20:18		21:12			21:53	51	07:10 (5)	
13	08:36		09:24 (3)	07:49		09:07 (4)	06:46			06:32		05:29			04:55		06:19 (5)	
	16:31	40	10:54 (2)	17:29	46	09:53 (4)	18:23			20:20		21:14			21:54	51	07:10 (5)	
14	08:35		09:23 (3)	07:47		09:07 (4)	06:44			06:29		05:27			04:55		06:20 (5)	
	16:33	41	10:54 (2)	17:31	46	09:53 (4)	18:25			20:22		21:16			21:55	51	07:11 (5)	
15	08:34		09:23 (3)	07:45		09:07 (4)	06:41			06:27		05:25			04:55		06:20 (5)	
	16:34	40	10:53 (2)	17:33	46	09:53 (4)	18:27			20:24		21:17			21:55	52	07:12 (5)	
16	08:33		09:23 (3)	07:43		09:08 (4)	06:39			06:25		05:24			04:55		06:20 (5)	
	16:36	39	10:52 (2)	17:35	45	09:53 (4)	18:29			20:26		21:19			21:56	52	07:12 (5)	
17	08:32		09:21 (3)	07:41		09:07 (4)	06:37			06:22		05:22			04:54		06:20 (5)	
	16:38	38	10:50 (2)	17:37	45	09:52 (4)	18:31			20:28		21:21			21:56	52	07:12 (5)	
18	08:31		09:21 (3)	07:39		09:07 (4)	06:34			06:20		05:21			04:54		06:20 (5)	
	16:39	33	10:48 (2)	17:39	45	09:52 (4)	18:33			20:29		21:22			21:57	53	07:13 (5)	
19	08:30		09:21 (3)	07:37		09:08 (4)	06:32			06:18		05:19			04:54		06:20 (5)	
	16:41	27	09:48 (3)	17:41	44	09:52 (4)	18:35			20:31		21:24			21:57	53	07:13 (5)	
20	08:29		09:21 (3)	07:35		09:09 (4)	06:29			06:15		05:17			04:55		06:20 (5)	
	16:43	27	09:48 (3)	17:43	42	09:51 (4)	18:36			20:33		21:26			21:57	53	07:13 (5)	
21	08:27		09:21 (3)	07:32		09:09 (4)	06:27			06:13		05:16			04:55		06:20 (5)	
	16:45	29	09:50 (3)	17:45	42	09:51 (4)	18:38			20:35		21:27			21:58	53	07:13 (5)	
22	08:26		09:21 (3)	07:30		09:09 (4)	06:24			06:11		05:15	06:38 (5)		04:55		06:20 (5)	
	16:46	30	09:51 (3)	17:47	40	09:49 (4)	18:40			20:37		21:29	7	06:45 (5)	21:58	53	07:13 (5)	
23	08:25		09:21 (3)	07:28		09:10 (4)	06:22			06:09		05:13			04:55		06:21 (5)	
	16:48	30	09:51 (3)	17:49	39	09:49 (4)	18:42			20:39		21:30	16	06:50 (5)	21:58	53	07:14 (5)	
24	08:24		09:21 (3)	07:26		09:11 (4)	06:20			06:07		05:12			06:31 (5)	04:55	06:21 (5)	
	16:50	31	09:52 (3)	17:51	37	09:48 (4)	18:44			20:40		21:32	22	06:53 (5)	21:58	53	07:14 (5)	
25	08:22		09:21 (3)	07:24		09:12 (4)	06:17			06:04		05:11			06:30 (5)	04:56	06:21 (5)	
	16:52	31	09:52 (3)	17:53	33	09:45 (4)	18:46			20:42		21:33	25	06:55 (5)	21:58	52	07:13 (5)	
26	08:21		09:20 (3)	07:21		09:13 (4)	06:15			06:02		05:09			06:28 (5)	04:56	06:22 (5)	
	16:54	32	09:52 (3)	17:55	31	09:44 (4)	18:47			20:44		21:35	29	06:57 (5)	21:58	52	07:14 (5)	
27	08:19		09:21 (3)	07:19		09:15 (4)	06:12			06:00		05:08			06:27 (5)	04:57	06:22 (5)	
	16:56	32	09:53 (3)	17:57	27	09:42 (4)	18:49			20:46		21:36	32	06:59 (5)	21:58	52	07:14 (5)	
28	08:18		09:21 (3)	07:17		09:17 (4)	06:10			05:58		05:07			06:26 (5)	04:57	06:23 (5)	
	16:58	32	09:53 (3)	17:59	22	09:39 (4)	18:51			20:48		21:37	34	07:00 (5)	21:58	51	07:14 (5)	
29	08:16		09:21 (3)				07:07			05:56		05:06			06:25 (5)	04:58	06:23 (5)	
	17:00	32	09:53 (3)				19:53			20:49		21:39	36	07:01 (5)	21:58	51	07:14 (5)	
30	08:15		09:19 (4)				07:05			05:54		05:05			06:24 (5)	04:58	06:23 (5)	
	17:02	34	09:53 (3)				19:55			20:51		21:40	38	07:02 (5)	21:57	51	07:14 (5)	
31	08:13		09:17 (4)				07:03					05:04			06:23 (5)			
	17:03	36	09:53 (3)				19:57					21:41	40	07:03 (5)				
Sonnenscheinstunden	251			274		367		419		493			279		508		1499	
astr.max.mögl.Beschattung		1127			1119		15											

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Bericht **Schattenrezeptor:** R - IO 17 Großenhainer Str. 37**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	04:59	06:24 (5)	05:38	06:32	07:24			07:22	08:37 (4)	08:16	09:08 (3)
	21:57	07:14 (5)	21:22	20:17	19:03			16:54	09:21 (4)	16:10	10:37 (2)
2	05:00	06:24 (5)	05:40	06:34	07:26			07:24	08:38 (4)	08:18	09:10 (3)
	21:57	07:14 (5)	21:21	20:14	19:01			16:52	09:20 (4)	16:09	10:37 (2)
3	05:00	06:25 (5)	05:42	06:35	07:28			07:26	08:38 (4)	08:19	10:11 (2)
	21:56	07:14 (5)	21:19	20:12	18:59			16:50	09:20 (4)	16:08	10:39 (2)
4	05:01	06:25 (5)	05:43	06:37	07:30			07:28	08:40 (4)	08:21	10:11 (2)
	21:56	06:27 (5)	21:17	20:09	18:56			16:48	09:20 (4)	16:08	10:40 (2)
5	05:02	06:26 (5)	05:45	06:39	07:32			07:30	08:41 (4)	08:22	10:11 (2)
	21:55	07:14 (5)	21:15	20:07	18:54			16:46	09:19 (3)	16:07	11:46 (1)
6	05:03	06:27 (5)	05:47	06:41	07:33			07:32	08:41 (4)	08:24	10:12 (2)
	21:55	07:14 (5)	21:13	20:05	18:51			16:44	09:21 (3)	16:07	11:49 (1)
7	05:04	06:26 (5)	05:48	06:42	07:35			07:34	08:42 (4)	08:25	10:11 (2)
	21:54	07:13 (5)	21:11	20:02	18:49			16:42	09:22 (3)	16:06	11:51 (1)
8	05:05	06:27 (5)	05:50	06:44	07:37			07:36	08:43 (4)	08:26	10:11 (2)
	21:53	07:13 (5)	21:09	20:00	18:47			16:40	09:22 (3)	16:06	11:52 (1)
9	05:06	06:28 (5)	05:52	06:46	07:39			07:37	08:45 (4)	08:28	10:12 (2)
	21:53	07:12 (5)	21:07	19:57	18:44			16:39	09:23 (3)	16:05	11:54 (1)
10	05:07	06:29 (5)	05:53	06:48	07:41			07:39	08:46 (4)	08:29	10:12 (2)
	21:52	07:12 (5)	21:05	19:55	18:42			16:37	09:23 (3)	16:05	11:55 (1)
11	05:08	06:29 (5)	05:55	06:49	07:43			07:41	08:48 (4)	08:30	10:12 (2)
	21:51	07:11 (5)	21:03	19:52	18:40			16:35	09:24 (3)	16:05	11:56 (1)
12	05:09	06:31 (5)	05:57	06:51	07:44		09:57 (4)	07:43	08:50 (4)	08:31	10:12 (2)
	21:50	07:12 (5)	21:01	19:50	18:37	8	10:05 (4)	16:33	09:24 (3)	16:05	11:57 (1)
13	05:11	06:32 (5)	05:59	06:53	07:46		09:52 (4)	07:45	08:53 (3)	08:32	10:13 (2)
	21:49	07:11 (5)	20:59	19:48	18:35	18	10:10 (4)	16:32	09:24 (3)	16:05	11:58 (1)
14	05:12	06:33 (5)	06:00	06:55	07:48		09:49 (4)	07:47	08:53 (3)	08:33	10:13 (2)
	21:48	07:10 (5)	20:57	19:45	18:33	24	10:13 (4)	16:30	09:25 (3)	16:05	11:58 (1)
15	05:13	06:34 (5)	06:02	06:56	07:50		09:47 (4)	07:49	08:53 (3)	08:34	10:14 (2)
	21:47	07:09 (5)	20:55	19:43	18:30	28	10:15 (4)	16:29	09:25 (3)	16:05	11:59 (1)
16	05:14	06:35 (5)	06:04	06:58	07:52		09:45 (4)	07:51	08:54 (3)	08:35	10:14 (2)
	21:46	07:08 (5)	20:53	19:40	18:28	32	10:17 (4)	16:27	09:26 (3)	16:05	12:00 (1)
17	05:16	06:36 (5)	06:06	07:00	07:54		09:43 (4)	07:52	08:55 (3)	08:36	10:15 (2)
	21:45	07:06 (5)	20:51	19:38	18:26	35	10:18 (4)	16:26	09:26 (3)	16:05	12:01 (1)
18	05:17	06:38 (5)	06:07	07:02	07:55		09:42 (4)	07:54	08:55 (3)	08:36	10:15 (2)
	21:44	07:06 (5)	20:49	19:35	18:23	37	10:19 (4)	16:24	09:26 (3)	16:05	12:02 (1)
19	05:18	06:40 (5)	06:09	07:03	07:57		09:41 (4)	07:56	08:56 (3)	08:37	10:15 (2)
	21:42	07:04 (5)	20:46	19:33	18:21	39	10:20 (4)	16:23	09:26 (3)	16:05	12:02 (1)
20	05:20	06:42 (5)	06:11	07:05	07:59		09:40 (4)	07:58	08:56 (3)	08:38	10:16 (2)
	21:41	07:01 (5)	20:44	19:30	18:19	41	10:21 (4)	16:21	09:26 (3)	16:06	12:03 (1)
21	05:21	06:46 (5)	06:13	07:07	08:01		09:39 (4)	08:00	08:57 (3)	08:38	10:17 (2)
	21:40	06:59 (5)	20:42	19:28	18:17	42	10:21 (4)	16:20	09:26 (3)	16:06	12:03 (1)
22	05:23		06:14	07:09	08:03		09:39 (4)	08:02	08:57 (3)	08:39	10:17 (2)
	21:38		20:40	19:25	18:14	43	10:22 (4)	16:19	09:24 (3)	16:07	12:03 (1)
23	05:24		06:16	07:10	08:05		09:38 (4)	08:03	08:57 (3)	08:39	10:17 (2)
	21:37		20:37	19:23	18:12	44	10:22 (4)	16:18	09:24 (3)	16:07	12:03 (1)
24	05:26		06:18	07:12	08:07		09:38 (4)	08:05	08:58 (3)	08:40	10:18 (2)
	21:35		20:35	19:21	18:10	44	10:22 (4)	16:17	10:25 (2)	16:08	12:05 (1)
25	05:27		06:20	07:14	07:09		08:37 (4)	08:07	08:59 (3)	08:40	10:18 (2)
	21:34		20:33	19:18	17:08	46	09:23 (4)	16:15	10:28 (2)	16:08	12:05 (1)
26	05:29		06:21	07:16	07:11		08:37 (4)	08:08	09:01 (3)	08:41	10:18 (2)
	21:32		20:31	19:16	17:06	46	09:23 (4)	16:14	10:30 (2)	16:09	12:05 (1)
27	05:30		06:23	07:17	07:12		08:37 (4)	08:10	09:02 (3)	08:41	10:19 (2)
	21:31		20:28	19:13	17:04	46	09:23 (4)	16:13	10:32 (2)	16:10	12:05 (1)
28	05:32		06:25	07:19	07:14		08:37 (4)	08:12	09:03 (3)	08:41	10:19 (2)
	21:29		20:26	19:11	17:02	45	09:22 (4)	16:12	10:34 (2)	16:11	12:05 (1)
29	05:33		06:27	07:21	07:16		08:37 (4)	08:13	09:04 (3)	08:41	10:20 (2)
	21:28		20:24	19:08	17:00	45	09:22 (4)	16:11	10:34 (2)	16:11	12:05 (1)
30	05:35		06:28	07:23	07:18		08:37 (4)	08:15	09:06 (3)	08:41	10:20 (2)
	21:26		20:21	19:06	16:58	45	09:22 (4)	16:11	10:36 (2)	16:12	12:05 (1)
31	05:37		06:30		07:20		08:37 (4)			08:41	10:21 (2)
	21:24		20:19		16:56	44	09:21 (4)			16:13	12:06 (1)
Sonnenscheinstunden		511	459	382	329			260		235	
astr.max.mögl.Beschattung		814				752		1072			1597

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Bericht **Schattenrezeptor:** S - IO 18 Großenhainer Str. 10**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:41	10:57 (5)	08:11	07:15	07:00	05:52	05:03	04:59	05:38	06:32	07:24	08:17
2	16:15	20	11:17 (5)	17:05	18:01	19:58	20:53	21:42	21:57	21:22	19:03	16:10
3	08:41	10:58 (5)	08:10	07:12	06:58	05:50	05:02	05:00	05:40	06:34	07:26	08:18
4	16:16	19	11:17 (5)	17:07	18:02	20:00	20:55	21:44	21:57	21:21	19:01	16:52
5	08:41	10:59 (5)	08:08	07:10	06:55	05:48	05:01	05:00	05:42	06:35	07:28	08:20
6	16:17	17	11:16 (5)	17:09	18:04	20:02	20:57	21:45	21:56	21:19	18:59	16:50
7	08:41	11:00 (5)	08:06	07:08	06:53	05:46	05:00	05:01	05:43	06:37	07:30	08:21
8	16:18	16	11:16 (5)	17:11	18:06	20:04	20:58	21:46	21:56	21:17	20:09	18:56
9	08:40	11:01 (5)	08:05	07:05	06:50	05:44	04:59	05:02	05:45	06:39	07:32	08:22
10	16:19	14	11:15 (5)	17:13	18:08	20:06	21:00	21:47	21:55	21:15	20:07	18:54
11	08:40	11:03 (5)	08:03	07:03	06:48	05:42	04:59	05:03	05:47	06:41	07:33	08:24
12	16:21	12	11:15 (5)	17:15	18:10	20:08	21:02	21:48	21:55	21:13	20:05	18:51
13	08:39	11:05 (5)	08:01	07:01	06:46	05:40	04:58	05:04	05:48	06:42	07:35	08:25
14	16:22	8	11:13 (5)	17:17	18:12	20:09	21:04	21:49	21:54	21:11	20:02	18:49
15	08:39	17:19	07:59	06:58	06:43	05:38	04:57	05:05	05:50	06:44	07:37	08:26
16	16:23	17:19	18:14	20:11	21:06	21:50	21:53	21:09	20:00	18:47	16:40	16:06
17	08:38	07:57	06:56	06:41	05:36	04:57	05:06	05:52	06:46	07:39	07:37	08:28
18	16:25	17:21	18:16	20:13	21:07	21:51	21:53	21:07	19:57	18:44	16:39	16:05
19	08:38	07:55	06:53	06:39	05:34	04:56	05:07	05:53	06:48	07:41	07:39	08:29
20	16:26	17:23	18:18	20:15	21:09	21:52	21:52	21:05	19:55	18:42	16:37	16:05
21	08:37	07:53	06:51	06:36	05:32	04:56	05:08	05:55	06:49	07:43	07:41	08:30
22	16:28	17:25	18:20	20:17	21:11	21:53	21:51	21:03	19:52	18:39	16:35	16:05
23	08:36	07:51	06:49	06:34	05:30	04:55	05:09	05:57	06:51	07:44	07:43	08:31
24	16:29	17:27	18:21	20:19	21:12	21:53	21:50	21:01	19:50	18:37	16:33	16:05
25	08:36	07:49	06:46	06:31	05:29	04:55	05:10	05:59	06:53	07:46	07:45	08:32
26	16:31	17:29	18:23	20:20	21:14	21:54	21:49	20:59	19:48	18:35	16:32	16:05
27	08:35	07:47	06:44	06:29	05:27	04:55	05:12	06:00	06:55	07:48	07:47	08:33
28	16:33	17:31	18:25	20:22	21:16	21:55	21:48	20:57	19:45	18:32	16:30	16:04
29	08:34	07:45	06:41	06:27	05:25	04:55	05:13	06:02	06:56	07:50	07:49	08:34
30	16:34	17:33	18:27	20:24	21:18	21:55	21:47	20:55	19:43	18:30	16:29	16:04
31	08:33	07:43	06:39	06:25	05:24	04:54	05:14	06:04	06:58	07:52	07:51	08:35
32	16:36	17:35	18:29	20:26	21:19	21:56	21:46	20:53	19:40	18:28	16:27	16:05
33	08:32	07:41	06:37	06:22	05:22	04:54	05:16	06:06	07:00	07:54	07:53	08:36
34	16:38	17:37	18:31	20:28	21:21	21:56	21:45	20:51	19:38	18:26	16:26	16:05
35	08:31	07:39	06:34	06:20	05:20	04:54	05:17	06:07	07:02	07:55	07:54	08:36
36	16:39	17:39	18:33	20:29	21:22	21:57	21:44	20:49	19:35	18:23	16:24	16:05
37	08:30	07:37	06:32	06:18	05:19	04:54	05:18	06:09	07:03	07:57	07:56	08:37
38	16:41	17:41	18:34	20:31	21:24	21:57	21:42	20:46	19:33	18:21	16:23	16:05
39	08:29	07:35	06:29	06:15	05:17	04:54	05:20	06:11	07:05	07:59	07:58	08:38
40	16:43	17:43	18:36	20:33	21:26	21:57	21:41	20:44	19:30	18:19	16:21	16:06
41	08:27	07:33	06:27	06:13	05:16	04:55	05:21	06:13	07:07	08:01	08:00	08:38
42	16:45	17:45	18:38	20:35	21:27	21:58	21:40	20:42	19:28	18:17	16:20	16:06
43	08:26	07:30	06:24	06:11	05:15	04:55	05:23	06:14	07:09	08:03	08:02	08:39
44	16:46	17:47	18:40	20:37	21:29	21:58	21:38	20:40	19:25	18:14	16:19	16:06
45	08:25	07:28	06:22	06:09	05:13	04:55	05:24	06:16	07:10	08:05	08:03	08:40
46	16:48	17:49	18:42	20:39	21:30	21:58	21:37	20:37	19:23	18:12	16:18	16:07
47	08:24	07:26	06:20	06:06	05:12	04:55	05:26	06:18	07:12	08:07	08:05	08:40
48	16:50	17:51	18:44	20:40	21:32	21:58	21:35	20:35	19:21	18:10	16:16	16:08
49	08:22	07:24	06:17	06:04	05:11	04:56	05:27	06:20	07:14	08:09	08:07	08:40
50	16:52	17:53	18:46	20:42	21:33	21:58	21:34	20:33	19:18	17:08	16:15	16:08
51	08:21	07:21	06:15	06:02	05:09	04:56	05:29	06:21	07:16	08:11	08:08	08:41
52	16:54	17:55	18:47	20:44	21:35	21:58	21:32	20:31	19:16	17:06	16:14	16:09
53	08:19	07:19	06:12	06:00	05:08	04:56	05:30	06:23	07:17	08:13	08:10	08:41
54	16:56	17:57	18:49	20:46	21:36	21:58	21:31	20:28	19:13	17:04	16:13	16:10
55	08:18	07:17	06:10	05:58	05:07	04:57	05:32	06:25	07:19	08:14	08:12	08:41
56	16:58	17:59	18:51	20:48	21:37	21:58	21:29	20:26	19:11	17:02	16:12	16:10
57	08:16	07:07	05:56	05:06	04:58	05:33	06:27	07:21	08:15	09:10	08:13	08:41
58	17:00	19:53	20:49	21:39	21:58	21:28	20:24	19:08	17:00	16:11	16:11	16:11
59	08:15	07:05	05:54	05:05	04:58	05:35	06:28	07:23	08:18	09:15	08:15	08:41
60	17:01	19:55	20:51	21:40	21:57	21:26	20:21	19:06	16:57	16:11	16:12	16:12
61	08:13	07:03	05:54	05:04	04:57	05:37	06:30	07:25	08:20	09:17	08:17	08:41
62	17:03	19:57	20:53	21:41	21:58	21:27	20:22	19:07	16:59	16:13	16:14	16:14
63	Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	493	508	511	459	382	329	260
64	astr.max.mögl.Beschattung	106										568

