

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			WEA 01	106,0	LAI	nicht erforderlich
WEA 02	Volllast Betriebsmodi BM 0 s	365			WEA 02	106,0	LAI	nicht erforderlich

Antragsteller: Energie 3000 Energie- und Umweltgesellschaft mbH

Aktenzeichen:

Erstelldatum: 22.01.2025 Version: 1 Erstellt mit: ELiA-2.8-b5

4.6 Quellenplan Schallemissionen / Erschütterungen

Schallimmissionsprognose

Anlagen:

- 4.6_D02438336_3.0_de_Power-optimised sound modes E-138 EP3 E3-4260 kW with TES.pdf
- 4.6_D02438343_3.0_de_One-third octave band level power-optimised sound modes E-138 EP3 E3-4260 kW with TES.pdf
- 4.6_D02438346_3.0_de_Octave band level power-optimised sound modes E-138 EP3 E3-4260 kW with TES.pdf
- 4.6_D1018685_4.0_de_Operating Mode 0 s-E-138 EP3 E3-4260 kW mit TES.pdf
- 4.6_D1018696_4.0_de_One-third octave band level OM 0 s-E-138 EP3 E3-4260 kW with TES.pdf
- 4.6_D1018700_4.0_de_Octave Band Level operating mode 0 s-E-138 EP3 E3-4260 kW with TES.pdf
- 4.6.2_01_20240066_Gutachten_Schall.pdf
- 4.6.4_Oktav-Schallleistungspegel.pdf

Technisches Datenblatt

Leistungsoptimierte Schallbetriebe

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

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	D02438336/3.0-de		
Vermerk	Originaldokument		
Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2023-03-02	de	DA	WRD Wobben Research and Development GmbH / Technische Redaktion

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	16
4.1	Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus NR II s	16
4.2	Berechnete Schallleistungspegel Betriebsmodus NR II s	19
5	Betriebsmodus NR III s	21
5.1	Berechnete Leistungs-, cp- und ct-Werte Betriebsmodus NR III s	21
5.2	Berechnete Schallleistungspegel Betriebsmodus NR III s	24

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

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-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 131 m	NH 160 m
NR I s	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

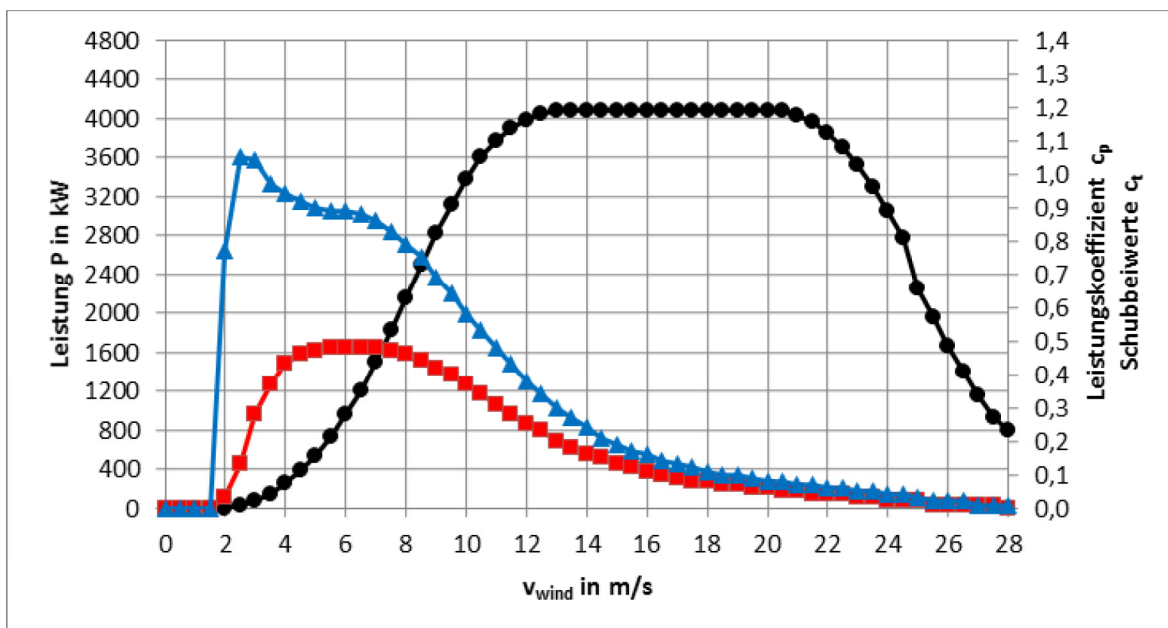


Abb. 1: Leistungs-, c_p - und c_t -Kennlinien E-138 EP3 E3 / 4260 kW Betriebsmodus NR I s

◆◆◆	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
minimale Betriebsdrehzahl		
■ E-138 EP3 E3-ST-81-FB-C-01	4,4	U/min
■ E-138 EP3 E3-ST-99-FB-C-01	4,4	U/min
■ E-138 EP3 E3-HST-111-FB-C-01	4,4	U/min
■ E-138 EP3 E3-HST-131-FB-C-01	4,4	U/min
■ E-138 EP3 E3-HT-160-ES-C-01	4,4	U/min
Solldrehzahl	10,6	U/min

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

v_H	Schallleistungspegel in dB(A)
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