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Bericht **Schattenrezeptor:** T - IO 19 Schützenstr. 24**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

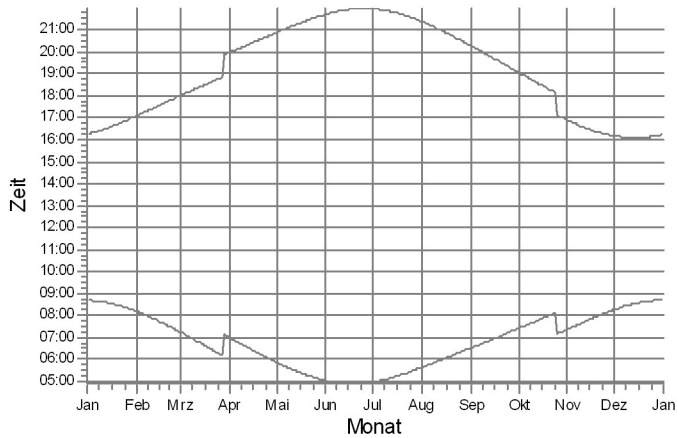
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:41 16:15	08:12 17:05	07:15 18:01	07:00 19:58	05:52 20:53	05:03 21:43	04:59 21:57	05:38 21:23	06:32 20:17	07:25 19:03	07:22 16:54	08:17 16:10
2	08:41 16:16	08:10 17:07	07:12 18:03	06:58 20:00	05:50 20:55	05:02 21:44	05:00 21:57	05:40 21:21	06:34 20:14	07:26 19:01	07:24 16:52	08:18 16:09
3	08:41 16:17	08:08 17:09	07:10 18:04	06:55 20:02	05:48 20:57	05:01 21:45	05:00 21:57	05:42 21:19	06:35 20:12	07:28 18:59	07:26 16:50	08:20 16:08
4	08:41 16:18	08:06 17:11	07:08 18:06	06:53 20:04	05:46 20:59	05:00 21:46	05:01 21:56	05:43 21:17	06:37 20:09	07:30 18:56	07:28 16:48	08:21 16:08
5	08:40 16:19	08:05 17:13	07:05 18:08	06:51 20:06	05:44 21:00	04:59 21:47	05:02 21:55	05:45 21:15	06:39 20:07	07:32 18:54	07:30 16:46	08:22 16:07
6	08:40 16:21	08:03 17:15	07:03 18:10	06:48 20:08	05:42 21:02	04:59 21:48	05:03 21:55	05:47 21:13	06:41 20:05	07:34 18:51	07:32 16:44	08:24 16:07
7	08:40 16:22	08:01 17:17	07:01 18:12	06:46 20:09	05:40 21:04	04:58 21:49	05:04 21:54	05:48 21:11	06:42 20:02	07:35 18:49	07:34 16:42	08:25 16:06
8	08:39 16:23	07:59 17:19	06:58 18:14	06:43 20:11	05:38 21:06	04:57 21:50	05:05 21:54	05:50 21:09	06:44 20:00	07:37 18:47	07:36 16:40	08:26 16:06
9	08:39 16:25	07:57 17:21	06:56 18:16	06:41 20:13	05:36 21:07	04:57 21:51	05:06 21:53	05:52 21:07	06:46 19:57	07:39 18:44	07:38 16:39	08:28 16:05
10	08:38 16:26	07:55 17:23	06:54 18:18	06:39 20:15	05:34 21:09	04:56 21:52	05:07 21:52	05:53 21:05	06:48 19:55	07:41 18:42	07:39 16:37	08:29 16:05
11	08:37 16:28	07:53 17:25	06:51 18:20	06:36 20:17	05:32 21:11	04:56 21:53	05:08 21:51	05:55 21:03	06:49 19:53	07:43 18:40	07:41 16:35	08:30 16:05
12	08:36 16:29	07:51 17:27	06:49 18:22	06:34 20:19	05:31 21:13	04:55 21:53	05:09 21:50	05:57 21:01	06:51 19:50	07:44 18:37	07:43 16:33	08:31 16:05
13	08:36 16:31	07:49 17:29	06:46 18:23	06:32 20:20	05:29 21:14	04:55 21:54	05:10 21:49	05:59 20:59	06:53 19:48	07:46 18:35	07:45 16:32	08:32 16:05
14	08:35 16:33	07:47 17:31	06:44 18:25	06:29 20:22	05:27 21:16	04:55 21:55	05:12 21:48	06:00 20:57	06:55 19:45	07:48 18:33	07:47 16:30	08:33 16:05
15	08:34 16:34	07:45 17:33	06:42 18:27	06:27 20:24	05:25 21:18	04:55 21:55	05:13 21:47	06:02 20:55	06:56 19:43	07:50 18:30	07:49 16:29	08:34 16:05
16	08:33 16:36	07:43 17:35	06:39 18:29	06:25 20:26	05:24 21:19	04:55 21:56	05:14 21:46	06:04 20:53	06:58 19:40	07:52 18:28	07:51 16:27	08:35 16:05
17	08:32 16:38	07:41 17:37	06:37 18:31	06:22 20:28	05:22 21:21	04:54 21:56	05:16 21:45	06:06 20:51	07:00 19:38	07:54 18:26	07:53 16:26	08:36 16:05
18	08:31 16:39	07:39 17:39	06:34 18:33	06:20 20:30	05:21 21:23	04:54 21:57	05:17 21:44	06:07 20:49	07:02 19:35	07:56 18:23	07:54 16:24	08:37 16:05
19	08:30 16:41	07:37 17:41	06:32 18:35	06:18 20:31	05:19 21:24	04:54 21:57	05:18 21:42	06:09 20:46	07:03 19:33	07:57 18:21	07:56 16:23	08:37 16:05
20	08:29 16:43	07:35 17:43	06:29 18:36	06:15 20:33	05:17 21:26	04:54 21:58	05:20 21:41	06:11 20:44	07:05 19:30	07:59 18:19	07:58 16:21	08:38 16:06
21	08:28 16:45	07:33 17:45	06:27 18:38	06:13 20:35	05:16 21:27	04:55 21:58	05:21 21:40	06:13 20:42	07:07 19:28	08:01 18:17	08:00 16:20	08:39 16:06
22	08:26 16:46	07:30 17:47	06:25 18:40	06:11 20:37	05:15 21:29	04:55 21:58	05:23 21:38	06:14 20:40	07:09 19:26	08:03 18:14	08:02 16:19	08:39 16:06
23	08:25 16:48	07:28 17:49	06:22 18:42	06:09 20:39	05:13 21:30	04:55 21:58	05:24 21:37	06:16 20:38	07:10 19:23	08:05 18:12	08:03 16:18	08:40 16:07
24	08:24 16:50	07:26 17:51	06:20 18:44	06:07 20:41	05:12 21:32	04:55 21:58	05:26 21:36	06:18 20:35	07:12 19:21	08:07 18:10	08:05 16:17	08:40 16:08
25	08:22 16:52	07:24 17:53	06:17 18:46	06:04 20:42	05:11 21:33	04:56 21:58	05:27 21:34	06:20 20:33	07:14 19:18	07:09 17:08	08:07 16:15	08:40 16:08
26	08:21 16:54	07:21 17:55	06:15 18:47	06:02 20:44	05:09 21:35	04:56 21:58	05:29 21:33	06:21 20:31	07:16 19:16	07:11 17:06	08:09 16:14	08:41 16:09
27	08:19 16:56	07:19 17:57	06:12 18:49	06:00 20:46	05:08 21:36	04:57 21:58	05:30 21:31	06:23 20:28	07:17 19:13	07:13 17:04	08:10 16:13	08:41 16:10
28	08:18 16:58	07:17 17:59	06:10 18:51	05:58 20:48	05:07 21:37	04:57 21:58	05:32 21:29	06:25 20:26	07:19 19:11	07:15 17:02	08:12 16:12	08:41 16:11
29	08:16 17:00		07:07 19:53	05:56 20:50	05:06 21:39	04:58 21:58	05:33 21:28	06:27 20:24	07:21 19:08	07:16 17:00	08:13 16:11	08:41 16:11
30	08:15 17:02		07:05 19:55	05:54 20:51	05:05 21:40	04:58 21:58	05:35 21:26	06:28 20:21	07:23 19:06	07:18 16:58	08:15 16:11	08:41 16:12
31	08:13 17:03		07:03 19:57		05:04 21:41		05:37 21:24	06:30 20:19		07:20 16:56		08:41 16:13
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	493	508	511	459	382	329	260	235
astr.max.mögl.Beschattung												

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

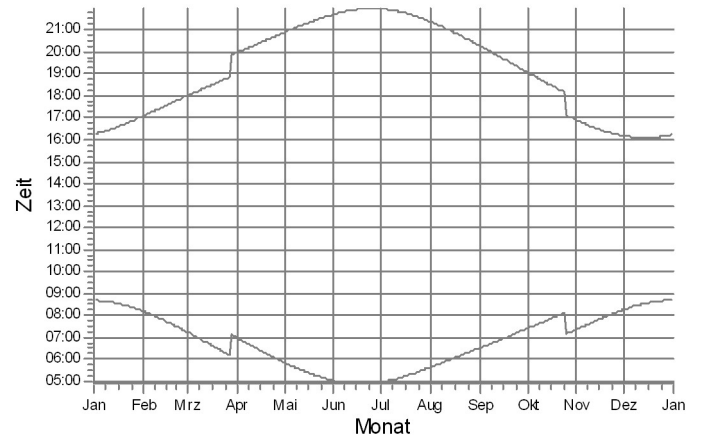
Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten
		Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende (WEA mit letztem Schatten)

SHADOW - Grafischer Kalender**Berechnung: Zusatzbelastung Bericht**

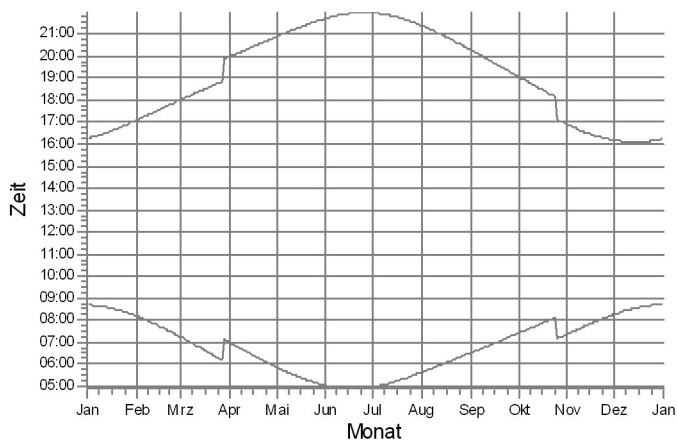
A: IO 01 Moorweg 4



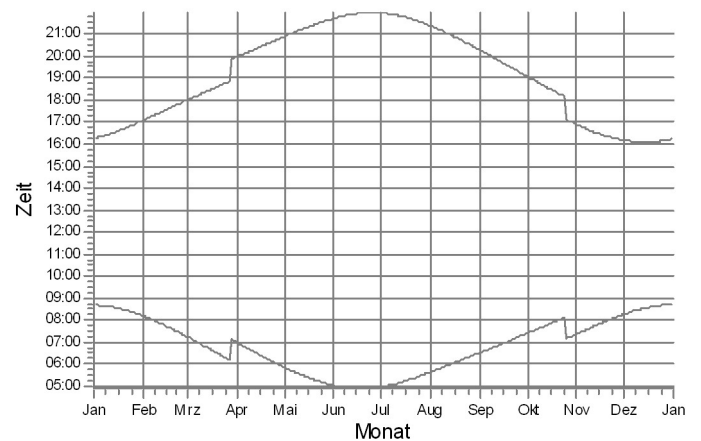
B: IO 02 Moorweg 2



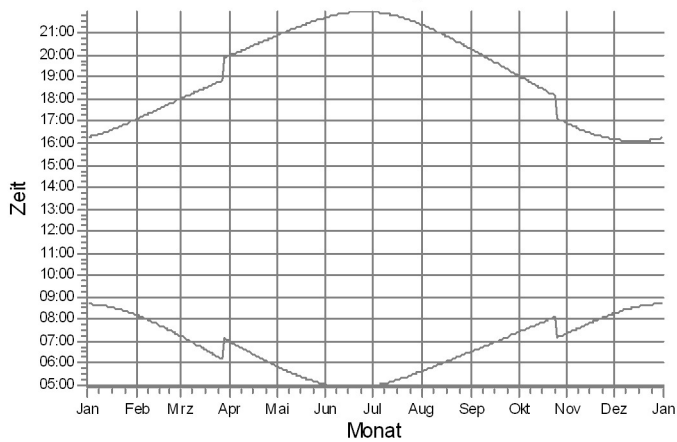
C: IO 03 Schützenstr. 1



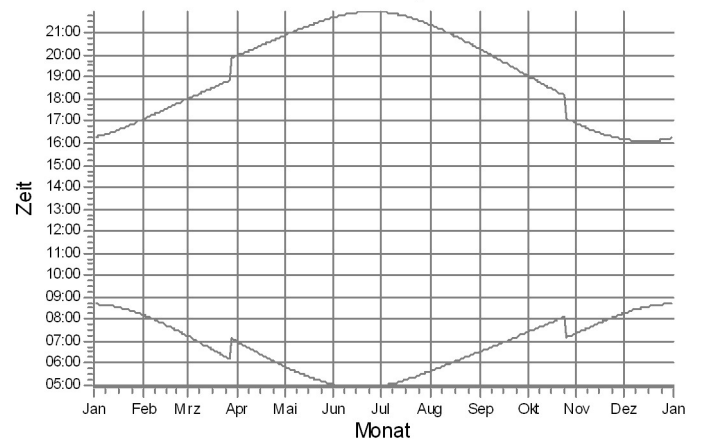
D: IO 04 Im Tal 2



E: IO 05 Neulandw eg 1



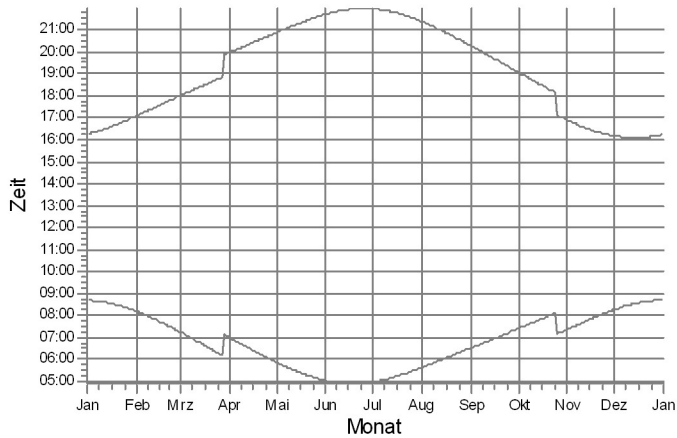
F: IO 06 Neulandw eg 1A



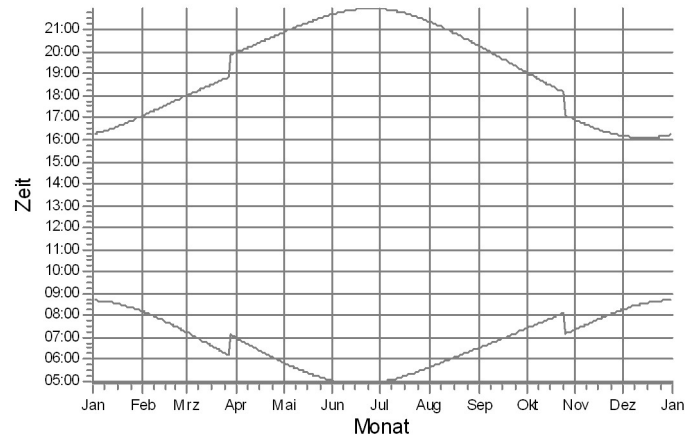
WEA

SHADOW - Grafischer Kalender**Berechnung: Zusatzbelastung Bericht**

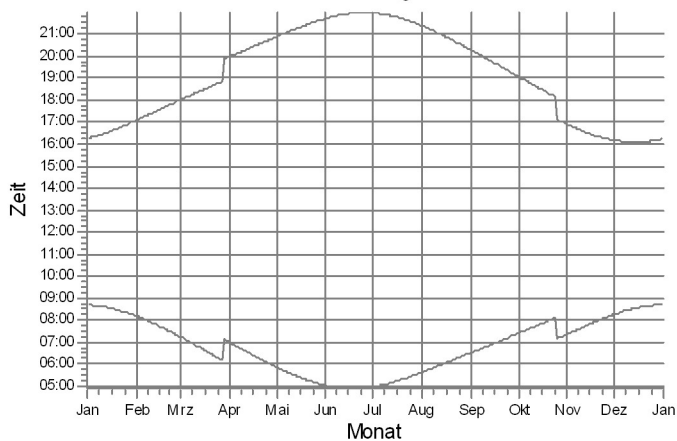
G: IO 07 Teelstr. 26



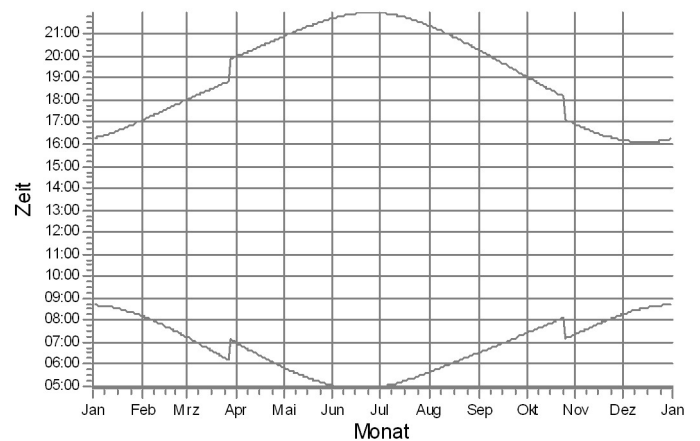
H: IO 08 Teelstr. 25



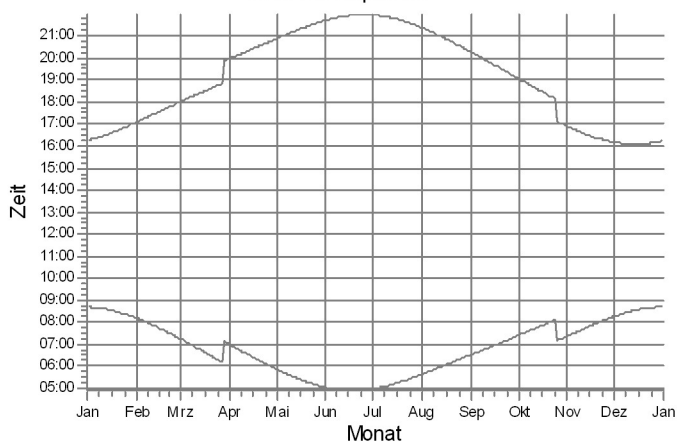
I: IO 09 Rosenweg 7



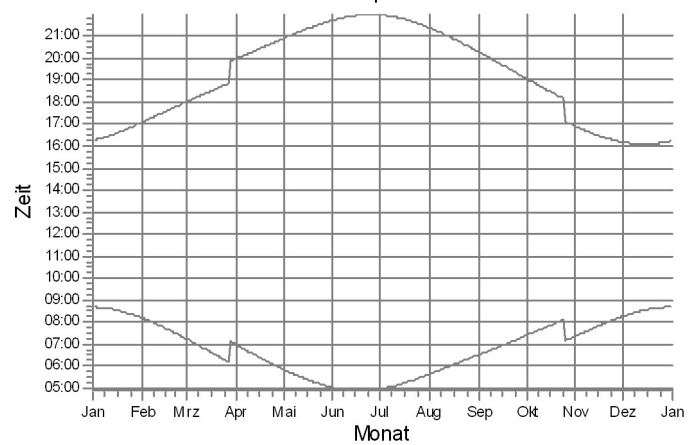
J: IO 10 Heidtrift 1



K: IO 11a Höpen 39



L: IO 11b Höpen 2

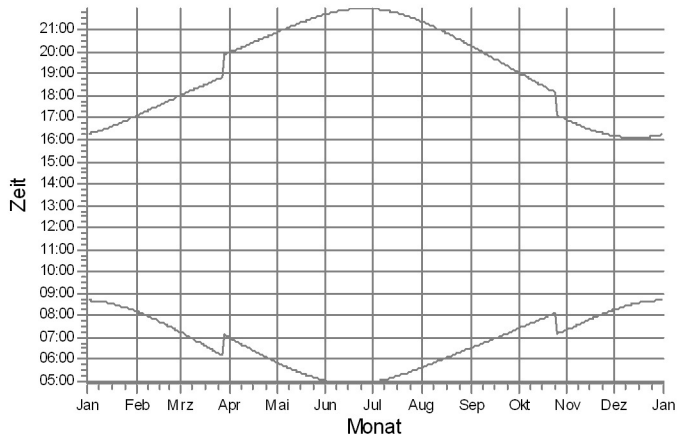


WEA

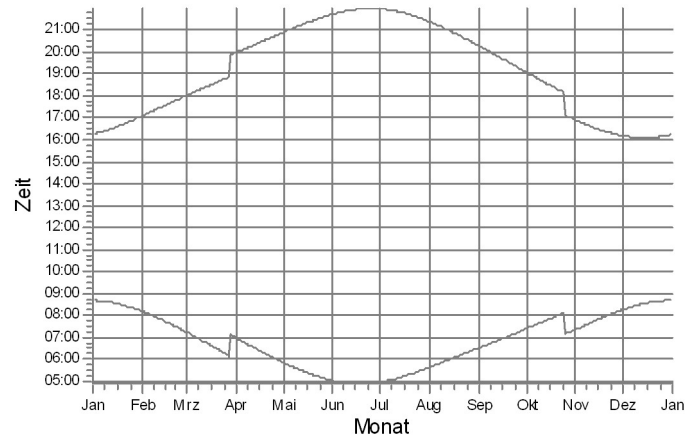
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Bericht

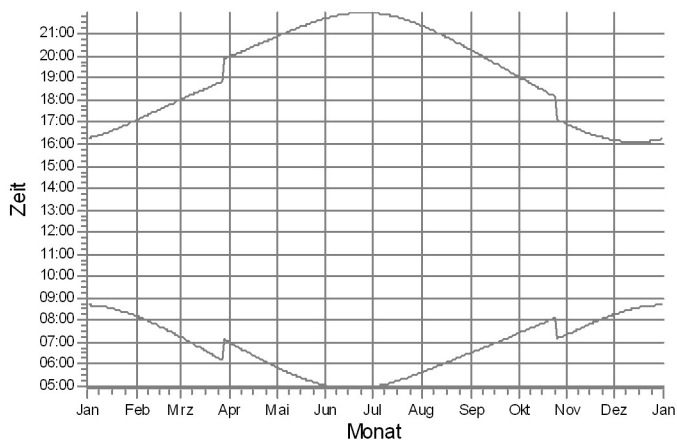
M: IO 12 Binnenfeld 30



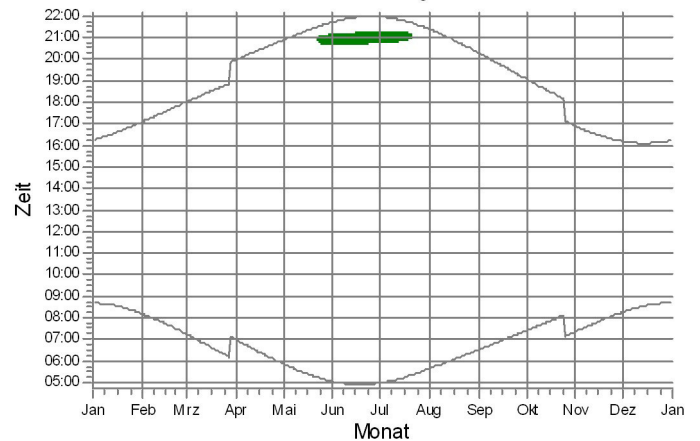
N: IO 13 Westring 25



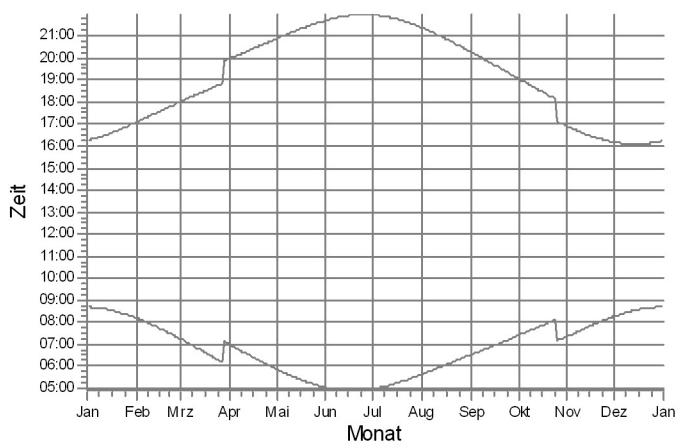
O: IO 14 Westerbeck 9



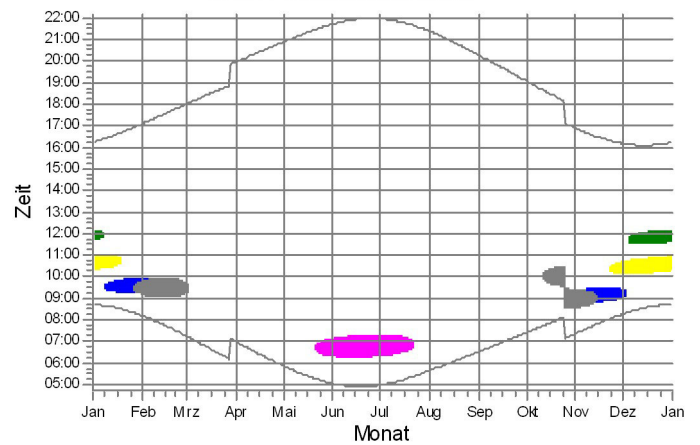
P: IO 15 Buchenweg 1



Q: IO 16 Feldstr. 10



R: IO 17 Großenhainer Str. 37



WEA



1: E-138 EP3 E3

2: E-138 EP3 E3



3: E-138 EP3 E3

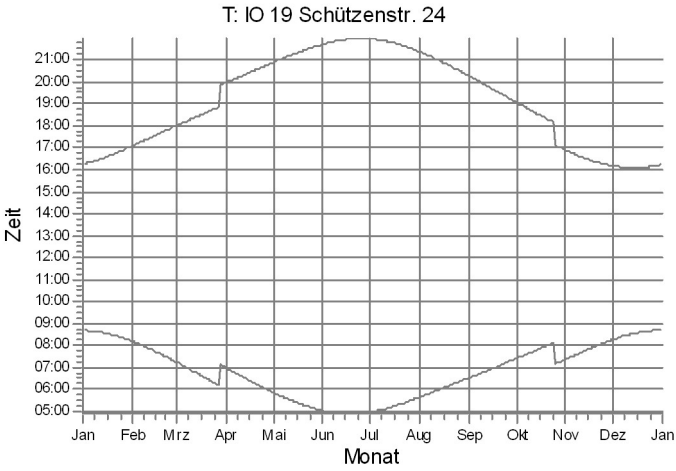
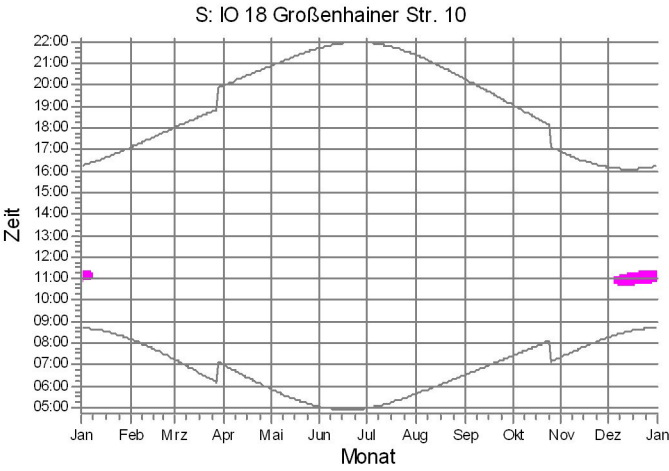
4: E-138 EP3 E3



5: E-138 EP3 E3

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Bericht



WEA

5: E-138 EP3 E3

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Zusatzbelastung BerichtWEA: 1 - E-138 EP3 E3