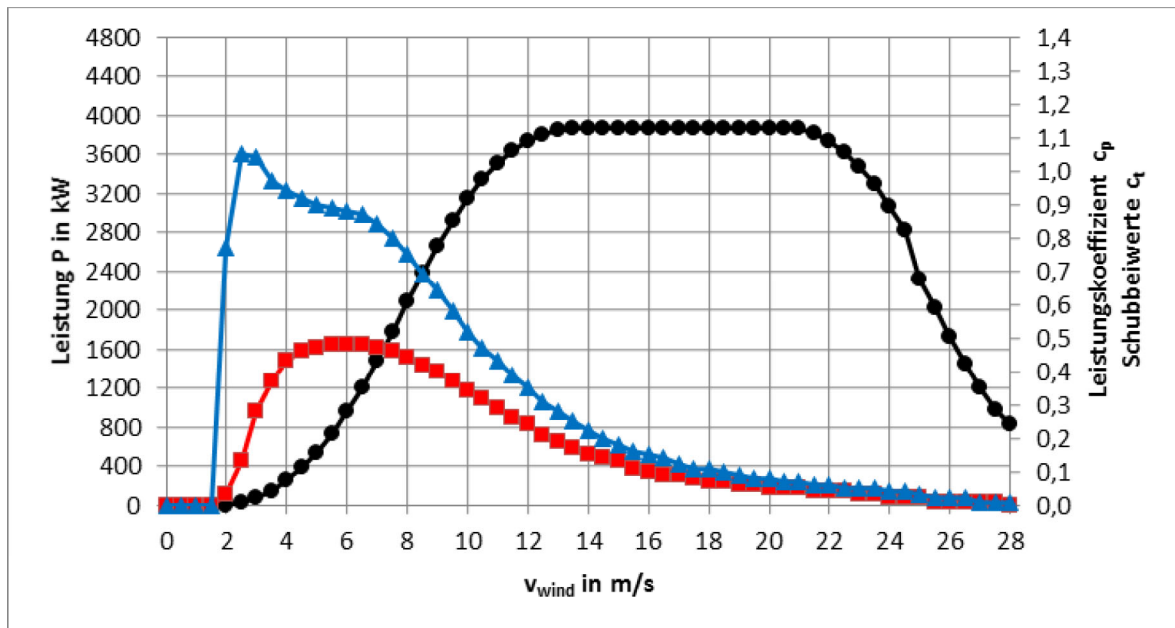


Abb. 2: Leistungs-, c_p - und c_t -Kennlinien E-138 EP3 E3 / 4260 kW Betriebsmodus NR II s

	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
minimale Betriebsdrehzahl		
■ E-138 EP3 E3-ST-81-FB-C-01	4,4	U/min
■ E-138 EP3 E3-ST-99-FB-C-01	4,4	U/min
■ E-138 EP3 E3-HST-111-FB-C-01	4,4	U/min
■ E-138 EP3 E3-HST-131-FB-C-01	4,4	U/min
■ E-138 EP3 E3-HT-160-ES-C-01	4,4	U/min
Solldrehzahl	10,1	U/min

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

v_H	Schallleistungspegel in dB(A)
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

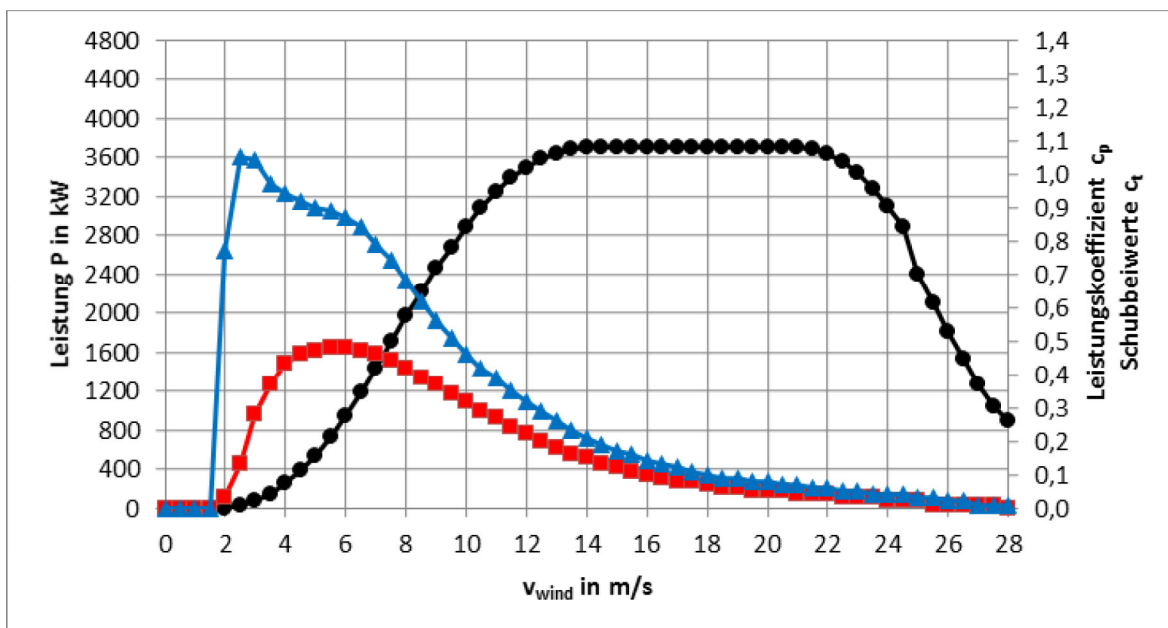


Abb. 3: Leistungs-, c_p - und c_t -Kennlinien E-138 EP3 E3 / 4260 kW Betriebsmodus NR III s

	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
minimale Betriebsdrehzahl		
■ E-138 EP3 E3-ST-81-FB-C-01	4,4	U/min
■ E-138 EP3 E3-ST-99-FB-C-01	4,4	U/min
■ E-138 EP3 E3-HST-111-FB-C-01	4,4	U/min
■ E-138 EP3 E3-HST-131-FB-C-01	-	U/min
■ E-138 EP3 E3-HT-160-ES-C-01	4,4	U/min
Solldrehzahl	9,7	U/min

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

v_H	Schallleistungspegel in dB(A)
14 m/s	103,2
14,5 m/s	103,2
15 m/s	103,2

Technisches Datenblatt

Terzbandpegel leistungsoptimierter Schallbetriebe

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

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	D02438343/3.0-de		
Vermerk	Originaldokument		
Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2023-03-02	de	DA	WRD Wobben Research and Development GmbH / Technische Redaktion

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.

Dokument-ID	Dokument
diverse	Datenblatt Leistungsoptimierte Schallbetriebe

Inhaltsverzeichnis

1	Verfügbare Betriebsmodi	6
2	Allgemeines	7
3	Informationen zu Terzbandpegeln	7
4	Betriebsmodus NR I s	8
4.1	Terzbandpegel NH	8
5	Betriebsmodus NR II s	10
5.1	Terzbandpegel NH	10
6	Betriebsmodus NR III s	12
6.1	Terzbandpegel NH	12

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzungen

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

Größen, Einheiten, Formeln

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- 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-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 131 m	NH 160 m
NR I s	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 Terzbandpegeln

Für Terzbandpegel bis zur Terzbandmittenfrequenz 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 Terzbandpegel 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 Terzbandpegel zur standardisierten Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe gilt nur unter Voraussetzung eines logarithmischen Windprofils mit Rauigkeitslänge 0,05 m. Die Zuordnung der Terzbandpegel 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 Terzbandpegel wurden auf Basis von aeroakustischen Simulationen ermittelt. Die einzelnen Terzbandpegelwerte können nicht garantiert werden. Der Summenpegel aller Terzbandpegel pro Windgeschwindigkeit entspricht dem SchalleLeistungspegel 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.

4 Betriebsmodus NR I s

4.1 Terzbandpegel NH

In den folgenden Tabellen sind die Werte, bei denen zum ersten Mal der maximale Schallleistungspegel erreicht wird, kursiv ausgezeichnet.

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

Terzbandmit- tenfrequenz in Hz	v_H in m/s										
	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10
20	48,0	50,7	53,1	55,3	57,3	59,1	60,8	61,3	61,4	61,6	61,9
25	52,7	55,4	57,8	60,0	62,0	63,8	65,5	66,0	66,1	66,3	66,6
31,5	56,8	59,5	61,9	64,2	66,2	68,0	69,7	70,2	70,3	70,5	70,8
40	60,4	63,1	65,5	67,8	69,8	71,6	73,3	73,8	73,9	74,1	74,4
50	65,7	67,6	69,6	71,5	73,3	75,1	76,7	77,2	77,2	77,4	77,7
63	67,7	69,9	72,0	74,1	76,0	77,7	79,4	79,9	79,9	80,1	80,4
80	70,3	72,6	74,8	76,9	78,8	80,6	82,2	82,7	82,8	83,0	83,2
100	75,6	77,1	78,7	80,4	82,0	83,5	85,0	85,4	85,5	85,6	85,8
125	76,5	78,3	80,0	81,9	83,5	85,1	86,6	87,0	87,0	87,1	87,3
160	76,6	78,6	80,5	82,4	84,0	85,6	87,0	87,4	87,3	87,4	87,5
200	82,7	83,7	84,7	85,8	86,9	88,1	89,1	89,4	89,3	89,3	89,4
250	82,9	84,1	85,4	86,7	88,0	89,3	90,4	90,7	90,5	90,5	90,5
315	83,5	84,9	86,4	87,9	89,3	90,6	91,9	92,1	91,9	91,8	91,8
400	84,3	85,8	87,4	89,0	90,5	91,9	93,2	93,5	93,2	93,1	93,1
500	84,5	86,2	87,9	89,7	91,2	92,7	94,1	94,3	94,1	94,0	93,9
630	84,9	86,6	88,3	90,1	91,6	93,2	94,6	94,9	94,7	94,6	94,6
800	86,3	87,7	89,2	90,7	92,2	93,6	95,0	95,4	95,5	95,5	95,5
1000	88,1	89,2	90,5	91,9	93,2	94,5	95,7	96,4	96,7	96,7	96,7
1250	88,3	89,4	90,6	91,9	93,2	94,4	95,6	96,3	96,6	96,7	96,7
1600	85,7	86,9	88,2	89,7	91,0	92,4	93,8	94,1	94,1	94,1	94,1
2000	84,4	85,5	86,7	88,1	89,5	90,8	92,1	92,4	92,3	92,2	92,2
2500	83,0	83,9	85,0	86,3	87,5	88,8	90,0	90,3	90,1	90,1	90,1
3150	75,6	77,6	79,5	81,5	83,3	84,9	86,5	86,7	86,6	86,6	86,6
4000	72,3	74,1	76,0	77,9	79,6	81,2	82,8	83,0	82,9	82,9	82,9
5000	68,1	69,7	71,4	73,2	74,9	76,5	78,0	78,2	78,1	78,1	78,2
6300	57,4	60,2	62,7	65,1	67,1	69,0	70,7	70,9	70,8	70,8	70,9
8000	46,8	49,5	52,0	54,5	56,6	58,5	60,2	60,4	60,3	60,3	60,4
10000	32,4	35,0	37,4	39,8	41,9	43,9	45,6	45,9	45,8	45,8	45,8

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

Terzbandmitten- frequenz in Hz	v_H in m/s									
	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15
20	62,1	62,3	62,6	62,8	63,1	63,3	63,5	63,7	63,8	64,0
25	66,8	67,1	67,3	67,6	67,8	68,0	68,2	68,4	68,5	68,7
31,5	71,0	71,2	71,5	71,7	71,9	72,2	72,4	72,5	72,7	72,9
40	74,6	74,9	75,1	75,3	75,6	75,8	76,0	76,1	76,3	76,5
50	77,9	78,1	78,4	78,6	78,8	79,0	79,2	79,4	79,5	79,7
63	80,6	80,8	81,1	81,3	81,5	81,7	81,8	82,0	82,1	82,3
80	83,4	83,6	83,8	84,0	84,2	84,4	84,5	84,7	84,8	85,0
100	86,0	86,2	86,4	86,5	86,6	86,8	86,9	87,0	87,1	87,2
125	87,4	87,6	87,7	87,7	87,8	87,9	88,0	88,0	88,1	88,2
160	87,7	87,8	87,8	87,8	87,8	87,8	87,8	87,8	87,8	87,9
200	89,4	89,5	89,4	89,4	89,3	89,2	89,2	89,1	89,0	89,1
250	90,6	90,6	90,5	90,3	90,2	90,0	90,0	89,8	89,7	89,7
315	91,9	91,8	91,7	91,5	91,3	91,1	91,0	90,8	90,6	90,6
400	93,1	93,1	92,9	92,7	92,5	92,2	92,1	91,9	91,7	91,6
500	93,9	93,9	93,7	93,5	93,4	93,2	93,0	92,8	92,7	92,6
630	94,6	94,5	94,4	94,3	94,2	94,1	94,0	93,9	93,8	93,7
800	95,5	95,4	95,4	95,4	95,4	95,3	95,3	95,3	95,2	95,2
1000	96,7	96,7	96,7	96,8	96,8	96,8	96,9	96,8	96,8	96,8
1250	96,7	96,7	96,8	96,9	96,9	96,9	97,0	97,0	97,0	97,0
1600	94,0	94,0	94,1	94,2	94,3	94,4	94,4	94,6	94,7	94,8
2000	92,2	92,2	92,3	92,4	92,5	92,6	92,8	93,0	93,3	93,4
2500	90,0	90,0	90,2	90,4	90,5	90,6	90,8	91,2	91,4	91,5
3150	86,6	86,6	86,8	87,0	87,3	87,5	87,8	88,2	88,2	88,1
4000	82,9	82,9	83,2	83,6	83,8	84,1	84,3	84,4	84,2	84,1
5000	78,2	78,2	78,6	79,0	79,2	79,4	79,4	79,2	78,9	78,7
6300	70,9	70,9	71,3	71,6	71,8	71,8	71,6	71,2	70,9	70,7
8000	60,4	60,5	60,7	60,9	60,9	60,8	60,6	60,2	59,8	59,6
10000	45,8	45,8	46,0	46,1	46,1	46,0	45,7	45,2	44,8	44,5

5 Betriebsmodus NR II s

5.1 Terzbandpegel NH

In den folgenden Tabellen sind die Werte, bei denen zum ersten Mal der maximale Schallleistungspegel erreicht wird, kursiv ausgezeichnet.