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:41 11:45-12:06/21 16:15	08:11 10:15 17:05	07:15 18:01 19:58	06:00 20:53 22:50	05:52 21:42 23:47	05:03 20:43-21:03/20 21:42	04:59 20:49-21:11/22 21:57	05:38 21:22 20:17	06:32 19:03 16:54	07:24 18:54 16:10	07:22 18:54 16:10	08:16 16:10
2	08:41 11:46-12:06/20 16:16	08:10 17:07 18:02	07:12 18:02 20:00	06:58 20:55 22:50	05:50 21:44 23:47	05:02 20:43-21:04/21 21:57	05:00 20:48-21:10/22 21:57	05:40 21:21 20:14	06:34 19:01 16:52	07:26 18:59 16:50	07:24 18:59 16:50	08:18 16:09
3	08:41 11:47-12:05/18 16:17	08:08 17:09 18:04	07:10 18:04 20:02	06:55 20:57 22:50	05:48 21:45 23:47	05:01 20:44-21:05/21 21:56	05:00 20:49-21:11/22 21:56	05:42 21:19 20:12	06:35 18:59 16:50	07:28 18:59 16:50	07:26 18:59 16:50	08:19 16:08
4	08:41 11:48-12:05/17 16:18	08:06 17:11 18:06	07:08 18:06 20:04	06:53 20:58 22:50	05:46 21:46 23:47	05:01 20:43-21:05/22 21:56	05:00 20:49-21:11/22 21:56	05:43 21:17 20:09	06:37 18:56 16:48	07:30 18:56 16:48	07:28 18:56 16:48	08:21 16:08
5	08:40 11:49-12:04/15 16:19	08:04 17:13 18:08	07:05 18:08 20:06	06:51 21:00 23:47	05:44 21:47 23:47	05:02 20:43-21:05/22 21:55	05:02 20:49-21:12/23 21:55	05:45 21:15 20:07	06:39 18:54 16:46	07:32 18:54 16:46	07:30 18:54 16:46	08:22 11:40-11:46/6 16:07
6	08:40 11:52-12:03/11 16:21	08:03 17:15 18:10	07:03 18:10 20:08	06:48 21:02 23:47	05:42 21:48 23:47	05:03 20:44-21:06/22 21:55	05:03 20:50-21:12/22 21:55	05:47 21:13 20:05	06:41 18:51 16:44	07:33 18:51 16:44	07:32 18:51 16:44	08:24 11:38-11:49/11 16:07
7	08:39 11:54-12:01/7 16:22	08:01 17:17 18:12	07:01 18:12 20:09	06:46 21:04 23:47	05:40 21:49 23:47	05:04 20:43-21:05/22 21:54	05:04 20:49-21:11/22 21:54	05:48 21:11 20:02	06:42 18:49 16:42	07:35 18:49 16:42	07:34 18:49 16:42	08:25 11:37-11:51/14 16:06
8	08:39 16:23	07:59 17:19 18:14	06:58 18:14 20:11	06:43 21:05 23:47	05:38 21:50 23:47	05:05 20:44-21:06/22 21:53	05:05 20:50-21:11/21 21:53	05:50 20:44 18:47	07:37 18:47 16:40	07:37 18:47 16:40	07:35 18:47 16:40	08:26 11:36-11:52/16 16:06
9	08:38 16:25	07:57 17:21 18:16	06:56 18:16 20:13	06:41 21:07 23:47	05:36 21:51 23:47	05:06 20:43-21:06/23 21:53	05:06 20:50-21:11/21 21:53	05:52 21:07 19:57	06:46 18:44 16:39	07:39 18:44 16:39	07:37 18:44 16:39	08:27 11:36-11:54/18 16:05
10	08:38 16:26	07:55 17:23 18:18	06:53 18:18 20:15	06:39 21:09 23:47	05:34 21:52 23:47	05:06 20:44-21:06/22 21:52	05:07 20:50-21:11/21 21:52	05:53 21:05 19:55	06:48 18:42 16:37	07:41 18:42 16:37	07:39 18:42 16:37	08:29 11:35-11:55/20 16:05
11	08:37 16:28	07:53 17:25 18:20	06:51 18:20 20:17	06:36 21:11 23:47	05:32 21:52 23:47	05:08 20:44-21:07/23 21:52	05:08 20:51-21:11/20 21:52	05:55 21:03 19:52	06:49 18:40 16:35	07:43 18:40 16:35	07:41 18:40 16:35	08:30 11:35-11:56/21 16:05
12	08:36 16:29	07:51 17:27 18:21	06:49 18:21 20:18	06:34 21:12 23:47	05:31 21:53 23:47	05:09 20:44-21:06/22 21:53	05:09 20:52-21:12/20 21:50	05:57 21:01 19:50	06:51 18:37 16:33	07:44 18:37 16:33	07:43 18:37 16:33	08:31 11:35-11:57/22 16:05
13	08:36 16:31	07:49 17:29 18:23	06:46 18:23 20:20	06:32 21:14 23:47	05:29 21:54 23:47	05:11 20:44-21:07/23 21:54	05:11 20:52-21:11/19 21:49	05:59 20:59 19:48	06:53 18:35 16:32	07:46 18:35 16:32	07:45 18:35 16:32	08:32 11:35-11:58/23 16:05
14	08:35 16:33	07:47 17:31 18:25	06:44 18:25 20:22	06:29 21:16 23:47	05:27 21:55 23:47	05:12 20:45-21:07/22 21:55	05:12 20:53-21:11/18 21:48	06:00 20:57 19:45	06:55 18:33 16:30	07:48 18:33 16:30	07:47 18:33 16:30	08:33 11:35-11:58/23 16:05
15	08:34 16:34	07:45 17:33 18:27	06:41 18:27 20:24	06:27 21:17 23:47	05:25 21:55 23:47	05:13 20:45-21:07/22 21:55	05:13 20:53-21:10/17 21:47	06:02 20:55 19:43	06:56 18:30 16:29	07:50 18:30 16:29	07:49 18:30 16:29	08:34 11:35-11:59/24 16:05
16	08:33 16:36	07:43 17:35 18:29	06:39 18:29 20:26	06:25 21:19 23:47	05:24 21:56 23:47	05:14 20:45-21:08/23 21:56	05:14 20:54-21:10/16 21:46	06:04 20:53 19:40	06:58 18:28 16:27	07:52 18:28 16:27	07:51 18:28 16:27	08:35 11:35-12:00/25 16:05
17	08:32 16:38	07:41 17:37 18:31	06:37 18:31 20:28	06:22 21:21 23:47	05:22 21:56 23:47	05:16 20:46-21:08/22 21:56	05:16 20:54-21:09/15 21:45	06:06 20:51 19:38	07:00 18:26 16:26	07:54 18:26 16:26	07:52 18:26 16:26	08:36 11:36-12:01/25 16:05
18	08:31 16:39	07:39 17:39 18:33	06:34 18:33 20:29	06:20 21:22 23:47	05:21 21:57 23:47	05:17 20:46-21:08/22 21:57	05:17 20:56-21:09/13 21:43	06:07 20:49 19:35	07:02 18:23 16:24	07:55 18:23 16:24	07:54 18:23 16:24	08:36 11:36-12:02/26 16:05
19	08:30 16:41	07:37 17:41 18:34	06:32 18:34 20:31	06:18 21:24 23:47	05:19 21:57 23:47	05:18 20:46-21:08/22 21:57	05:18 20:57-21:07/10 21:42	06:09 20:46 19:33	07:03 18:21 16:23	07:57 18:21 16:23	07:56 18:21 16:23	08:37 11:36-12:02/26 16:05
20	08:29 16:43	07:35 17:43 18:36	06:29 18:36 20:33	06:15 21:26 23:47	05:18 21:57 23:47	05:19 20:46-21:08/22 21:57	05:20 20:59-21:05/6 21:41	06:11 20:44 19:30	07:05 18:19 16:22	07:59 18:19 16:22	07:58 18:19 16:22	08:38 11:36-12:03/27 16:06
21	08:27 16:45	07:32 17:45 18:38	06:27 18:38 20:35	06:13 21:27 23:47	05:16 21:58 23:47	05:19 20:46-21:08/22 21:58	05:21 21:40 20:42	06:13 20:42 19:28	07:07 18:17 16:20	08:01 18:17 16:20	08:00 18:17 16:20	08:38 11:37-12:03/26 16:06
22	08:26 16:46	07:30 17:47 18:40	06:24 18:40 20:37	06:11 21:29 23:47	05:15 21:58 23:47	05:20 20:46-21:08/22 21:58	05:23 21:38 20:40	06:14 20:40 19:25	07:09 18:14 16:19	08:03 18:14 16:19	08:01 18:14 16:19	08:39 11:37-12:03/26 16:07
23	08:25 16:48	07:28 17:49 18:42	06:22 18:42 20:39	06:09 21:30 23:47	05:13 21:58 23:47	05:21 20:47-21:09/22 21:58	05:24 21:37 20:37	06:16 20:37 19:23	07:10 18:12 16:18	08:05 18:12 16:18	08:03 18:12 16:18	08:39 11:37-12:03/26 16:07
24	08:23 16:50	07:26 17:51 18:44	06:20 18:44 20:40	06:07 21:32 23:47	05:12 21:58 23:47	05:22 20:47-21:09/22 21:58	05:26 21:35 20:35	06:18 20:35 19:21	07:12 18:10 16:17	08:07 18:10 16:17	08:05 18:10 16:17	08:40 11:39-12:05/26 16:08
25	08:22 16:52	07:24 17:53 18:46	06:17 18:46 20:42	06:04 21:33 23:47	05:11 21:58 23:47	05:23 20:47-21:09/22 21:58	05:27 21:34 20:34	06:20 20:33 19:18	07:14 17:08 16:15	07:09 17:08 16:15	08:07 17:08 16:15	08:40 11:39-12:05/26 16:08
26	08:21 16:54	07:21 17:55 18:47	06:15 18:47 20:44	06:02 21:34 23:47	05:09 21:58 23:47	05:24 20:47-21:10/23 21:58	05:29 21:32 20:32	06:21 20:31 19:16	07:16 17:06 16:14	07:11 17:06 16:14	08:08 17:06 16:14	08:41 11:39-12:05/26 16:09
27	08:19 16:56	07:19 17:57 18:49	06:12 18:49 20:46	06:00 21:36 23:47	05:08 21:58 23:47	05:25 20:47-21:10/23 21:58	05:30 21:31 20:31	06:23 20:28 19:13	07:17 17:04 16:13	07:12 17:04 16:13	08:10 17:04 16:13	08:41 11:40-12:05/25 16:10
28	08:18 16:58	07:17 17:59 18:51	06:10 18:51 20:48	05:58 21:37 23:47	05:07 21:58 23:47	05:26 20:48-21:10/22 21:58	05:32 21:29 20:26	06:25 20:26 19:11	07:19 17:02 16:12	07:14 17:02 16:12	08:12 17:02 16:12	08:41 11:41-12:05/24 16:11
29	08:16 17:00	07:15 17:57 18:53	06:08 18:53 20:49	05:56 21:39 23:47	05:06 21:58 23:47	05:27 20:47-21:10/23 21:58	05:33 21:28 20:24	06:27 20:24 19:08	07:21 17:08 16:11	07:16 17:08 16:11	08:13 17:08 16:11	08:41 11:41-12:05/24 16:11
30	08:15 17:02	07:14 17:55 18:55	06:07 18:55 20:51	05:54 21:40 23:47	05:05 21:58 23:47	05:28 20:48-21:10/22 21:57	05:35 21:26 20:21	06:28 20:21 19:06	07:23 16:58 16:11	07:18 16:58 16:11	08:15 16:58 16:11	08:41 11:42-12:05/23 16:12
31	08:13 17:04	07:13 17:57 18:57	06:06 18:57 20:52	05:53 21:41 23:47	05:04 21:58 23:47	05:29 20:44-21:03/19 21:57	05:37 21:24 20:19	06:30 20:19 16:56	07:20 16:56 16:11	07:20 16:56 16:11	08:16 16:56 16:11	08:41 11:43-12:06/23 16:13
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	493	508	511	459	382	329	260	235
Anzahl Minuten mit Schatten	109	0	0	0	124	663	372	0	0	0	0	602

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

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

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Zusatzbelastung Bericht **WEA: 2 - E-138 EP3 E3**

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:41 10:22-10:54/32 16:15	08:11 17:05 08:10 17:07	07:15 18:01 07:12 18:02	07:00 19:58 06:58 20:00	05:52 20:53 05:50 20:55	05:03 21:42 05:02 21:44	04:59 21:57 05:00 21:57	05:38 21:22 05:40 21:21	06:32 20:16 06:34 20:14	07:24 19:03 07:26 19:01	07:22 16:54 07:24 16:52	08:16 16:10 10:11-10:37/26 16:09
2	08:41 10:23-10:55/32 16:16	08:10 17:07 08:08 17:09	07:10 18:04 07:08 18:04	06:55 20:02 06:53 20:02	05:48 20:57 05:46 20:57	05:01 21:45 05:00 21:45	05:00 21:56 05:01 21:56	05:42 21:19 05:43 21:19	06:35 20:12 06:37 20:12	07:28 18:59 07:28 18:59	07:26 16:50 07:28 16:48	08:19 16:08 10:11-10:40/29 16:08
3	08:41 10:23-10:54/31 16:17	08:06 17:08 08:04 17:11	07:08 18:06 07:05 18:06	06:53 20:04 06:50 20:04	05:46 20:58 05:44 20:58	05:00 21:46 05:01 21:46	05:01 21:56 05:02 21:56	05:43 21:17 05:45 21:17	06:37 20:09 06:39 20:09	07:30 18:56 07:32 18:56	07:28 16:48 07:30 16:46	08:21 16:08 10:11-10:40/29 16:08
4	08:40 10:24-10:55/31 16:18	08:04 17:05 08:03 17:13	07:05 18:05 07:03 18:08	06:50 20:06 06:48 20:06	05:44 21:00 05:42 21:00	04:59 21:47 04:59 21:47	05:02 21:55 05:03 21:55	05:45 21:15 05:47 21:15	06:39 20:07 06:41 20:07	07:32 18:54 07:32 18:54	07:30 16:46 07:32 16:44	08:22 16:07 10:11-10:40/29 16:07
5	08:40 10:24-10:55/31 16:19	08:04 17:05 08:03 17:13	07:05 18:05 07:03 18:08	06:50 20:06 06:48 20:06	05:44 21:00 05:42 21:00	04:59 21:47 04:59 21:47	05:02 21:55 05:03 21:55	05:45 21:15 05:47 21:15	06:39 20:07 06:41 20:07	07:32 18:54 07:32 18:54	07:30 16:46 07:32 16:44	08:22 16:07 10:11-10:40/29 16:07
6	08:40 10:26-10:55/29 16:21	08:03 17:03 08:01 17:15	07:03 18:03 07:01 18:10	06:48 20:07 06:46 20:07	05:42 21:02 05:40 21:02	04:59 21:48 04:58 21:48	05:03 21:55 05:04 21:55	05:47 21:13 05:48 21:13	06:41 20:05 06:42 20:05	07:33 18:51 07:32 18:51	07:32 16:44 07:34 16:42	08:24 16:07 10:12-10:41/29 16:07
7	08:39 10:26-10:55/29 16:22	08:01 17:07 08:00 17:17	07:01 18:12 07:00 18:12	06:46 20:09 06:43 20:09	05:40 21:04 05:38 21:04	04:58 21:49 04:57 21:49	05:04 21:54 05:05 21:54	05:48 21:11 05:50 21:11	06:42 20:02 06:44 20:02	07:35 18:49 07:37 18:49	07:34 16:42 07:35 16:40	08:25 16:06 10:11-10:42/31 16:06
8	08:39 10:26-10:55/29 16:23	08:01 17:07 08:00 17:17	07:01 18:12 07:00 18:12	06:46 20:09 06:43 20:09	05:40 21:04 05:38 21:04	04:58 21:49 04:57 21:49	05:04 21:54 05:05 21:54	05:48 21:11 05:50 21:11	06:42 20:02 06:44 20:02	07:35 18:49 07:37 18:49	07:34 16:42 07:35 16:40	08:25 16:06 10:11-10:42/31 16:06
9	08:38 10:28-10:56/28 16:25	08:00 17:06 07:59 17:19	06:56 18:16 06:54 18:16	06:41 20:13 06:39 20:13	05:36 21:07 05:34 21:07	04:57 21:51 04:56 21:51	05:06 21:53 05:07 21:53	05:52 21:07 05:53 21:07	06:46 19:57 06:48 19:57	07:39 18:44 07:39 18:44	07:37 16:39 07:39 16:37	08:27 16:05 10:12-10:43/31 16:05
10	08:38 10:29-10:55/26 16:26	08:00 17:06 07:59 17:19	06:56 18:16 06:54 18:16	06:41 20:13 06:39 20:13	05:36 21:07 05:34 21:07	04:57 21:51 04:56 21:51	05:06 21:53 05:07 21:53	05:52 21:07 05:53 21:07	06:46 19:57 06:48 19:57	07:39 18:44 07:39 18:44	07:37 16:39 07:39 16:37	08:27 16:05 10:12-10:44/32 16:05
11	08:37 10:29-10:55/26 16:28	08:00 17:06 07:59 17:19	06:56 18:16 06:54 18:16	06:41 20:13 06:39 20:13	05:36 21:07 05:34 21:07	04:57 21:51 04:56 21:51	05:06 21:53 05:07 21:53	05:52 21:07 05:53 21:07	06:46 19:57 06:48 19:57	07:39 18:44 07:39 18:44	07:37 16:39 07:39 16:37	08:27 16:05 10:12-10:44/32 16:05
12	08:36 10:30-10:55/25 16:29	08:00 17:06 07:59 17:19	06:56 18:16 06:54 18:16	06:41 20:13 06:39 20:13	05:36 21:07 05:34 21:07	04:57 21:51 04:56 21:51	05:06 21:53 05:07 21:53	05:52 21:07 05:53 21:07	06:46 19:57 06:48 19:57	07:39 18:44 07:39 18:44	07:37 16:39 07:39 16:37	08:27 16:05 10:12-10:44/32 16:05
13	08:35 10:31-10:54/23 16:31	08:00 17:06 07:59 17:19	06:56 18:16 06:54 18:16	06:41 20:13 06:39 20:13	05:36 21:07 05:34 21:07	04:57 21:51 04:56 21:51	05:06 21:53 05:07 21:53	05:52 21:07 05:53 21:07	06:46 19:57 06:48 19:57	07:39 18:44 07:39 18:44	07:37 16:39 07:39 16:37	08:27 16:05 10:13-10:45/32 16:05
14	08:35 10:33-10:54/21 16:33	08:00 17:06 07:59 17:19	06:56 18:16 06:54 18:16	06:41 20:13 06:39 20:13	05:36 21:07 05:34 21:07	04:57 21:51 04:56 21:51	05:06 21:53 05:07 21:53	05:52 21:07 05:53 21:07	06:46 19:57 06:48 19:57	07:39 18:44 07:39 18:44	07:37 16:39 07:39 16:37	08:27 16:05 10:13-10:45/32 16:05
15	08:34 10:34-10:53/19 16:34	08:00 17:06 07:59 17:19	06:56 18:16 06:54 18:16	06:41 20:13 06:39 20:13	05:36 21:07 05:34 21:07	04:57 21:51 04:56 21:51	05:06 21:53 05:07 21:53	05:52 21:07 05:53 21:07	06:46 19:57 06:48 19:57	07:39 18:44 07:39 18:44	07:37 16:39 07:39 16:37	08:27 16:05 10:14-10:46/32 16:05
16	08:33 10:36-10:52/16 16:36	08:00 17:06 07:59 17:19	06:56 18:16 06:54 18:16	06:41 20:13 06:39 20:13	05:36 21:07 05:34 21:07	04:57 21:51 04:56 21:51	05:06 21:53 05:07 21:53	05:52 21:07 05:53 21:07	06:46 19:57 06:48 19:57	07:39 18:44 07:39 18:44	07:37 16:39 07:39 16:37	08:27 16:05 10:14-10:47/33 16:05
17	08:32 10:37-10:50/13 16:38	08:00 17:06 07:59 17:19	06:56 18:16 06:54 18:16	06:41 20:13 06:39 20:13	05:36 21:07 05:34 21:07	04:57 21:51 04:56 21:51	05:06 21:53 05:07 21:53	05:52 21:07 05:53 21:07	06:46 19:57 06:48 19:57	07:39 18:44 07:39 18:44	07:37 16:39 07:39 16:37	08:27 16:05 10:15-10:47/32 16:05
18	08:31 10:41-10:48/7 16:39	08:00 17:06 07:59 17:19	06:56 18:16 06:54 18:16	06:41 20:13 06:39 20:13	05:36 21:07 05:34 21:07	04:57 21:51 04:56 21:51	05:06 21:53 05:07 21:53	05:52 21:07 05:53 21:07	06:46 19:57 06:48 19:57	07:39 18:44 07:39 18:44	07:37 16:39 07:39 16:37	08:27 16:05 10:15-10:48/33 16:05
19	08:30 16:41 16:43	08:00 17:06 07:59 17:19	06:56 18:16 06:54 18:16	06:41 20:13 06:39 20:13	05:36 21:07 05:34 21:07	04:57 21:51 04:56 21:51	05:06 21:53 05:07 21:53	05:52 21:07 05:53 21:07	06:46 19:57 06:48 19:57	07:39 18:44 07:39 18:44	07:37 16:39 07:39 16:37	08:27 16:05 10:15-10:48/33 16:05
20	08:29 16:43 16:45	08:00 17:06 07:59 17:19	06:56 18:16 06:54 18:16	06:41 20:13 06:39 20:13	05:36 21:07 05:34 21:07	04:57 21:51 04:56 21:51	05:06 21:53 05:07 21:53	05:52 21:07 05:53 21:07	06:46 19:57 06:48 19:57	07:39 18:44 07:39 18:44	07:37 16:39 07:39 16:37	08:27 16:05 10:16-10:49/33 16:05
21	08:27 16:45 16:46	08:00 17:06 07:59 17:19	06:56 18:16 06:54 18:16	06:41 20:13 06:39 20:13	05:36 21:07 05:34 21:07	04:57 21:51 04:56 21:51	05:06 21:53 05:07 21:53	05:52 21:07 05:53 21:07	06:46 19:57 06:48 19:57	07:39 18:44 07:39 18:44	07:37 16:39 07:39 16:37	08:27 16:05 10:17-10:50/33 16:06
22	08:26 16:46 16:48	08:00 17:06 07:59 17:19	06:56 18:16 06:54 18:16	06:41 20:13 06:39 20:13	05:36 21:07 05:34 21:07	04:57 21:51 04:56 21:51	05:06 21:53 05:07 21:53	05:52 21:07 05:53 21:07	06:46 19:57 06:48 19:57	07:39 18:44 07:39 18:44	07:37 16:39 07:39 16:37	08:27 16:05 10:17-10:50/33 16:06
23	08:25 16:48 16:50	08:00 17:06 07:59 17:19	06:56 18:16 06:54 18:16	06:41 20:13 06:39 20:13	05:36 21:07 05:34 21:07	04:57 21:51 04:56 21:51	05:06 21:53 05:07 21:53	05:52 21:07 05:53 21:07	06:46 19:57 06:48 19:57	07:39 18:44 07:39 18:44	07:37 16:39 07:39 16:37	08:27 16:05 10:18-10:51/33 16:07
24	08:23 16:50 16:52	08:00 17:06 07:59 17:19	06:56 18:16 06:54 18:16	06:41 20:13 06:39 20:13	05:36 21:07 05:34 21:07	04:57 21:51 04:56 21:51	05:06 21:53 05:07 21:53	05:52 21:07 05:53 21:07	06:46 19:57 06:48 19:57	07:39 18:44 07:39 18:44	07:37 16:39 07:39 16:37	08:27 16:05 10:18-10:51/33 16:08
25	08:22 16:52 16:54	08:00 17:06 07:59 17:19	06:56 18:16 06:54 18:16	06:41 20:13 06:39 20:13	05:36 21:07 05:34 21:07	04:57 21:51 04:56 21:51	05:06 21:53 05:07 21:53	05:52 21:07 05:53 21:07	06:46 19:57 06:48 19:57	07:39 18:44 07:39 18:44	07:37 16:39 07:39 16:37	08:27 16:05 10:18-10:51/33 16:08
26	08:21 16:54 16:56	08:00 17:06 07:59 17:19	06:56 18:16 06:54 18:16	06:41 20:13 06:39 20:13	05:36 21:07 05:34 21:07	04:57 21:51 04:56 21:51	05:06 21:53 05:07 21:53	05:52 21:07 05:53 21:07	06:46 19:57 06:48 19:57	07:39 18:44 07:39 18:44	07:37 16:39 07:39 16:37	08:27 16:05 10:19-10:51/32 16:09
27	08:19 16:56 16:58	08:00 17:06 07:59 17:19	06:56 18:16 06:54 18:16	06:41 20:13 06:39 20:13	05:36 21:07 05:34 21:07	04:57 21:51 04:56 21:51	05:06 21:53 05:07 21:53	05:52 21:07 05:53 21:07	06:46 19:57 06:48 19:57	07:39 18:44 07:39 18:44	07:37 16:39 07:39 16:37	08:27 16:05 10:19-10:52/33 16:10
28	08:18 16:58 17:00	08:00 17:06 07:59 17:19	06:56 18:16 06:54 18:16	06:41 20:13 06:39 20:13	05:36 21:07 05:34 21:07	04:57 21:51 04:56 21:51	05:06 21:53 05:07 21:53	05:52 21:07 05:53 21:07	06:46 19:57 06:48 19:57	07:39 18:44 07:39 18:44	07:37 16:39 07:39 16:37	08:27 16:05 10:20-10:52/32 16:11
29	08:16 17:00 17:02	08:00 17:06 07:59 17:19	06:56 18:16 06:54 18:16	06:41 20:13 06:39 20:13	05:36 21:07 05:34 21:07	04:57 21:51 04:56 21:51	05:06 21:53 05:07 21:53	05:52 21:07 05:53 21:07	06:46 19:57 06:48 19:57	07:39 18:44 07:39 18:44	07:37 16:39 07:39 16:37	08:27 16:05 10:20-10:53/33 16:12
30	08:15 17:02 17:03	08:00 17:06 07:59 17:19	06:56 18:16 06:54 18:16	06:41 20:13 06:39 20:13	05:36 21:07 05:34 21:07	04:57 21:51 04:56 21:51	05:06 21:53 05:07 21:53	05:52 21:07 05:53 21:07	06:46 19:57 06:48 19:57	07:39 18:44 07:39 18:44	07:37 16:39 07:39 16:37	08:27 16:05 10:21-10:53/32 16:13
31	08:13 17:03 Sonnenscheinstunden	08:00 17:06 07:59 17:19	06:56 18:16 06:54 18:16	06:41 20:13 06:39 20:13	05:36 21:07 05:34 21:07	04:57 21:51 04:56 21:51	05:06 21:53 05:07 21:53	05:52 21:07 05:53 21:07	06:46 19:57 06:48 19:57	07:39 18:44 07:39 18:44	07:37 16:39 07:39 16:37	08:27 16:05 Anzahl Minuten mit Schatten
	251	274	367	419	493	508	511	459	382	329	260	235
	448	0	0	0	0	0	0	0	0	0	122	975

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

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

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Zusatzbelastung Bericht **WEA: 3 - E-138 EP3 E3**

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:41 16:15	08:11 09:23-09:53/30 17:05	07:15 07:00 18:01 19:58	05:52 20:53 21:42 21:57	05:03 21:42 21:57 21:22	04:59 21:22 20:16 19:03	05:38 20:16 16:53 16:10	06:32 19:03 16:53 16:10	07:24 16:53 16:10 16:10	07:22 16:10 16:10 16:10	08:16 09:08-09:20/12 16:10	08:16 09:08-09:20/12 16:10
2	08:41 16:16	08:10 09:23-09:52/29 17:07	07:12 06:58 18:02 20:00	05:50 20:55 21:44 21:57	05:00 21:44 21:57 21:21	05:00 21:21 20:14 19:01	05:40 20:14 16:52 16:09	06:34 19:01 16:52 16:09	07:26 16:52 16:09 16:09	07:24 16:09 16:09 16:09	09:04-09:11/7 16:09	08:18 09:10-09:18/8 16:09
3	08:41 16:17	08:08 09:24-09:51/27 17:09	07:10 06:55 18:04 20:02	05:48 20:57 21:45 21:56	05:01 21:45 21:56 21:19	05:00 21:19 20:12 18:59	05:42 20:12 16:50 16:08	06:35 18:59 16:50 16:08	07:28 16:50 16:08 16:08	07:26 16:08 16:08 16:08	09:00-09:15/15 16:08	08:19 09:00-09:15/15 16:08
4	08:40 16:18	08:06 09:25-09:51/26 17:11	07:08 06:53 18:06 20:04	05:46 20:58 21:46 21:56	05:00 21:46 21:56 21:17	05:01 21:17 20:09 18:56	05:43 20:09 16:48 16:08	06:37 18:56 16:48 16:08	07:30 16:48 16:08 16:08	07:28 16:08 16:08 16:08	08:59-09:18/19 16:08	08:21 08:59-09:18/19 16:08
5	08:40 16:19	08:04 09:26-09:50/24 17:13	07:05 06:50 18:08 20:06	05:44 20:54 21:47 21:55	05:02 21:47 21:55 21:15	05:02 21:15 20:07 18:54	05:45 20:07 16:46 16:07	06:39 18:54 16:46 16:07	07:32 16:46 16:07 16:07	07:30 16:07 16:07 16:07	08:58-09:19/21 16:07	08:22 08:58-09:19/21 16:07
6	08:40 16:21	08:03 09:28-09:49/21 17:15	07:03 06:48 18:10 20:07	05:42 21:02 21:48 21:55	05:03 21:48 21:55 21:13	05:03 21:13 20:05 18:51	05:47 20:05 16:44 16:07	06:41 18:51 16:44 16:07	07:33 16:44 16:07 16:07	07:32 16:07 16:07 16:07	08:57-09:21/24 16:07	08:24 08:57-09:21/24 16:07
7	08:39 16:22	08:01 09:30-09:48/18 17:17	07:01 06:46 18:12 20:09	05:40 21:04 21:49 21:54	05:04 21:49 21:54 21:11	05:04 21:11 20:02 18:49	05:48 20:02 16:42 16:06	06:42 18:49 16:42 16:06	07:35 16:42 16:06 16:06	07:34 16:06 16:06 16:06	08:56-09:22/26 16:06	08:25 08:56-09:22/26 16:06
8	08:39 16:23	07:59 09:32-09:46/14 17:19	06:58 06:43 18:14 20:11	05:38 21:05 21:50 21:53	05:05 21:50 21:53 21:09	05:05 21:09 20:00 18:47	05:50 20:00 16:47 16:06	06:44 18:47 16:40 16:06	07:37 16:40 16:06 16:06	07:35 16:06 16:06 16:06	08:55-09:22/27 16:06	08:26 08:55-09:22/27 16:06
9	08:38 16:25	07:57 09:36-09:41/5 17:21	06:56 06:41 18:16 20:13	05:36 21:07 21:51 21:53	05:06 21:51 21:53 21:07	05:06 21:07 19:57 18:44	05:52 19:57 16:44 16:05	06:46 18:44 16:39 16:05	07:39 16:39 16:05 16:05	07:37 16:05 16:05 16:05	08:54-09:23/29 16:05	08:27 08:54-09:23/29 16:05
10	08:38 16:26	08:28-09:36/8 17:23	06:53 06:39 18:18 20:15	05:34 21:09 21:52 21:52	05:07 21:52 21:52 21:05	05:07 21:05 19:55 18:42	05:53 19:55 16:49 16:05	06:48 18:42 16:37 16:05	07:41 16:37 16:05 16:05	07:39 16:05 16:05 16:05	08:54-09:23/29 16:05	08:29 08:54-09:23/29 16:05
11	08:37 16:28	09:26-09:38/12 17:25	06:51 06:36 18:20 20:17	05:32 21:06 21:52 21:51	05:08 21:51 21:51 21:03	05:08 21:03 19:52 18:39	05:55 19:52 16:43 16:05	06:49 18:39 16:35 16:05	07:43 16:35 16:05 16:05	07:41 16:05 16:05 16:05	08:53-09:24/31 16:05	08:30 08:53-09:24/31 16:05
12	08:36 16:29	09:25-09:40/15 17:27	06:49 06:34 18:21 20:18	05:31 21:12 21:53 21:50	05:09 21:50 21:50 21:01	05:09 21:01 19:50 18:37	05:57 19:50 16:37 16:05	06:51 18:37 16:33 16:05	07:44 16:33 16:05 16:05	07:43 16:05 16:05 16:05	08:53-09:24/31 16:05	08:31 08:53-09:24/31 16:05
13	08:35 16:31	09:24-09:41/17 17:29	06:46 06:31 18:23 20:20	05:29 21:14 21:54 21:49	05:11 21:49 21:49 21:01	05:11 21:01 19:50 18:37	05:59 19:50 16:37 16:05	06:53 18:37 16:33 16:05	07:46 16:33 16:05 16:05	07:45 16:05 16:05 16:05	08:53-09:24/31 16:05	08:32 08:53-09:24/31 16:05
14	08:35 16:33	09:23-09:43/20 17:31	06:44 06:29 18:25 20:22	05:27 21:16 21:55 21:48	05:12 21:48 21:48 21:00	05:12 21:00 19:47 18:35	06:00 19:47 16:55 16:05	06:55 18:35 16:32 16:05	07:48 16:32 16:05 16:05	07:47 16:05 16:05 16:05	08:53-09:25/32 16:05	08:33 08:53-09:25/32 16:05
15	08:34 16:34	09:23-09:44/21 17:33	06:41 06:27 18:27 20:24	05:25 21:17 21:55 21:47	05:13 21:47 21:47 21:05	05:13 21:05 19:43 18:30	06:02 19:43 16:56 16:05	06:56 18:30 16:29 16:05	07:50 16:29 16:05 16:05	07:49 16:05 16:05 16:05	08:53-09:25/32 16:05	08:34 08:53-09:25/32 16:05
16	08:33 16:36	09:23-09:46/23 17:35	06:39 06:25 18:29 20:26	05:24 21:19 21:56 21:46	05:14 21:46 21:46 21:03	05:14 21:03 19:40 18:28	06:04 19:40 16:58 16:05	06:58 18:28 16:27 16:05	07:52 16:27 16:05 16:05	07:51 16:05 16:05 16:05	08:54-09:26/32 16:05	08:35 08:54-09:26/32 16:05
17	08:32 16:38	09:21-09:46/25 17:41	06:37 06:22 18:31 20:28	05:22 21:21 21:56 21:45	05:16 21:45 21:45 21:01	05:16 21:01 19:38 18:26	06:06 19:38 16:56 16:05	07:00 18:26 16:26 16:05	07:54 16:26 16:05 16:05	07:53 16:05 16:05 16:05	08:55-09:26/31 16:05	08:36 08:55-09:26/31 16:05
18	08:31 16:39	09:21-09:47/26 17:39	06:34 06:20 18:33 20:29	05:21 21:22 21:57 21:43	05:17 21:43 21:43 21:09	05:17 21:09 20:48 19:35	06:07 20:48 16:57 16:05	07:02 19:35 18:23 16:24	07:55 16:24 16:05 16:05	07:54 16:05 16:05 16:05	08:55-09:26/31 16:05	08:36 08:55-09:26/31 16:05
19	08:30 16:41	09:21-09:48/27 17:41	06:32 06:18 18:34 20:31	05:19 21:24 21:57 21:42	05:18 21:42 21:42 21:06	05:18 21:06 20:46 19:33	06:09 20:46 16:57 16:05	07:03 19:33 18:21 16:23	07:57 16:23 16:05 16:05	07:56 16:05 16:05 16:05	08:56-09:26/30 16:05	08:37 08:56-09:26/30 16:05
20	08:29 16:43	09:21-09:48/27 17:43	06:29 06:15 18:36 20:33	05:17 21:25 21:57 21:41	05:20 21:41 21:41 21:04	05:20 21:04 20:44 19:30	06:11 20:44 16:58 16:05	07:05 19:30 18:19 16:21	07:59 16:21 16:05 16:05	07:58 16:05 16:05 16:05	08:56-09:26/30 16:05	08:38 08:56-09:26/30 16:05
21	08:27 16:45	09:21-09:50/29 17:45	06:27 06:13 18:38 20:35	05:16 21:27 21:58 21:40	05:21 21:40 21:40 21:02	05:21 21:02 20:42 19:28	06:13 20:42 16:58 16:05	07:07 19:28 18:17 16:20	08:01 16:20 16:05 16:05	08:00 16:05 16:05 16:05	08:57-09:26/29 16:05	08:38 08:57-09:26/29 16:05
22	08:26 16:46	09:21-09:51/30 17:47	06:24 06:11 18:40 20:37	05:15 21:29 21:58 21:38	05:23 21:38 21:38 21:00	05:23 21:00 20:40 19:25	06:14 20:40 16:58 16:05	07:09 19:25 18:14 16:19	08:03 16:19 16:05 16:05	08:01 16:05 16:05 16:05	08:57-09:24/27 16:05	08:39 08:57-09:24/27 16:05
23	08:25 16:48	09:21-09:51/30 17:48	06:22 06:09 18:42 20:39	05:13 21:30 21:58 21:37	05:24 21:37 21:37 21:01	05:24 21:01 20:37 19:23	06:16 20:37 16:58 16:05	07:10 19:23 18:12 16:18	08:05 16:18 16:05 16:05	08:03 16:05 16:05 16:05	08:57-09:24/27 16:05	08:39 08:57-09:24/27 16:05
24	08:23 16:50	09:21-09:52/31 17:51	06:20 06:06 18:44 20:40	05:12 21:32 21:58 21:35	05:26 21:35 21:35 21:03	05:26 21:03 20:35 19:20	06:18 20:35 16:58 16:05	07:12 19:20 18:10 16:17	08:07 16:17 16:05 16:05	08:05 16:05 16:05 16:05	08:58-09:24/26 16:05	08:40 08:58-09:24/26 16:05
25	08:22 16:52	09:21-09:52/31 17:53	06:17 06:04 18:46 20:42	05:11 21:33 21:58 21:34	05:27 21:34 21:34 21:04	05:27 21:04 20:33 19:18	06:20 20:33 16:58 16:05	07:14 19:18 17:08 16:15	07:09 16:15 16:05 16:05	08:07 16:05 16:05 16:05	08:59-09:24/25 16:05	08:40 08:59-09:24/25 16:05
26	08:21 16:54	09:20-09:52/32 17:55	06:15 06:02 18:47 20:44	05:09 21:34 21:58 21:32	05:29 21:32 21:32 21:04	05:29 21:04 20:31 19:16	06:21 20:31 16:58 16:05	07:16 19:16 17:06 16:14	07:11 16:14 16:05 16:05	08:08 16:05 16:05 16:05	09:01-09:24/23 16:05	08:41 09:01-09:24/23 16:05
27	08:19 16:56	09:21-09:53/32 17:57	06:12 06:00 18:49 20:46	05:08 21:36 21:58 21:31	05:30 21:31 21:31 21:04	05:30 21:04 20:28 19:13	06:23 20:28 16:58 16:05	07:17 19:13 17:04 16:13	07:12 16:13 16:05 16:05	08:10 16:05 16:05 16:05	09:02-09:23/21 16:05	08:41 09:02-09:23/21 16:05
28	08:18 16:58	09:21-09:53/32 17:59	06:10 05:58 18:51 20:48	05:07 21:37 21:58 21:29	05:32 21:29 21:29 21:02	05:32 21:02 20:26 19:11	06:25 20:26 16:58 16:05	07:19 19:11 17:02 16:12	07:14 16:12 16:05 16:05	08:12 16:05 16:05 16:05	09:03-09:23/20 16:05	08:41 09:03-09:23/20 16:05
29	08:16 17:00	09:21-09:53/32 17:59	07:07 05:56 19:53 20:49	05:06 21:39 21:58 21:27	05:33 21:27 21:27 21:04	05:33 21:04 20:24 19:08	06:27 20:24 16:58 16:05	07:21 19:08 17:00 16:11	07:16 16:11 16:05 16:05	08:13 16:05 16:05 16:05	09:04-09:22/18 16:05	08:41 09:04-09:22/18 16:05
30	08:15 17:02	09:22-09:53/31 17:59	07:05 05:54 19:55 20:51	05:05 21:40 21:57 21:26	05:35 21:26 21:26 21:04	05:35 21:04 20:21 19:06	06:28 20:21 16:58 16:05	07:23 19:06 16:58 16:05	07:18 16:05 16:05 16:05	08:15 16:05 16:05 16:05	09:06-09:21/15 16:05	08:41 09:06-09:21/15 16:05
31	08:13 17:03	09:23-09:53/30 17:59	07:03 05:54 19:56 20:51	05:04 21:40 21:57 21:26	05:37 21:26 21:26 21:04	05:37 21:04 20:19 19:06	06:30 20:19 16:55 16:05	07:20 19:06 16:55 16:05	07:20 16:05 16:05 16:05	08:16 16:05 16:05 16:05	09:08-09:20/12 16:05	08:16 09:08-09:20/12 16:05
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	493	508	511	459	382	329	260	20
Anzahl Minuten mit Schatten	561	194	0	0	0	0	0	0	0	0	739	20