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

Terzbandmit- tenfrequenz in Hz	v_H in m/s										
	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10
20	48,0	50,7	53,1	55,3	57,3	59,1	60,0	60,1	60,2	60,4	60,7
25	52,7	55,4	57,8	60,0	62,0	63,9	64,7	64,8	64,9	65,1	65,4
31,5	56,8	59,5	61,9	64,2	66,2	68,0	68,9	69,0	69,1	69,3	69,6
40	60,4	63,1	65,5	67,8	69,8	71,7	72,5	72,6	72,7	72,9	73,2
50	65,7	67,6	69,6	71,5	73,3	75,1	75,9	76,0	76,1	76,3	76,5
63	67,7	69,9	72,0	74,1	76,0	77,8	78,6	78,7	78,7	78,9	79,2
80	70,3	72,6	74,8	76,9	78,8	80,6	81,5	81,5	81,6	81,7	82,0
100	75,6	77,1	78,7	80,4	82,0	83,5	84,3	84,3	84,3	84,5	84,7
125	76,5	78,3	80,0	81,9	83,5	85,1	85,9	85,8	85,8	85,9	86,0
160	76,6	78,6	80,5	82,4	84,0	85,6	86,3	86,3	86,1	86,1	86,3
200	82,7	83,7	84,7	85,8	86,9	88,0	88,6	88,5	88,3	88,2	88,3
250	82,9	84,1	85,4	86,7	88,0	89,2	89,8	89,6	89,4	89,3	89,3
315	83,5	84,9	86,4	87,9	89,3	90,6	91,2	91,0	90,7	90,6	90,6
400	84,3	85,8	87,4	89,0	90,5	91,9	92,5	92,3	92,0	91,8	91,8
500	84,5	86,2	87,9	89,7	91,2	92,7	93,4	93,1	92,8	92,6	92,6
630	84,9	86,6	88,3	90,1	91,6	93,2	93,8	93,7	93,4	93,3	93,3
800	86,3	87,7	89,2	90,7	92,2	93,6	94,4	94,5	94,5	94,5	94,5
1000	88,1	89,2	90,5	91,9	93,2	94,5	95,3	95,6	95,9	96,0	96,1
1250	88,3	89,4	90,6	91,9	93,2	94,4	95,3	95,6	96,0	96,1	96,1
1600	85,7	86,9	88,2	89,7	91,0	92,4	93,1	93,1	93,1	93,1	93,1
2000	84,4	85,5	86,7	88,1	89,5	90,8	91,4	91,3	91,2	91,2	91,2
2500	83,0	83,9	85,0	86,3	87,5	88,8	89,3	89,2	89,0	89,0	89,1
3150	75,6	77,6	79,5	81,5	83,3	84,9	85,6	85,5	85,4	85,4	85,4
4000	72,3	74,1	76,0	77,9	79,6	81,2	81,8	81,8	81,7	81,7	81,8
5000	68,1	69,7	71,4	73,2	74,9	76,5	77,0	77,0	77,0	77,0	77,2
6300	57,4	60,2	62,7	65,1	67,1	69,0	69,6	69,5	69,5	69,6	69,7
8000	46,8	49,5	52,0	54,5	56,6	58,5	59,1	59,0	59,0	59,1	59,2
10000	32,4	35,0	37,4	39,8	41,9	43,9	44,5	44,4	44,4	44,4	44,5

Tab. 5: Terzbandpegel in dB(A), bezogen auf Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

Terzbandmitten- frequenz in Hz	v_H in m/s									
	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15
20	60,9	61,2	61,4	61,6	61,8	62,1	62,3	62,5	62,6	62,8
25	65,7	65,9	66,1	66,3	66,6	66,8	67,0	67,2	67,3	67,5
31,5	69,8	70,1	70,3	70,5	70,7	70,9	71,1	71,3	71,5	71,7
40	73,4	73,7	73,9	74,1	74,3	74,5	74,7	74,9	75,1	75,2
50	76,7	77,0	77,2	77,4	77,6	77,8	78,0	78,2	78,3	78,5
63	79,4	79,6	79,8	80,0	80,2	80,4	80,6	80,8	80,9	81,1
80	82,2	82,4	82,6	82,8	82,9	83,1	83,3	83,5	83,6	83,7
100	84,8	85,0	85,2	85,3	85,4	85,6	85,7	85,8	85,9	86,0
125	86,1	86,3	86,4	86,5	86,6	86,7	86,8	86,8	86,9	87,0
160	86,3	86,5	86,5	86,6	86,5	86,6	86,6	86,6	86,6	86,6
200	88,3	88,4	88,4	88,4	88,3	88,3	88,2	88,1	88,1	88,0
250	89,3	89,3	89,3	89,2	89,1	89,0	88,9	88,8	88,7	88,6
315	90,5	90,5	90,5	90,3	90,1	90,0	89,8	89,7	89,5	89,4
400	91,7	91,7	91,7	91,5	91,3	91,1	90,9	90,8	90,6	90,5
500	92,5	92,5	92,4	92,3	92,1	92,0	91,8	91,7	91,5	91,4
630	93,2	93,2	93,2	93,1	93,0	93,0	92,9	92,8	92,6	92,5
800	94,5	94,5	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,3	94,3	94,2
1000	96,0	96,0	96,0	96,0	96,1	96,1	96,1	96,1	96,0	96,0
1250	96,1	96,1	96,1	96,1	96,2	96,2	96,2	96,3	96,3	96,3
1600	93,1	93,1	93,1	93,1	93,2	93,3	93,4	93,5	93,6	93,7
2000	91,2	91,2	91,2	91,3	91,4	91,5	91,6	91,8	92,1	92,2
2500	89,1	89,1	89,1	89,2	89,3	89,5	89,6	90,0	90,2	90,3
3150	85,5	85,5	85,5	85,7	85,9	86,1	86,4	86,8	86,9	86,8
4000	81,9	81,9	82,0	82,2	82,5	82,7	82,9	83,1	82,9	82,7
5000	77,2	77,3	77,4	77,6	77,9	78,0	78,1	77,9	77,6	77,4
6300	69,8	69,9	69,9	70,1	70,3	70,3	70,2	69,9	69,5	69,3
8000	59,2	59,3	59,3	59,4	59,4	59,4	59,2	58,8	58,4	58,1
10000	44,5	44,5	44,6	44,6	44,6	44,5	44,3	43,9	43,4	43,1

6 Betriebsmodus NR III s

6.1 Terzbandpegel NH

In den folgenden Tabellen sind die Werte, bei denen zum ersten Mal der maximale Schallleistungspegel erreicht wird, kursiv ausgezeichnet.

Tab. 6: Terzbandpegel in dB(A), bezogen auf Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

Terzbandmit- tenfrequenz in Hz	v_H in m/s										
	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10
20	48,0	50,7	53,1	55,3	57,3	58,6	58,8	59,1	59,3	59,4	59,7
25	52,7	55,4	57,8	60,0	62,0	63,3	63,6	63,9	64,1	64,1	64,4
31,5	56,8	59,5	61,9	64,2	66,1	67,5	67,7	68,0	68,2	68,3	68,5
40	60,4	63,1	65,5	67,8	69,8	71,1	71,3	71,6	71,8	71,9	72,1
50	65,7	67,6	69,6	71,5	73,3	74,5	74,8	75,1	75,2	75,3	75,5
63	67,7	69,9	72,0	74,1	75,9	77,2	77,4	77,7	77,9	77,9	78,1
80	70,3	72,6	74,8	76,9	78,8	80,0	80,2	80,5	80,6	80,7	80,9
100	75,6	77,1	78,7	80,4	81,9	83,0	83,2	83,4	83,5	83,5	83,6
125	76,5	78,3	80,0	81,8	83,5	84,5	84,6	84,8	84,8	84,8	84,9
160	76,6	78,6	80,5	82,3	84,0	85,0	85,0	85,1	85,1	85,0	85,1
200	82,7	83,7	84,7	85,8	86,9	87,6	87,5	87,6	87,5	87,3	87,4
250	82,9	84,1	85,4	86,7	88,0	88,7	88,6	88,6	88,5	88,3	88,3
315	83,5	84,9	86,4	87,9	89,3	90,0	89,9	89,8	89,7	89,5	89,5
400	84,3	85,8	87,4	89,0	90,5	91,3	91,1	91,1	91,0	90,7	90,6
500	84,5	86,2	87,9	89,6	91,2	92,1	91,9	91,9	91,7	91,4	91,4
630	84,9	86,6	88,3	90,0	91,6	92,6	92,5	92,5	92,5	92,3	92,2
800	86,3	87,7	89,2	90,7	92,2	93,1	93,3	93,5	93,7	93,7	93,7
1000	88,1	89,2	90,5	91,9	93,2	94,1	94,5	94,9	95,3	95,5	95,5
1250	88,3	89,4	90,6	91,9	93,1	94,1	94,5	95,0	95,3	95,6	95,6
1600	85,7	86,9	88,2	89,7	91,0	92,0	92,1	92,3	92,3	92,4	92,4
2000	84,4	85,5	86,7	88,1	89,4	90,3	90,4	90,5	90,5	90,4	90,4
2500	83,0	83,9	85,0	86,3	87,5	88,4	88,4	88,5	88,4	88,3	88,3
3150	75,6	77,6	79,5	81,5	83,2	84,4	84,5	84,6	84,6	84,5	84,5
4000	72,3	74,1	76,0	77,9	79,6	80,8	80,9	81,0	81,0	81,0	81,0
5000	68,1	69,7	71,4	73,2	74,8	76,1	76,2	76,4	76,4	76,3	76,4
6300	57,4	60,2	62,7	65,1	67,1	68,6	68,7	68,8	68,8	68,7	68,8
8000	46,8	49,5	52,0	54,5	56,5	58,0	58,1	58,2	58,2	58,1	58,1
10000	32,4	35,0	37,4	39,8	41,9	43,4	43,4	43,5	43,5	43,3	43,3

Tab. 7: Terzbandpegel in dB(A), bezogen auf Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe v_H

Terzbandmitten- frequenz in Hz	v_H in m/s									
	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15
20	59,9	60,1	60,4	60,6	60,8	61,0	61,2	61,4	61,6	61,8
25	64,6	64,8	65,1	65,3	65,5	65,7	66,0	66,2	66,3	66,5
31,5	68,8	69,0	69,2	69,4	69,7	69,9	70,1	70,3	70,4	70,6
40	72,4	72,6	72,8	73,0	73,3	73,5	73,7	73,9	74,0	74,2
50	75,7	75,9	76,1	76,3	76,6	76,8	77,0	77,1	77,3	77,4
63	78,4	78,6	78,8	79,0	79,2	79,4	79,6	79,7	79,9	80,0
80	81,1	81,3	81,5	81,7	81,9	82,1	82,2	82,4	82,5	82,7
100	83,8	84,0	84,1	84,3	84,4	84,6	84,7	84,8	84,9	85,0
125	85,1	85,2	85,4	85,5	85,6	85,7	85,8	85,8	85,9	86,0
160	85,2	85,3	85,4	85,5	85,5	85,6	85,6	85,6	85,6	85,6
200	87,4	87,5	87,5	87,6	87,5	87,5	87,4	87,3	87,3	87,2
250	88,3	88,3	88,3	88,4	88,3	88,2	88,0	87,9	87,8	87,8
315	89,5	89,4	89,4	89,4	89,3	89,1	88,9	88,8	88,7	88,6
400	90,6	90,6	90,6	90,5	90,4	90,2	90,0	89,8	89,7	89,6
500	91,4	91,3	91,3	91,3	91,1	91,0	90,8	90,7	90,5	90,4
630	92,2	92,2	92,2	92,1	92,1	92,0	91,9	91,8	91,7	91,6
800	93,7	93,7	93,7	93,7	93,7	93,7	93,6	93,6	93,5	93,5
1000	95,5	95,5	95,5	95,5	95,5	95,5	95,5	95,5	95,5	95,5
1250	95,6	95,6	95,6	95,6	95,6	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7
1600	92,3	92,3	92,3	92,3	92,4	92,4	92,5	92,6	92,7	92,8
2000	90,4	90,4	90,4	90,4	90,4	90,5	90,6	90,8	91,1	91,3
2500	88,3	88,3	88,3	88,3	88,4	88,5	88,7	88,9	89,2	89,3
3150	84,6	84,6	84,6	84,6	84,8	85,0	85,2	85,6	85,8	85,7
4000	81,1	81,1	81,1	81,2	81,4	81,6	81,8	82,0	81,9	81,7
5000	76,4	76,5	76,5	76,5	76,7	76,9	77,0	76,9	76,6	76,4
6300	68,8	68,8	68,9	68,9	69,0	69,1	69,0	68,8	68,3	68,1
8000	58,1	58,1	58,1	58,1	58,2	58,1	58,0	57,7	57,3	57,0
10000	43,4	43,3	43,3	43,3	43,4	43,3	43,2	42,9	42,3	41,9