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

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

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Zusatzbelastung BerichtWEA: 4 - E-138 EP3 E3

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:41 16:15	08:11 09:15-09:43/28 17:05	07:15 09:20-09:35/15 18:01	07:00 19:58	05:52 20:53	05:03 21:42	04:59 21:57	05:38 21:22	06:32 20:16	07:24 19:03	07:22 08:37-09:21/44 16:53	08:16 16:10
2	08:41 16:16	08:10 09:14-09:44/30 17:07	07:12 18:02	06:58 20:00	05:50 20:55	05:02 21:44	05:00 21:57	05:40 21:21	06:34 20:14	07:26 19:01	07:24 08:38-09:20/42 16:52	08:18 16:09
3	08:41 16:17	08:08 09:12-09:46/34 17:09	07:10 18:04	06:55 20:02	05:48 20:57	05:01 21:45	05:00 21:56	05:42 21:19	06:35 20:12	07:28 18:59	07:26 08:38-09:20/42 16:50	08:19 16:08
4	08:41 16:18	08:06 09:11-09:47/36 17:11	07:08 18:06	06:53 20:04	05:46 20:58	05:00 21:46	05:01 21:56	05:43 21:17	06:37 20:09	07:30 18:56	07:28 08:40-09:20/40 16:48	08:21 16:08
5	08:40 16:19	08:04 09:11-09:48/37 17:13	07:05 18:08	06:50 20:06	05:44 21:00	04:59 21:47	05:02 21:55	05:45 21:15	06:39 20:07	07:32 18:54	07:30 08:41-09:19/38 16:46	08:22 16:07
6	08:40 16:21	08:03 09:11-09:50/39 17:15	07:03 18:10	06:48 20:07	05:42 21:02	04:59 21:48	05:03 21:55	05:47 21:13	06:41 20:05	07:33 18:51	07:32 08:41-09:18/37 16:44	08:24 16:07
7	08:39 16:22	08:01 09:10-09:50/40 17:17	07:01 18:12	06:46 20:09	05:40 21:04	04:58 21:49	05:04 21:54	05:48 21:11	06:42 20:02	07:35 18:49	07:34 08:42-09:17/35 16:42	08:25 16:06
8	08:39 16:23	07:59 09:10-09:51/41 17:19	06:58 18:14	06:43 20:11	05:38 21:05	04:57 21:50	05:05 21:53	05:50 21:09	06:44 20:00	07:37 18:47	07:35 08:43-09:16/33 16:40	08:26 16:06
9	08:38 16:25	07:57 09:09-09:52/43 17:21	06:56 18:16	06:41 20:13	05:36 21:07	04:57 21:51	05:06 21:53	05:52 21:07	06:46 19:57	07:39 18:44	07:37 08:45-09:15/30 16:39	08:27 16:05
10	08:38 16:26	07:55 09:08-09:51/43 17:23	06:53 18:18	06:39 20:15	05:34 21:09	04:56 21:52	05:07 21:52	05:53 21:05	06:48 19:55	07:41 18:42	07:39 08:46-09:14/28 16:37	08:29 16:05
11	08:37 16:28	07:53 09:08-09:52/44 17:25	06:51 18:20	06:36 20:17	05:32 21:11	04:56 21:52	05:08 21:51	05:55 21:03	06:49 19:52	07:43 18:39	07:41 08:48-09:12/24 16:35	08:30 16:05
12	08:36 16:29	07:51 09:07-09:52/45 17:27	06:49 18:21	06:34 20:18	05:31 21:12	04:56 21:53	05:09 21:50	05:57 21:01	06:51 19:50	07:44 09:57-10:05/8 18:37	07:43 08:50-09:10/20 16:33	08:31 16:05
13	08:35 16:31	07:49 09:07-09:53/46 17:29	06:46 18:23	06:31 20:20	05:29 21:14	04:55 21:54	05:10 21:49	05:59 20:59	06:53 19:48	07:46 09:52-10:10/18 18:35	07:45 08:53-09:07/14 16:32	08:32 16:05
14	08:35 16:33	07:47 09:07-09:53/46 17:31	06:44 18:25	06:29 20:22	05:27 21:16	04:55 21:55	05:12 21:48	06:00 20:57	06:55 19:45	07:48 09:49-10:13/24 18:32	07:47 08:58-09:02/4 16:30	08:33 16:05
15	08:34 16:34	07:45 09:07-09:53/46 17:33	06:41 18:27	06:27 20:24	05:25 21:17	04:55 21:55	05:13 21:47	06:02 20:55	06:56 19:43	07:50 09:47-10:15/28 18:30	07:49 08:59-09:15/28 16:29	08:34 16:05
16	08:33 16:36	07:43 09:08-09:53/45 17:35	06:39 18:29	06:25 20:26	05:24 21:19	04:55 21:56	05:14 21:46	06:04 20:53	06:58 19:40	07:52 09:45-10:17/32 18:28	07:51 08:59-09:16/27 16:27	08:35 16:05
17	08:32 16:38	07:41 09:07-09:52/45 17:37	06:37 18:31	06:22 20:28	05:22 21:21	04:54 21:56	05:16 21:45	06:06 20:51	07:00 19:38	07:54 09:43-10:18/35 18:26	07:52 08:59-09:16/27 16:26	08:36 16:05
18	08:31 16:39	07:39 09:07-09:52/45 17:39	06:34 18:33	06:20 20:29	05:21 21:22	04:54 21:57	05:17 21:43	06:07 20:48	07:02 19:35	07:55 09:42-10:19/37 18:23	07:54 08:59-09:16/27 16:24	08:36 16:05
19	08:30 16:41	07:37 09:08-09:52/44 17:41	06:32 18:34	06:18 20:31	05:19 21:24	04:54 21:57	05:18 21:42	06:09 20:46	07:03 19:33	07:57 09:41-10:20/39 18:21	07:56 08:59-09:16/27 16:23	08:37 16:05
20	08:29 16:43	07:35 09:09-09:51/42 17:43	06:29 18:36	06:15 20:33	05:17 21:26	04:54 21:57	05:20 21:41	06:11 20:44	07:05 19:30	07:59 09:40-10:21/41 18:19	07:58 08:59-09:16/27 16:21	08:38 16:06
21	08:27 16:45	07:32 09:09-09:51/42 17:45	06:27 18:38	06:13 20:35	05:16 21:27	04:55 21:58	05:21 21:40	06:13 20:42	07:07 19:28	08:01 09:39-10:21/42 18:17	08:00 08:59-09:16/27 16:20	08:38 16:06
22	08:26 16:46	07:30 09:09-09:49/40 17:47	06:24 18:40	06:11 20:37	05:15 21:29	04:55 21:58	05:23 21:38	06:14 20:40	07:09 19:25	08:03 09:39-10:22/43 18:14	08:01 08:59-09:16/27 16:19	08:39 16:06
23	08:25 16:48	07:28 09:10-09:49/39 17:49	06:22 18:42	06:09 20:39	05:13 21:30	04:55 21:58	05:24 21:37	06:16 20:37	07:10 19:23	08:05 09:38-10:22/44 18:12	08:03 08:59-09:16/27 16:18	08:39 16:07
24	08:23 16:50	07:26 09:11-09:48/37 17:51	06:20 18:44	06:06 20:40	05:12 21:32	04:55 21:58	05:26 21:35	06:18 20:35	07:12 19:21	08:07 09:38-10:22/44 18:10	08:05 08:59-09:16/27 16:17	08:40 16:08
25	08:22 16:52	07:24 09:12-09:45/33 17:53	06:17 18:46	06:04 20:42	05:11 21:33	04:56 21:58	05:27 21:34	06:20 20:33	07:14 19:18	07:09 08:37-09:23/46 17:08	08:07 08:59-09:16/27 16:15	08:40 16:08
26	08:21 16:54	07:21 09:13-09:44/31 17:55	06:15 18:47	06:02 20:44	05:09 21:34	04:56 21:58	05:29 21:32	06:21 20:31	07:16 19:16	07:11 08:37-09:23/46 17:06	08:08 08:59-09:16/27 16:14	08:41 16:09
27	08:19 16:56	07:19 09:15-09:42/27 17:57	06:12 18:49	06:00 20:46	05:08 21:36	04:57 21:58	05:30 21:31	06:23 20:28	07:17 19:13	07:12 08:37-09:23/46 17:04	08:10 08:59-09:16/27 16:13	08:41 16:10
28	08:18 09:26-09:31/5 16:58	07:17 09:17-09:39/22 17:59	06:10 18:51	05:58 20:48	05:07 21:37	04:57 21:58	05:32 21:29	06:25 20:26	07:19 19:11	07:14 08:37-09:22/45 17:02	08:12 08:59-09:16/27 16:12	08:41 16:11
29	08:16 09:21-09:36/15 17:00		07:07 19:53	05:56 20:49	05:06 21:39	04:58 21:58	05:33 21:28	06:27 20:24	07:21 19:08	07:16 08:37-09:22/45 17:00	08:13 08:59-09:16/27 16:11	08:41 16:11
30	08:15 09:19-09:39/20 17:02		07:05 19:55	05:54 20:51	05:05 21:40	04:58 21:57	05:35 21:26	06:28 20:21	07:23 19:06	07:18 08:37-09:22/45 16:58	08:15 08:59-09:16/27 16:11	08:41 16:12
31	08:13 09:17-09:41/24 17:03		07:03 19:57		05:04 21:41		05:37 21:24	06:30 20:19		07:20 08:37-09:21/44 16:55		08:41 16:13
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	493	508	511	459	382	329	260	235
Anzahl Minuten mit Schatten	64	1090	15	0	0	0	0	0	0	752	431	0

Sonnenscheinstunden

Anzahl Minuten mit Schatten

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

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

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Zusatzbelastung BerichtWEA: 5 - E-138 EP3 E3

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

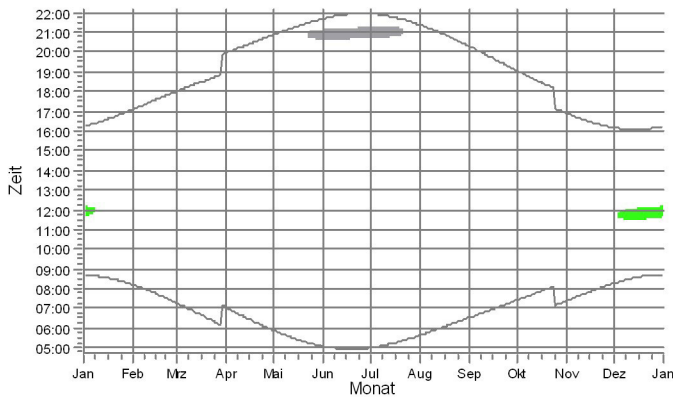
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:41 10:57-11:17/20 16:15	08:11 17:05 17:05	07:15 18:01 18:01	07:00 19:58 19:58	05:52 20:53 20:53	05:03 21:42 21:57	04:59 06:24-07:14/50 21:22	05:38 20:17 19:03	06:32 07:24 19:03	07:24 16:53 16:53	07:22 16:16 16:10	08:16 16:10 16:10
2	08:41 10:58-11:17/19 16:16	08:10 17:07 18:02	07:12 18:02 20:00	06:58 20:00 20:55	05:50 20:55 21:44	05:02 21:44 21:57	05:00 06:24-07:14/50 21:21	05:40 07:26 19:01	06:34 16:52 16:09	07:26 16:52 16:09	07:24 16:52 16:09	08:18 16:09 16:08
3	08:41 10:59-11:16/17 16:17	08:08 17:09 18:04	07:10 20:02 20:57	06:55 20:57 21:46	05:48 21:46 21:56	05:01 06:22-07:06/44 21:56	05:00 06:25-07:14/49 21:19	05:42 07:28 18:59	06:35 16:50 16:08	07:28 16:50 16:08	07:26 16:50 16:08	08:19 16:08 16:08
4	08:41 11:00-11:16/16 16:18	08:06 17:11 18:06	07:08 20:04 20:58	06:53 20:58 21:46	05:46 21:46 21:56	05:00 06:21-07:06/45 21:46	05:01 06:25-07:14/49 21:17	05:43 07:30 18:56	06:37 16:48 16:08	07:30 16:48 16:08	07:28 16:48 16:08	08:21 16:08 16:08
5	08:40 11:01-11:15/14 16:19	08:05 17:13 18:08	07:05 20:06 21:00	06:50 21:00 21:47	05:44 21:47 21:55	04:59 06:20-07:06/46 21:55	05:02 06:26-07:14/48 21:15	05:45 07:32 18:54	06:39 07:30 16:46	07:32 07:30 16:46	07:30 07:30 16:46	08:22 10:51-10:58/7 16:07
6	08:40 11:03-11:15/12 16:21	08:03 17:15 18:10	07:03 20:07 21:02	06:48 21:02 21:48	05:42 21:48 21:55	04:59 06:21-07:07/46 21:55	05:03 06:27-07:14/47 21:13	05:47 07:33 18:51	06:41 16:44 16:07	07:33 16:44 16:07	07:32 16:44 16:07	08:24 10:50-11:01/11 16:07
7	08:39 11:05-11:13/8 16:22	08:01 17:17 18:12	07:01 20:10 21:04	06:46 21:04 21:48	05:40 21:48 21:55	04:58 06:20-07:08/48 21:49	05:04 06:26-07:13/47 21:11	05:48 07:34 18:49	06:42 16:42 16:06	07:35 16:42 16:06	07:34 16:42 16:06	08:25 10:48-11:02/14 16:06
8	08:39 16:23 16:23	07:59 18:14 18:14	06:58 20:11 21:06	06:43 21:06 21:50	05:38 21:50 21:53	04:57 06:20-07:09/49 21:53	05:05 06:27-07:13/46 21:09	05:50 07:35 16:40	06:44 16:40 16:06	07:37 16:40 16:06	07:35 16:40 16:06	08:26 10:47-11:03/16 16:06
9	08:38 16:25 16:25	07:57 18:16 20:13	06:56 21:07 21:51	06:41 21:51 21:53	05:36 21:53 21:53	04:57 06:20-07:09/49 21:53	05:06 06:28-07:12/44 21:07	05:52 07:41 16:39	06:46 18:44 16:05	07:39 16:39 16:05	07:37 16:39 16:05	08:27 10:48-11:05/17 16:05
10	08:38 16:26 16:26	07:55 18:18 20:15	06:53 21:09 21:52	06:39 21:09 21:52	05:34 21:52 21:51	04:56 06:20-07:09/49 21:52	05:07 06:29-07:12/43 21:05	05:53 07:43 16:37	06:48 18:42 16:05	07:41 16:37 16:05	07:39 16:37 16:05	08:29 10:47-11:06/19 16:05
11	08:37 16:28 16:28	07:53 18:20 20:17	06:51 21:11 21:52	06:36 21:11 21:52	05:32 21:52 21:51	04:56 06:20-07:10/50 21:52	05:08 06:29-07:11/42 21:03	05:55 07:44 16:35	06:49 18:39 16:35	07:43 16:35 16:05	07:41 16:35 16:05	08:30 10:47-11:07/20 16:05
12	08:36 16:29 16:29	07:51 18:21 20:18	06:49 21:12 21:53	06:34 21:12 21:53	05:30 21:53 21:50	04:55 06:19-07:10/51 21:53	05:09 06:31-07:12/41 21:01	05:57 07:44 16:33	06:51 18:37 16:33	07:44 16:33 16:05	07:43 16:33 16:05	08:31 10:47-11:08/21 16:05
13	08:36 16:31 16:31	07:49 18:23 20:20	06:46 21:14 21:54	06:31 21:14 21:54	05:29 21:54 21:49	04:55 06:19-07:10/51 21:49	05:10 06:32-07:11/39 20:59	05:59 07:45 18:35	06:53 18:35 16:32	07:46 16:32 16:05	07:45 16:32 16:05	08:32 10:47-11:08/21 16:05
14	08:35 16:33 16:33	07:47 18:25 20:22	06:44 21:15 21:55	06:29 21:15 21:55	05:27 21:55 21:48	04:55 06:20-07:11/51 21:48	05:12 06:33-07:10/37 20:50	06:00 07:48 18:30	06:55 18:32 16:29	07:48 16:29 16:05	07:47 16:29 16:05	08:33 10:47-11:09/22 16:05
15	08:34 16:34 16:34	07:45 18:27 20:24	06:41 21:17 21:57	06:27 21:17 21:55	05:25 21:57 21:46	04:55 06:20-07:12/52 21:46	05:13 06:34-07:09/35 20:55	06:02 07:50 18:30	06:56 16:29 16:05	07:49 16:05 16:05	07:48 16:05 16:05	08:34 10:47-11:10/23 16:05
16	08:33 16:36 16:36	07:43 18:29 20:26	06:39 21:19 21:56	06:25 21:19 21:56	05:24 21:56 21:46	04:55 06:20-07:12/52 21:46	05:14 06:35-07:08/33 20:53	06:04 07:52 18:28	06:58 07:52 16:27	07:52 16:27 16:05	07:51 16:27 16:05	08:35 10:47-11:11/24 16:05
17	08:32 16:38 16:38	07:41 18:31 20:28	06:37 21:21 21:56	06:22 21:21 21:45	05:22 21:56 21:45	04:54 06:20-07:12/52 21:45	05:16 06:36-07:06/30 20:51	06:06 07:54 18:26	06:54 16:26 16:05	07:00 16:26 16:05	07:54 16:26 16:05	08:36 10:48-11:12/24 16:05
18	08:31 16:39 16:39	07:39 18:33 20:29	06:34 21:22 21:57	06:20 21:22 21:44	05:20 21:57 21:42	04:54 06:20-07:13/53 21:42	05:17 06:38-07:06/28 20:49	06:07 07:55 18:23	07:02 16:24 16:05	07:02 16:24 16:05	07:55 16:24 16:05	08:36 10:48-11:12/24 16:05
19	08:30 16:41 16:41	07:37 18:34 20:31	06:32 21:24 21:57	06:18 21:24 21:41	05:19 21:57 21:41	04:54 06:20-07:13/53 21:41	05:18 06:40-07:04/24 20:46	06:09 07:57 18:21	07:03 16:23 16:05	07:03 16:23 16:05	07:57 16:23 16:05	08:37 10:48-11:12/24 16:05
20	08:29 16:43 16:43	07:35 18:36 20:33	06:29 21:26 21:57	06:15 21:26 21:41	05:17 21:57 21:40	04:54 06:20-07:13/53 21:40	05:20 06:42-07:01/19 20:44	06:11 07:59 18:19	07:05 16:21 16:06	07:05 16:21 16:06	07:59 16:21 16:06	08:38 10:49-11:13/24 16:06
21	08:27 16:45 16:45	07:32 18:38 20:35	06:27 21:27 21:58	06:13 21:27 21:40	05:16 21:58 21:40	04:55 06:20-07:13/53 21:40	05:21 06:46-06:59/13 20:42	06:13 07:07 18:17	07:07 16:20 16:08	08:01 16:20 16:08	08:00 16:20 16:08	08:38 10:50-11:14/24 16:06
22	08:26 16:46 16:46	07:30 18:40 20:37	06:24 21:29 21:58	06:11 21:29 21:38	05:15 21:58 21:38	04:55 06:20-07:13/53 21:38	05:23 06:46-06:59/13 20:40	06:14 07:09 18:14	07:09 16:19 16:06	08:03 16:19 16:06	08:01 16:19 16:06	08:39 10:50-11:14/24 16:06
23	08:25 16:48 16:48	07:28 18:42 20:39	06:22 21:30 21:58	06:09 21:30 21:38	05:13 21:58 21:37	04:55 06:21-07:14/53 21:37	05:24 06:47-06:59/13 20:37	06:16 07:12 18:12	07:10 16:18 16:07	08:05 16:18 16:07	08:03 16:18 16:07	08:39 10:51-11:15/24 16:07
24	08:24 16:50 16:50	07:26 18:44 20:40	06:20 21:32 21:58	06:06 21:32 21:35	05:12 21:58 21:35	04:55 06:21-07:14/53 21:35	05:26 06:48-06:59/13 20:35	06:18 07:12 18:10	07:12 16:17 16:08	08:07 16:17 16:08	08:05 16:17 16:08	08:40 10:51-11:15/24 16:08
25	08:22 16:52 16:52	07:24 18:46 20:42	06:17 21:33 21:58	06:04 21:33 21:36	05:11 21:58 21:34	04:56 06:21-07:13/52 21:34	05:27 06:49-06:59/13 20:33	06:20 07:16 18:08	07:14 16:15 16:08	07:09 16:15 16:08	07:09 16:15 16:08	08:40 10:51-11:15/24 16:08
26	08:21 16:54 16:54	07:21 18:47 20:44	06:15 21:35 21:58	06:02 21:35 21:38	05:09 21:58 21:32	04:56 06:22-07:14/52 21:32	05:29 06:50-06:59/13 20:31	06:21 07:16 18:06	07:16 16:14 16:09	07:11 16:14 16:09	07:11 16:14 16:09	08:41 10:52-11:16/24 16:09
27	08:19 16:56 16:56	07:19 18:49 20:46	06:12 21:36 21:58	06:00 21:36 21:31	05:08 21:58 21:31	04:57 06:22-07:14/52 21:31	05:30 06:51-06:59/13 20:28	06:23 07:17 18:04	07:17 16:13 16:10	07:17 16:13 16:10	07:12 16:13 16:10	08:41 10:52-11:16/24 16:10
28	08:18 16:58 16:58	07:17 18:51 20:48	06:10 21:37 21:58	05:58 21:37 21:31	05:07 21:58 21:29	04:57 06:23-07:14/51 21:29	05:32 06:52-06:59/13 20:26	06:25 07:21 18:02	07:19 07:16 16:12	07:19 07:16 16:12	07:14 07:16 16:12	08:41 10:53-11:16/23 16:11
29	08:16 17:00 17:00	07:15 19:03 20:49	06:09 21:39 21:58	05:56 21:39 21:38	05:06 21:58 21:35	04:58 06:23-07:14/51 21:35	05:33 06:53-06:59/13 20:24	06:27 07:23 18:00	07:21 16:11 16:11	07:16 16:11 16:11	07:16 16:11 16:11	08:41 10:54-11:16/22 16:11
30	08:15 17:02 17:02	07:14 19:05 21:40	06:08 20:51 21:40	05:54 20:51 21:40	05:05 21:40 21:24	04:58 06:23-07:14/51 21:24	05:35 06:54-06:59/13 20:21	06:28 07:20 18:00	07:23 07:18 16:11	07:23 07:18 16:11	07:18 07:18 16:11	08:41 10:54-11:16/22 16:12
31	08:13 17:03 17:03	07:13 19:57 21:41	06:07 21:41 21:41	05:54 21:41 21:41	05:04 21:41 21:41	04:58 06:23-07:14/51 21:41	05:37 06:55-06:59/13 20:19	06:30 07:20 18:00	07:20 16:55 16:13	07:20 16:55 16:13	07:20 16:55 16:13	08:41 10:55-11:17/22 16:13
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	493	508	511	459	382	329	260	235
Anzahl Minuten mit Schatten	106	0	0	0	279	1499	814	0	0	0	0	568