Technisches Datenblatt

Oktavbandpegel leistungsoptimierter Schallbetriebe

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

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	D02438346/3.0-de		
Vermerk	Originaldokument		
Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2023-03-02	de	DA	WRD Wobben Research and Development GmbH / Technische Redaktion

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- 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-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 131 m	NH 160 m
NR I s	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								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
8,5	75,8	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								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
8	74,5	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								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
9	73,9	83,2	89,3	93,4	96,5	99,6	95,5	86,6	69,2

Technisches Datenblatt

Betriebsmodus 0 s

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

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	D1018685/4.0-de		
Vermerk	Originaldokument		
Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2023-01-17	de	DA	WRD Wobben Research and Development GmbH / Technische Redaktion

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

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-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 131 m	NH 160 m
0 s	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

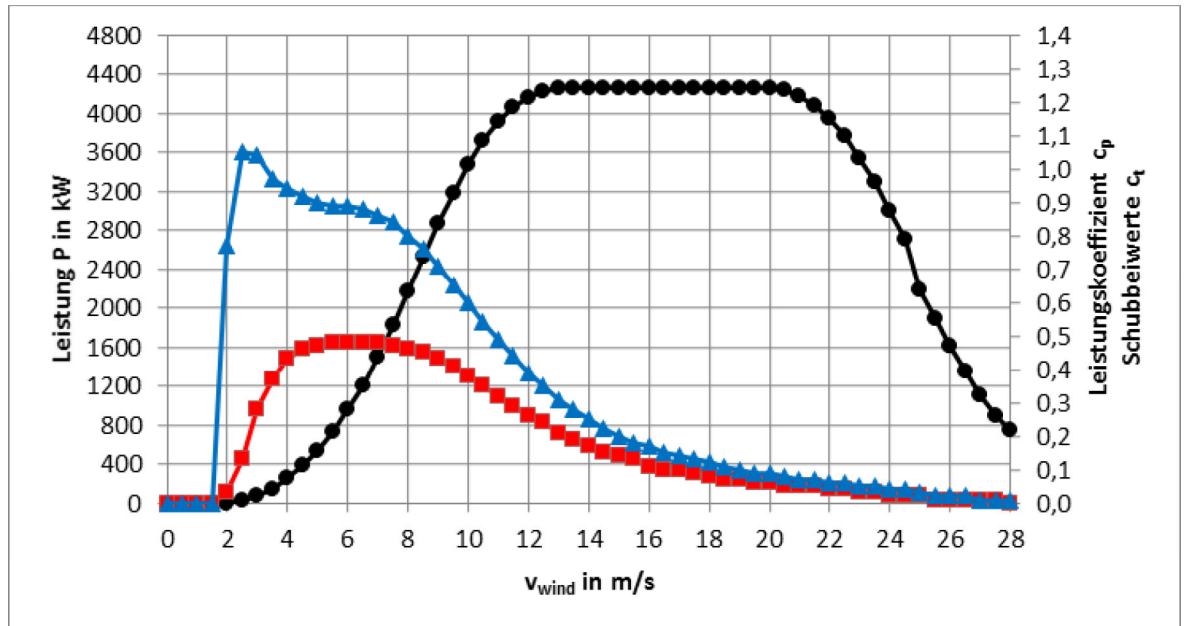


Abb. 1: Leistungs-, c_p - und c_t -Kennlinien E-138 EP3 E3 / 4260 kW Betriebsmodus 0 s

◆◆◆	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
minimale Betriebsdrehzahl		
■ E-138 EP3 E3-ST-81-FB-C-01	4,4	U/min
■ E-138 EP3 E3-ST-99-FB-C-01	4,4	U/min
■ E-138 EP3 E3-HST-111-FB-C-01	4,4	U/min
■ E-138 EP3 E3-HST-131-FB-C-01	4,4	U/min
■ E-138 EP3 E3-HT-160-ES-C-01	4,4	U/min
Solldrehzahl	11,1	U/min

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

v_H	Schallleistungspegel in dB(A)
14 m/s	106,0
14,5 m/s	106,0
15 m/s	106,0

Technisches Datenblatt

Terzbandpegel Betriebsmodus 0 s

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

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	D1018696/4.0-de		
Vermerk	Originaldokument		
Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2023-01-17	de	DA	WRD Wobben Research and Development GmbH / Technische Redaktion

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.

Dokument-ID	Dokument
diverse	Datenblatt Betriebsmodi

Inhaltsverzeichnis

1	Verfügbarer Betriebsmodus	6
2	Allgemeines	7
3	Informationen zu Terzbandpegeln	7
4	Betriebsmodus 0 s	8
4.1	Terzbandpegel NH	8

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzungen

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

Größen, Einheiten, Formeln

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-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 131 m	NH 160 m
0 s	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 Terzbandpegeln

Für Terzbandpegel bis zur Terzbandmittenfrequenz 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 Terzbandpegel 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 Terzbandpegel zur standardisierten Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe gilt nur unter Voraussetzung eines logarithmischen Windprofils mit Rauigkeitslänge 0,05 m. Die Zuordnung der Terzbandpegel 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 Terzbandpegel wurden auf Basis von aeroakustischen Simulationen ermittelt. Die einzelnen Terzbandpegelwerte können nicht garantiert werden. Der Summenpegel aller Terzbandpegel 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.

4 Betriebsmodus 0 s

4.1 Terzbandpegel NH

In den folgenden Tabellen sind die Werte, bei denen zum ersten Mal der maximale Schallleistungspegel erreicht wird, kursiv ausgezeichnet.

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

Terzbandmit- tenfrequenz in Hz	v_H in m/s										
	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10
20	48,0	50,7	53,1	55,3	57,3	59,1	60,9	62,0	62,4	62,6	62,9
25	52,7	55,4	57,8	60,0	62,0	63,8	65,6	66,8	67,1	67,4	67,7
31,5	56,8	59,5	61,9	64,2	66,2	68,0	69,8	70,9	71,3	71,5	71,8
40	60,4	63,1	65,5	67,8	69,8	71,6	73,4	74,6	75,0	75,2	75,5
50	65,7	67,6	69,6	71,5	73,3	75,1	76,8	77,9	78,3	78,5	78,7
63	67,7	69,9	72,0	74,1	76,0	77,7	79,5	80,6	81,0	81,2	81,4
80	70,3	72,6	74,8	76,9	78,8	80,6	82,3	83,4	83,8	84,0	84,2
100	75,6	77,1	78,7	80,4	82,0	83,5	85,1	86,1	86,4	86,6	86,8
125	76,5	78,3	80,0	81,9	83,5	85,1	86,7	87,7	87,9	88,1	88,2
160	76,6	78,6	80,5	82,4	84,0	85,6	87,1	88,1	88,3	88,4	88,5
200	82,7	83,7	84,7	85,8	86,9	88,1	89,2	90,0	90,1	90,1	90,2
250	82,9	84,1	85,4	86,7	88,0	89,3	90,5	91,3	91,3	91,4	91,3
315	83,5	84,9	86,4	87,9	89,3	90,6	92,0	92,8	92,8	92,8	92,7
400	84,3	85,8	87,4	89,0	90,5	91,9	93,3	94,1	94,1	94,1	94,0
500	84,5	86,2	87,9	89,7	91,2	92,7	94,2	95,1	95,0	95,0	94,9
630	84,9	86,6	88,3	90,1	91,6	93,2	94,7	95,6	95,6	95,6	95,6
800	86,3	87,7	89,2	90,7	92,2	93,6	95,1	96,0	96,3	96,4	96,3
1000	88,1	89,2	90,5	91,9	93,2	94,5	95,8	96,8	97,2	97,5	97,4
1250	88,3	89,4	90,6	91,9	93,2	94,4	95,7	96,7	97,2	97,4	97,4
1600	85,7	86,9	88,2	89,7	91,0	92,4	93,9	94,8	95,0	95,0	95,0
2000	84,4	85,5	86,7	88,1	89,5	90,8	92,2	93,1	93,3	93,3	93,3
2500	83,0	83,9	85,0	86,3	87,5	88,8	90,1	91,0	91,1	91,1	91,1
3150	75,6	77,6	79,5	81,5	83,3	84,9	86,6	87,6	87,7	87,8	87,8
4000	72,3	74,1	76,0	77,9	79,6	81,2	82,9	83,9	84,1	84,1	84,2
5000	68,1	69,7	71,4	73,2	74,9	76,5	78,1	79,2	79,4	79,4	79,5
6300	57,4	60,2	62,7	65,1	67,1	69,0	70,8	72,0	72,2	72,2	72,3
8000	46,8	49,5	52,0	54,5	56,6	58,5	60,3	61,5	61,7	61,8	61,9
10000	32,4	35,0	37,4	39,8	41,9	43,9	45,8	47,0	47,1	47,2	47,3

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

Terzbandmitten- frequenz in Hz	v_H in m/s									
	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15
20	63,2	63,5	63,7	64,0	64,2	64,5	64,6	64,8	65,0	65,1
25	67,9	68,3	68,5	68,7	69,0	69,2	69,4	69,5	69,7	69,9
31,5	72,1	72,4	72,6	72,9	73,1	73,4	73,5	73,7	73,9	74,0
40	75,7	76,1	76,3	76,5	76,8	77,0	77,1	77,3	77,5	77,7
50	79,0	79,3	79,5	79,8	80,0	80,2	80,4	80,5	80,7	80,9
63	81,7	82,0	82,2	82,4	82,7	82,9	83,0	83,2	83,3	83,5
80	84,5	84,8	85,0	85,2	85,4	85,6	85,7	85,9	86,0	86,2
100	87,0	87,3	87,5	87,6	87,8	87,9	88,0	88,1	88,2	88,4
125	88,4	88,7	88,8	88,9	88,9	89,1	89,1	89,2	89,2	89,4
160	88,6	88,8	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	88,9	89,0
200	90,2	90,4	90,4	90,3	90,2	90,2	90,2	90,1	90,0	90,0
250	91,4	91,5	91,5	91,3	91,2	91,1	91,0	90,8	90,7	90,7
315	92,7	92,8	92,8	92,5	92,3	92,2	92,0	91,8	91,7	91,6
400	94,0	94,1	94,0	93,7	93,5	93,4	93,2	93,0	92,8	92,7
500	94,9	95,0	94,9	94,7	94,5	94,4	94,2	94,0	93,8	93,7
630	95,5	95,6	95,6	95,4	95,3	95,3	95,2	95,0	94,9	94,8
800	96,3	96,4	96,4	96,4	96,3	96,3	96,3	96,2	96,1	96,1
1000	97,4	97,5	97,5	97,6	97,6	97,6	97,6	97,6	97,6	97,6
1250	97,4	97,5	97,5	97,6	97,7	97,7	97,7	97,8	97,8	97,8
1600	95,0	95,1	95,1	95,3	95,4	95,5	95,5	95,7	95,8	95,9
2000	93,3	93,4	93,4	93,6	93,7	93,8	94,0	94,3	94,5	94,6
2500	91,1	91,3	91,3	91,5	91,7	91,8	92,1	92,5	92,6	92,7
3150	87,8	88,0	88,0	88,3	88,6	88,8	89,2	89,5	89,5	89,4
4000	84,2	84,4	84,5	84,9	85,2	85,4	85,7	85,7	85,5	85,3
5000	79,6	79,7	79,9	80,3	80,5	80,7	80,7	80,4	80,1	80,0
6300	72,4	72,6	72,7	73,1	73,2	73,2	72,9	72,5	72,2	72,0
8000	61,9	62,1	62,2	62,4	62,4	62,2	61,9	61,4	61,1	60,9
10000	47,3	47,4	47,5	47,6	47,5	47,3	47,0	46,4	46,1	45,8

Technisches Datenblatt

Oktavbandpegel Betriebsmodus 0 s

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

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	D1018700/4.0-de		
Vermerk	Originaldokument		
Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2023-01-17	de	DA	WRD Wobben Research and Development GmbH / Technische Redaktion

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-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 131 m	NH 160 m
0 s	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								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
11	78,1	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



Schallimmissionsprognose für den geplanten Betrieb zweier Windenergieanlagen am Standort Alfstedt

Projekt Nr. 20240066/1

**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 19 Seiten Bericht und 39 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	11
6.1 Immissionsprognoseprogramm	11
6.2 Immissionsberechnung	11
7 Beurteilung	14
8 Qualität der Prognose	15
9 Zusammenfassung	15
10 Verwendete Gesetze, Normen, Richtlinien und Fachaufsätze	18

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 zweier Windenergieanlagen am Standort Alfstedt 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 Alfstedt in der Samtgemeinde Geestequelle im Landkreis Rotenburg (Wümme), zwei Windenergieanlagen (WEA) des Typs Enercon E-138 EP3 E3 zu errichten und zu betreiben. Im Zuge des zukünftigen Betriebs dieser beiden Windenergieanlagen sollen zwei Windenergieanlagen des Typs Enercon E-40/5.40 am gleichen Standort rückgebaut werden. Daneben befindet sich am gleichen Standort aktuell noch eine Windenergieanlage des Typs Enercon E-101-3.05 MW, die zukünftig weiter betrieben werden soll.