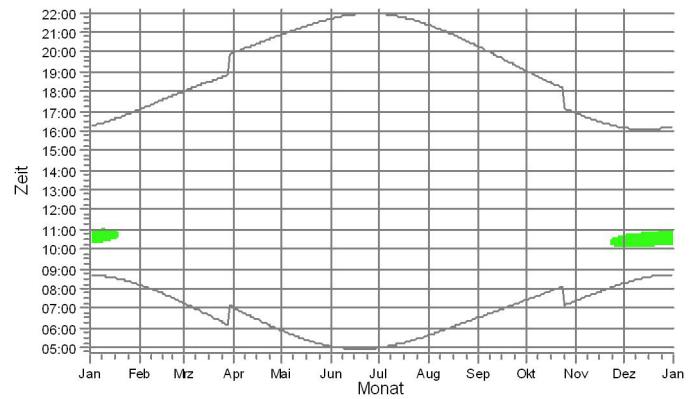
SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Zusatzbelastung Bericht

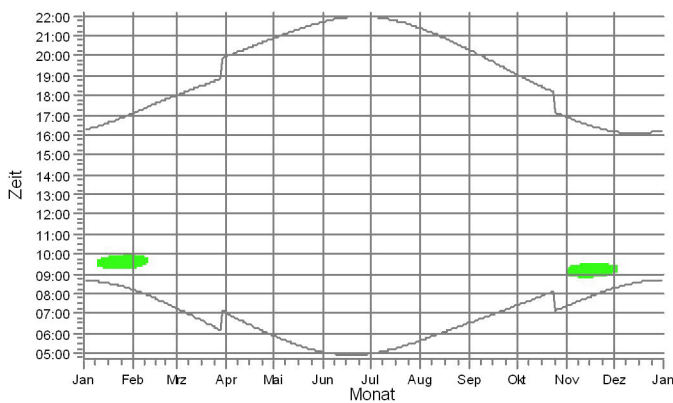
1: E-138 EP3 E3



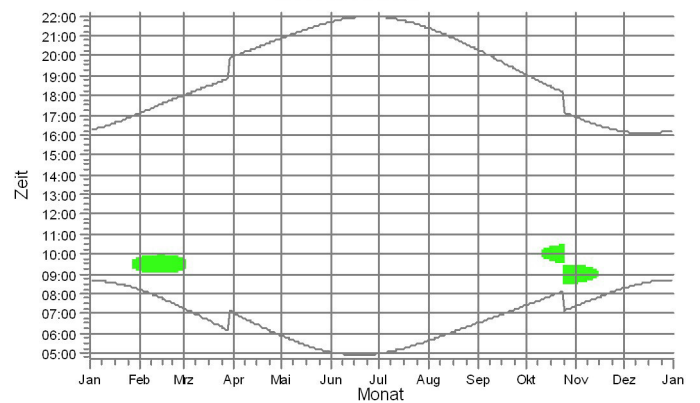
2: E-138 EP3 E3



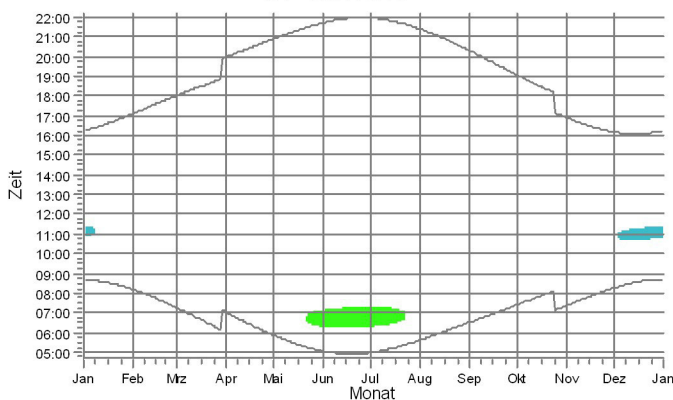
3: E-138 EP3 E3



4: E-138 EP3 E3



5: E-138 EP3 E3

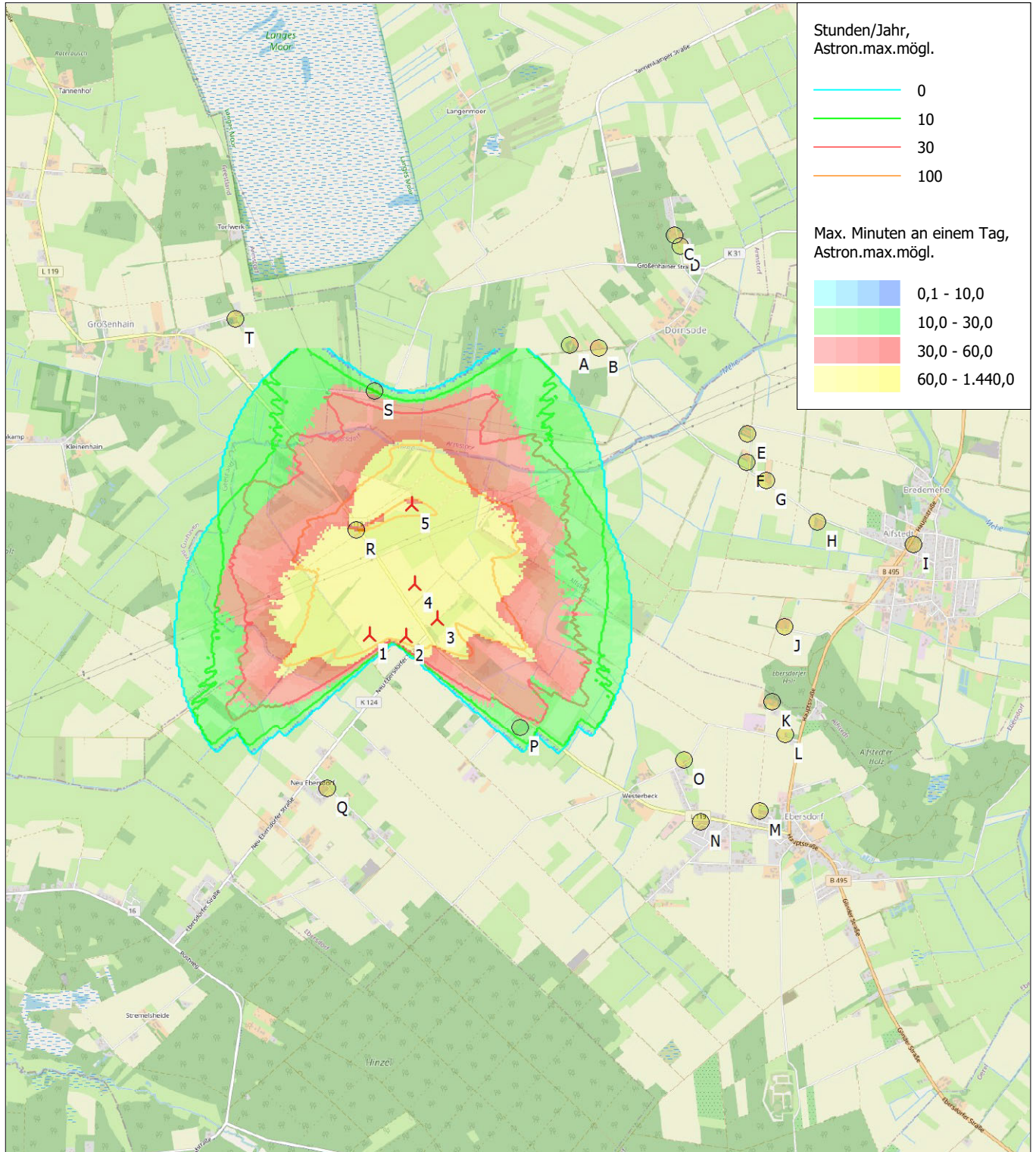


Schattenrezeptoren

P: IO 15 Buchenweg 1

R: IO 17 Großenhainer Str. 37

S: IO 18 Großenhainer Str. 10

SHADOW - Karte**Berechnung:** Zusatzbelastung Bericht

0 500 1000 1500 2000 m

Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:50.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 501.075 Nord: 5.933.060

Neue WEA

Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: 2 m ü. NN.

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung Bericht

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

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche

Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

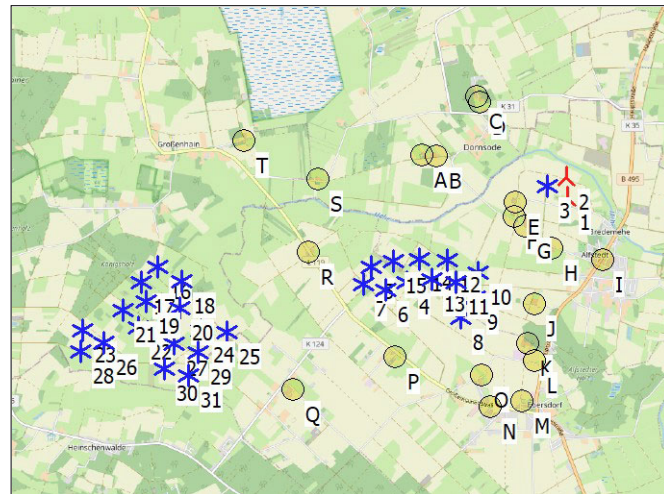
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:125.000

Neue WEA
Existierende WEA
Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller					Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
1	503.961	5.934.383	0,0	E-138 EP3 E3	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	1.689	10,8
2	503.950	5.934.733	0,0	E-138 EP3 E3	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	1.689	10,8
3	503.630	5.934.587	0,0	E-101	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	99,0	2.216	14,5
4	501.297	5.932.997	0,0	E-138 EP3 E2	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,6	160,0	1.689	10,8
5	500.708	5.933.252	0,0	E-138 EP3 E2	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	1.689	10,8
6	500.948	5.932.867	0,0	E-138 EP3 E2	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	1.689	10,8
7	500.577	5.932.963	0,0	E-138 EP3 E2	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	1.689	10,8
8	502.201	5.932.417	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	1.816	0,0
9	502.432	5.932.739	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	1.816	0,0
10	502.486	5.933.152	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	1.816	0,0
11	502.117	5.932.990	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	1.816	0,0
12	501.967	5.933.356	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	1.816	0,0
13	501.723	5.933.034	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	1.816	0,0
14	501.506	5.933.371	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	1.816	0,0
15	501.081	5.933.338	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	1.816	0,0
16	497.179	5.933.250	0,0	E-101 3000kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
17	496.913	5.932.987	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
18	497.579	5.933.018	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
19	496.987	5.932.670	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
20	497.541	5.932.563	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
21	496.604	5.932.537	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
22	496.858	5.932.258	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
23	495.929	5.932.209	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
24	497.900	5.932.203	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
25	498.332	5.932.175	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
26	496.281	5.931.995	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
27	497.441	5.931.985	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
28	495.891	5.931.847	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
29	497.855	5.931.837	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
30	497.280	5.931.567	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
31	497.677	5.931.459	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung Bericht

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A IO 01	Moorweg 4	501.543	5.935.093	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
B IO 02	Moorweg 2	501.794	5.935.074	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
C IO 03	Schützenstr. 1	502.455	5.936.060	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
D IO 04	Im Tal 2	502.511	5.935.962	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
E IO 05	Neulandweg 2	503.093	5.934.320	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
F IO 06	Neulandweg 1A	503.089	5.934.077	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
G IO 07	Teelstr. 26	503.258	5.933.918	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
H IO 08	Teelstr. 25	503.708	5.933.555	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
I IO 09	Rosenweg 7	504.550	5.933.358	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J IO 10	Heidtrift 1	503.418	5.932.633	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
K IO 11a	Höpen 39	503.310	5.931.980	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
L IO 11b	Höpen 2	503.426	5.931.685	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M IO 12	Binnenfeld 30	503.207	5.931.023	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
N IO 13	Westring 25	502.686	5.930.926	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
O IO 14	Westerbeck 9	502.543	5.931.463	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P IO 15	Buchenweg 1	501.103	5.931.750	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
Q IO 16	Feldstr. 10	499.418	5.931.214	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
R IO 17	Großenhainer Str. 37	499.671	5.933.485	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
S IO 18	Großenhainer Str. 10	499.834	5.934.697	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
T IO 19	Schützenstr. 24	498.616	5.935.327	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
A IO 01	Moorweg 4	0:38	9	0:07
B IO 02	Moorweg 2	1:14	12	0:10
C IO 03	Schützenstr. 1	0:08	4	0:02
D IO 04	Im Tal 2	3:09	22	0:11
E IO 05	Neulandweg 2	122:44	231	0:50
F IO 06	Neulandweg 1A	140:38	246	1:01
G IO 07	Teelstr. 26	85:30	162	0:58
H IO 08	Teelstr. 25	33:46	102	0:29
I IO 09	Rosenweg 7	0:00	0	0:00
J IO 10	Heidtrift 1	101:32	191	1:00
K IO 11a	Höpen 39	29:11	72	0:33
L IO 11b	Höpen 2	26:27	65	0:28
M IO 12	Binnenfeld 30	0:00	0	0:00
N IO 13	Westring 25	0:00	0	0:00
O IO 14	Westerbeck 9	0:00	0	0:00
P IO 15	Buchenweg 1	31:52	61	0:45
Q IO 16	Feldstr. 10	20:04	99	0:18
R IO 17	Großenhainer Str. 37	59:00	145	0:53
S IO 18	Großenhainer Str. 10	2:03	16	0:10
T IO 19	Schützenstr. 24	0:00	0	0:00

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal
		[h/a]
1	E-138 EP3 E3	68:03
2	E-138 EP3 E3	41:09
3	E-101	54:40
4	E-138 EP3 E2	0:00
5	E-138 EP3 E2	16:50
6	E-138 EP3 E2	9:06
7	E-138 EP3 E2	16:48
8	GE 5.3-158	96:26
9	GE 5.3-158	67:00
10	GE 5.3-158	126:35
11	GE 5.3-158	83:04
12	GE 5.3-158	66:59

(Fortsetzung nächste Seite)...

SHADOW - Hauptergebnis**Berechnung: Vorbelastung Bericht**

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
13	GE 5.3-158	26:28
14	GE 5.3-158	7:41
15	GE 5.3-158	10:59
16	E-101 3000kW	0:00
17	E-101 3000 kW	0:00
18	E-101 3000 kW	1:45
19	E-101 3000 kW	0:00
20	E-101 3000 kW	0:00
21	E-101 3000 kW	0:00
22	E-101 3000 kW	0:00
23	E-101 3000 kW	0:00
24	E-101 3000 kW	13:04
25	E-101 3000 kW	5:27
26	E-101 3000 kW	0:00
27	E-101 3000 kW	2:32
28	E-101 3000 kW	0:00
29	E-101 3000 kW	4:50
30	E-101 3000 kW	1:46
31	E-101 3000 kW	3:13

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

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung Bericht

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

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche

Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

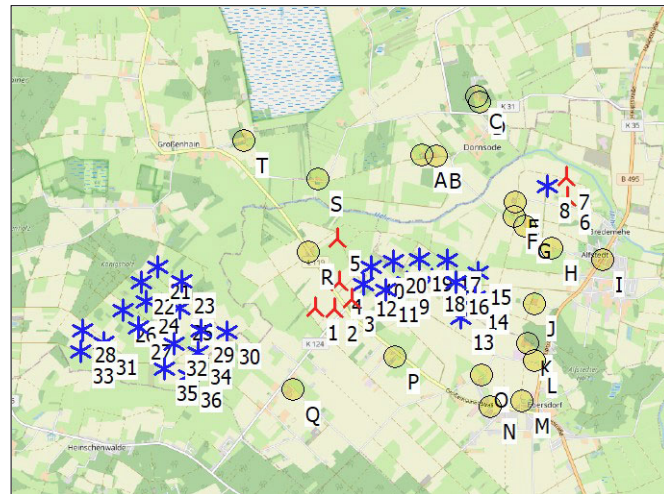
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:125.000

▲ Neue WEA
● Schattenrezeptor

★ Existierende WEA

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller					Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
1	499.785	5.932.567	0,0	E-138 EP3 E3	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	1.689	10,8
2	500.104	5.932.551	0,0	E-138 EP3 E3	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	1.689	10,8
3	500.385	5.932.705	0,0	E-138 EP3 E3	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	1.689	10,8
4	500.184	5.933.005	0,0	E-138 EP3 E3	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	1.689	10,8
5	500.157	5.933.703	0,0	E-138 EP3 E3	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	1.689	10,8
6	503.961	5.934.383	0,0	E-138 EP3 E3	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	1.689	10,8
7	503.950	5.934.733	0,0	E-138 EP3 E3	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	1.689	10,8
8	503.630	5.934.587	0,0	E-101	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	99,0	2.216	14,5
9	501.297	5.932.997	0,0	E-138 EP3 E2	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,6	160,0	1.689	10,8
10	500.708	5.933.252	0,0	E-138 EP3 E2	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	1.689	10,8
11	500.948	5.932.867	0,0	E-138 EP3 E2	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	1.689	10,8
12	500.577	5.932.963	0,0	E-138 EP3 E2	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.200	4.200	138,3	160,0	1.689	10,8
13	502.201	5.932.417	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	1.816	0,0
14	502.432	5.932.739	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	1.816	0,0
15	502.486	5.933.152	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	1.816	0,0
16	502.117	5.932.990	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	1.816	0,0
17	501.967	5.933.356	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	1.816	0,0
18	501.723	5.933.034	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	1.816	0,0
19	501.506	5.933.371	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	1.816	0,0
20	501.081	5.933.338	0,0	GE 5.3-158	Ja	GE WIND ENERGY	5.3-158 LT120-5.300	5.300	158,0	161,0	1.816	0,0
21	497.179	5.933.250	0,0	E-101 3000kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
22	496.913	5.932.987	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
23	497.579	5.933.018	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
24	496.987	5.932.670	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
25	497.541	5.932.563	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
26	496.604	5.932.537	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
27	496.858	5.932.258	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
28	495.929	5.932.209	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
29	497.900	5.932.203	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
30	498.332	5.932.175	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
31	496.281	5.931.995	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
32	497.441	5.931.985	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
33	495.891	5.931.847	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
34	497.855	5.931.837	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
35	497.280	5.931.567	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5
36	497.677	5.931.459	0,0	E-101 3000 kW	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	149,0	2.213	14,5

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung Bericht

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A IO 01	Moorweg 4	501.543	5.935.093	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
B IO 02	Moorweg 2	501.794	5.935.074	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
C IO 03	Schützenstr. 1	502.455	5.936.060	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
D IO 04	Im Tal 2	502.511	5.935.962	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
E IO 05	Neulandweg 2	503.093	5.934.320	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
F IO 06	Neulandweg 1A	503.089	5.934.077	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
G IO 07	Teelstr. 26	503.258	5.933.918	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
H IO 08	Teelstr. 25	503.708	5.933.555	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
I IO 09	Rosenweg 7	504.550	5.933.358	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J IO 10	Heidtrift 1	503.418	5.932.633	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
K IO 11a	Höpen 39	503.310	5.931.980	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
L IO 11b	Höpen 2	503.426	5.931.685	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M IO 12	Binnenfeld 30	503.207	5.931.023	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
N IO 13	Westring 25	502.686	5.930.926	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
O IO 14	Westerbeck 9	502.543	5.931.463	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P IO 15	Buchenweg 1	501.103	5.931.750	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
Q IO 16	Feldstr. 10	499.418	5.931.214	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
R IO 17	Großenhainer Str. 37	499.671	5.933.485	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
S IO 18	Großenhainer Str. 10	499.834	5.934.697	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
T IO 19	Schützenstr. 24	498.616	5.935.327	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
A IO 01	Moorweg 4	0:38	9	0:07
B IO 02	Moorweg 2	1:14	12	0:10
C IO 03	Schützenstr. 1	0:08	4	0:02
D IO 04	Im Tal 2	3:09	22	0:11
E IO 05	Neulandweg 2	122:44	231	0:50
F IO 06	Neulandweg 1A	140:38	246	1:01
G IO 07	Teelstr. 26	85:30	162	0:58
H IO 08	Teelstr. 25	33:46	102	0:29
I IO 09	Rosenweg 7	0:00	0	0:00
J IO 10	Heidtrift 1	101:32	191	1:00
K IO 11a	Höpen 39	29:11	72	0:33
L IO 11b	Höpen 2	26:27	65	0:28
M IO 12	Binnenfeld 30	0:00	0	0:00
N IO 13	Westring 25	0:00	0	0:00
O IO 14	Westerbeck 9	0:00	0	0:00
P IO 15	Buchenweg 1	51:11	61	1:08
Q IO 16	Feldstr. 10	20:04	99	0:18
R IO 17	Großenhainer Str. 37	196:54	261	1:27
S IO 18	Großenhainer Str. 10	13:17	34	0:34
T IO 19	Schützenstr. 24	0:00	0	0:00

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal
		[h/a]
1	E-138 EP3 E3	31:10
2	E-138 EP3 E3	25:45
3	E-138 EP3 E3	25:14
4	E-138 EP3 E3	39:12
5	E-138 EP3 E3	54:26
6	E-138 EP3 E3	68:03
7	E-138 EP3 E3	41:09
8	E-101	54:40
9	E-138 EP3 E2	0:00
10	E-138 EP3 E2	16:50
11	E-138 EP3 E2	9:06
12	E-138 EP3 E2	16:48

(Fortsetzung nächste Seite)...

SHADOW - Hauptergebnis**Berechnung: Gesamtbelastung Bericht**

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
13	GE 5.3-158	96:26
14	GE 5.3-158	67:00
15	GE 5.3-158	126:35
16	GE 5.3-158	83:04
17	GE 5.3-158	66:59
18	GE 5.3-158	26:28
19	GE 5.3-158	7:41
20	GE 5.3-158	10:59
21	E-101 3000kW	0:00
22	E-101 3000 kW	0:00
23	E-101 3000 kW	1:45
24	E-101 3000 kW	0:00
25	E-101 3000 kW	0:00
26	E-101 3000 kW	0:00
27	E-101 3000 kW	0:00
28	E-101 3000 kW	0:00
29	E-101 3000 kW	13:04
30	E-101 3000 kW	5:27
31	E-101 3000 kW	0:00
32	E-101 3000 kW	2:32
33	E-101 3000 kW	0:00
34	E-101 3000 kW	4:50
35	E-101 3000 kW	1:46
36	E-101 3000 kW	3:13

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

Technische Beschreibung

Schattenabschaltung

ENERCON Platform Independent Control System (PI-CS)

Technische Änderungen vorbehalten.

Herausgeber

ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland
Telefon: +49 4941 927-0 ▪ Telefax: +49 4941 927-109
E-Mail: info@enercon.de ▪ Internet: <http://www.enercon.de>
Geschäftsführer: Dr. Jürgen Zeschky, Dr. Martin Prillmann, Dr. Michael Jaxy
Zuständiges Amtsgericht: Aurich ▪ Handelsregisternummer: HRB 411
Ust.Id.-Nr.: DE 181 977 360

Urheberrechtshinweis

Die Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich sowie hinsichtlich der sonstigen geistigen Eigentumsrechte durch nationale und internationale Gesetze und Verträge geschützt. Die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments liegen bei der ENERCON GmbH, sofern und soweit nicht ausdrücklich ein anderer Inhaber angegeben oder offensichtlich erkennbar ist.

Die ENERCON GmbH räumt dem Verwender das Recht ein, zu Informationszwecken für den eigenen, rein unternehmensinternen Gebrauch Kopien und Abschriften dieses Dokuments zu erstellen; weitergehende Nutzungsrechte werden dem Verwender durch die Bereitstellung dieses Dokuments nicht eingeräumt. Jegliche sonstige Vervielfältigung, Veränderung, Verbreitung, Veröffentlichung, Weitergabe, Überlassung an Dritte und/oder Verwertung der Inhalte dieses Dokuments ist – auch auszugsweise – ohne vorherige, ausdrückliche und schriftliche Zustimmung der ENERCON GmbH untersagt, sofern und soweit nicht zwingende gesetzliche Vorschriften ein Solches gestatten.

Dem Verwender ist es untersagt, für das in diesem Dokument wiedergegebene Know-how oder Teile davon gewerbliche Schutzrechte gleich welcher Art anzumelden.

Sofern und soweit die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments nicht bei der ENERCON GmbH liegen, hat der Verwender die Nutzungsbestimmungen des jeweiligen Rechteinhabers zu beachten.

Geschützte Marken

Alle in diesem Dokument ggf. genannten Marken- und Warenzeichen sind geistiges Eigentum der jeweiligen eingetragenen Inhaber; die Bestimmungen des anwendbaren Kennzeichen- und Markenrechts gelten uneingeschränkt.

Änderungsvorbehalt

Die ENERCON GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern, sofern und soweit vertragliche Vereinbarungen oder gesetzliche Vorgaben dem nicht entgegenstehen.

Dokumentinformation

Dokument-ID	D02906137/1.0-de		
Vermerk	Originaldokument		
Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2024-04-22	de	DB	WRD Wobben Research and Development GmbH / Documentation Department

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	4
2	Funktionsweise	4
2.1	Bestimmung der potentiellen Schattenwurfzeit	4
2.2	Messung der Beleuchtungsstärke	4
2.3	Abschaltautomatik	5
2.4	Erweiterte Funktionen	5
3	Sicherheit	5
4	Protokollierung	5

1 Allgemeines

Periodischer Schattenwurf ist die wiederkehrende Verschattung des direkten Sonnenlichts durch die Bewegung der Rotorblätter einer Windenergieanlage. Das Auftreten dieses Effekts ist abhängig von der aktuellen lokalen Wetterlage, der Ausrichtung der Gondel entsprechend der Windrichtung, dem Sonnenstand und den Betriebszeiten der Windenergieanlage.

2 Funktionsweise

Die Schattenabschaltung für Windenergieanlagen mit dem Steuerungstypen PI-CS erfolgt über den ENERCON SCADA Edge Server.

2.1 Bestimmung der potentiellen Schattenwurfzeit

Der Schattenabschaltung liegt ein kalendarisches System zugrunde. Die Anfangs- und Endzeiten des astronomisch möglichen Schattenwurfs für betroffene Immissionsorte werden unter Berücksichtigung der standortspezifischen Parameter wie Nabenhöhe, Rotor-durchmesser und Koordinaten der Windenergieanlage sowie der Lage des Immissionsorts und dessen Topografie berechnet.

Die daraus ermittelten Abschaltzeiten werden im ENERCON SCADA Edge Server programmiert.

Ein Feinabgleich dieser Abschaltzeiten ist für jeden Immissionsort und Zeitraum jederzeit durchführbar.

2.2 Messung der Beleuchtungsstärke

Die Erzeugung periodischen Schattenwurfs ist abhängig von der Sonneneinstrahlung. Gemäß den Aussagen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) ist Schattenwurf zu erwarten, wenn die Sonneneinstrahlung auf der zur Einfallsrichtung normalen Ebene mehr als 120 W/m^2 beträgt.

Die Höhe der Beleuchtungsstärke auf einer waagerechten Messfläche wird vom Sonnenstand sowie vom fotometrischen Strahlungsäquivalent beeinflusst. Dieses wird von der Lichtbrechung und der Lufttrübung bestimmt und ist ebenfalls vom Sonnenstand abhängig. Für die Beleuchtungsstärke in Abhängigkeit zum Sonnenstand können somit nur näherungsweise Werte bestimmt werden.

Zur Messung der Beleuchtungsstärke werden die Sensoren so angeordnet, dass sich mindestens ein Sensor auf der Sonnenseite und ein Sensor auf der Schattenseite befindet.

Aus den Messwerten der Sensoren werden die höchste und die niedrigste Beleuchtungsstärke ermittelt, also die Licht- und die Schattenintensität.

Die Beurteilung, ob Schattenwurf möglich ist, erfolgt somit nicht über eine mit Toleranzen behaftete Messung der Beleuchtungsstärke, sondern über das Verhältnis von Licht- zu Schattenintensität und der daraus ermittelten Abschaltintensität.

Für eine Beleuchtungsstärke von 120 W/m^2 beträgt die ermittelte Abschaltintensität 36 %. Dieser Wert ist unabhängig vom Sonnenstand. Sinkt das Verhältnis von Licht- zu Schattenintensität unter 36 %, liegt eine Beleuchtungsstärke von mehr als 120 W/m^2 vor. Es kommt zu Schattenwurf.

2.3 Abschaltautomatik

Sobald innerhalb des programmierten Zeitfensters der eingestellte Wert der Abschaltintensität unterschritten ist, wird die Schattenabschaltung aktiviert. Eine Mittelwertbildung für die gemessene Beleuchtungsstärke erfolgt nicht. Die Abschaltautomatik reagiert auch bei einer kurzzeitigen Unterschreitung des eingestellten Werts der Abschaltintensität. Eine Verzögerungszeit für das Ansprechen der Schattenabschaltung kann über Filterzeiten definiert werden. Ein Parameter legt fest, wie lange im Mittel das Verhältnis von Licht- zu Schattenintensität unter dem voreingestellten Wert der Abschaltintensität liegen muss, damit die Schattenabschaltung aktiviert wird.

Ändern sich die Lichtverhältnisse so, dass Schattenwurf nicht mehr möglich ist, bleibt die Schattenabschaltung zunächst aktiv. Die Schattenabschaltung wird deaktiviert und die Windenergieanlage nimmt den Betrieb wieder auf, wenn das programmierte Zeitfenster abgelaufen ist oder wenn über einen vorgegebenen Zeitraum der Wert der Abschaltintensität dauerhaft überschritten wird. Ein Parameter legt fest, wie lange im Mittel das Verhältnis von Licht- zu Schattenintensität über dem voreingestellten Wert der Abschaltintensität liegen muss, damit die Schattenabschaltung deaktiviert wird.

2.4 Erweiterte Funktionen

Die Schattenabschaltung kann auch ohne Berücksichtigung der Beleuchtungsstärke erfolgen. Dabei wird die Windenergieanlage zeitgesteuert nach den im ENERCON SCADA Edge Server programmierten Zeitfenstern abgeschaltet. Die Windenergieanlage wird dann auch bei Bewölkung angehalten.

Durch die verfügbare Wochentagfunktion kann die Abschaltung auf ausgewählte Wochentage begrenzt werden. Diese Funktion ist beispielsweise für Windenergieanlagen sinnvoll, die an Industrie- oder Gewerbegebiete angrenzen, in denen an Wochenenden keine Tätigkeiten in schützenswerten Arbeitsräumen stattfinden.

Die erweiterten Funktionen können gezielt für ausgewählte Immissionsorte umgesetzt werden.

3 Sicherheit

Die Funktion der Lichtsensorik wird während des Betriebs laufend automatisch auf Plausibilität geprüft. Sind die gemessenen Werte nicht plausibel, wird eine Meldung generiert.

Durch den Ausfall eines Sensors, z. B. durch Kabelbruch oder Kurzschluss, fällt das Verhältnis von Schatten- zu Lichtintensität unter den Wert der Abschaltintensität. Die Windenergieanlage hält innerhalb des programmierten Zeitfensters an und eine Meldung wird generiert.

4 Protokollierung

Die Aktivierung der Schattenabschaltung wird vom ENERCON SCADA Edge Server als Statusmeldung mit Datum, Uhrzeit und Dauer protokolliert und über mehrere Jahre gespeichert.

Bei Bedarf erfolgt eine Protokollierung der gemessenen Daten der Lichtsensorik. Dabei wird das Verhältnis von Schatten- und Lichtintensität als Minutenmittelwert sowie das Minimum und das Maximum des Minutenintervalls und die definierte Abschaltintensität protokolliert.