Die Windparkfläche Alfstedt befindet sich nordwestlich der Gemeinde Alfstedt. Nordwestlich der Windparkfläche liegt der Ortsteil Domsode, südöstlich der Ortsteil Bredemehe. Nordöstlich befindet sich der Ortsteil Hollnseth-Langeln im Landkreis Cuxhaven.

Die Windparkfläche Alfstedt 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.

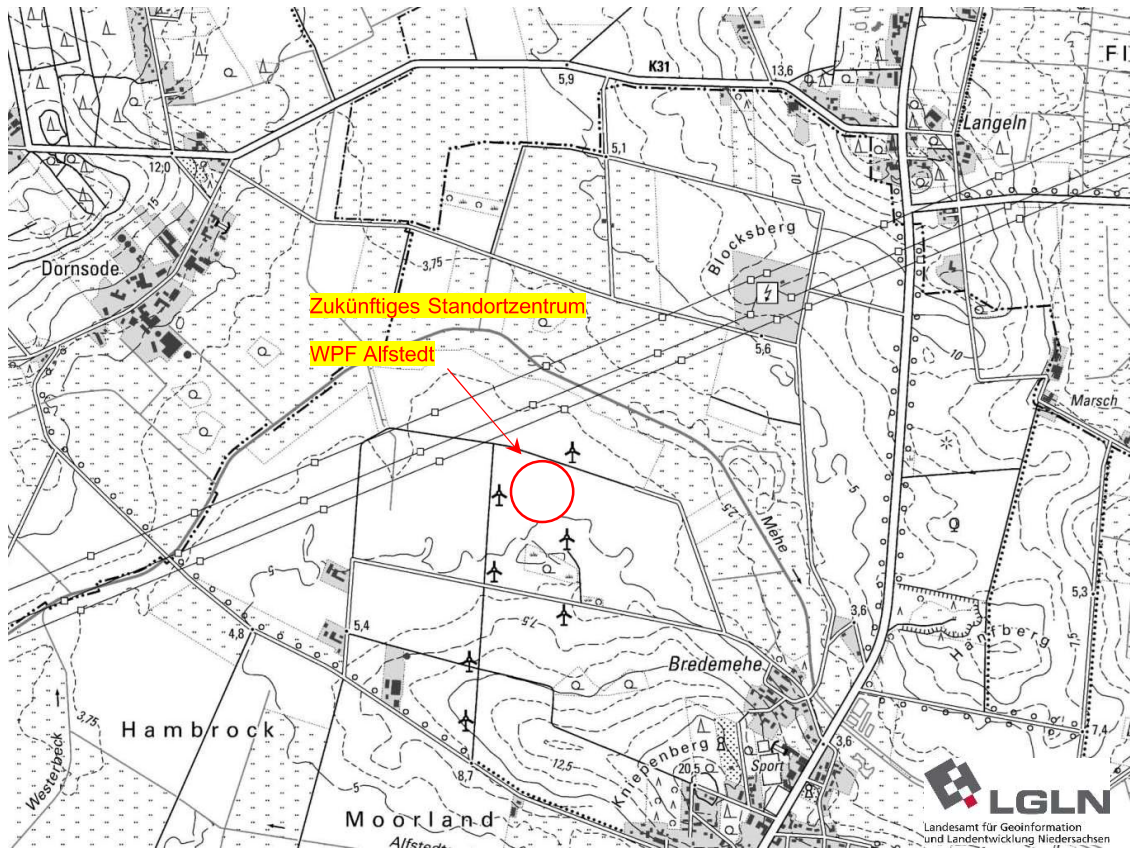


Abbildung 1 Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2024

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 11	504.555	5.933.935	5	Bredemeher Weg 6
IO 12	504.589	5.934.015	5	Mühlenweg 15
IO 13	504.815	5.934.145	5	Birkenweg 2

wird fortgesetzt

IO	Koordinaten			Bemerkung
	Rechtswert in m	Hochwert in m	Z in m über GOK	
IO 14	505.502	5.934.952	5	Marschweg 6
IO 15	505.184	5.935.410	5	Am Heuberg 6
IO 16	504.997	5.935.740	5	Hauptstr. 30
IO 17	504.769	5.935.936	5	Dornsoder Str. 10

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
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/

wird fortgesetzt

IO	Immissionsrichtwerte		Gebietseinstufung
	tags (6 ⁰⁰ - 22 ⁰⁰ Uhr)	nachts (22 ⁰⁰ - 6 ⁰⁰ Uhr) (ungünstigste Nachtstunde)	
IO 10	60 dB(A)	45 dB(A)	Dorf-, Mischgebiet, Außenbereich
IO 11	60 dB(A)	45 dB(A)	Dorf-, Mischgebiet, Außenbereich
IO 12	60 dB(A)	45 dB(A)	Dorf-, Mischgebiet, Außenbereich
IO 13	60 dB(A)	45 dB(A)	Dorf-, Mischgebiet, Außenbereich
IO 14	60 dB(A)	45 dB(A)	Dorf-, Mischgebiet, Außenbereich
IO 15	60 dB(A)	45 dB(A)	Dorf-, Mischgebiet, Außenbereich
IO 16	60 dB(A)	45 dB(A)	Dorf-, Mischgebiet, Außenbereich
IO 17	60 dB(A)	45 dB(A)	Dorfgebiet /G4/

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	6 ⁰⁰ - 7 ⁰⁰ Uhr 20 ⁰⁰ - 22 ⁰⁰ Uhr
An Sonn- und Feiertagen	6 ⁰⁰ - 9 ⁰⁰ Uhr 13 ⁰⁰ - 15 ⁰⁰ Uhr 20 ⁰⁰ - 22 ⁰⁰ 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 zweier 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

Der geplante Aufstellungsort wird, 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	503.961	5.934.383	160	E-138 EP3 E3
WEA 2	503.950	5.934.733	160	E-138 EP3 E3

Tabelle 4 Koordinaten der geplanten Windenergieanlage

Neben der geplanten Windenergieanlage befinden sich 29 weitere Windenergieanlagen verschiedener Hersteller und Betreiber im Bestand. Daneben wurden bereits fünf Windenergieanlagen des gleichen Typs betrachtet, die durch den gleichen Betreiber in einem parallelen Genehmigungsverfahren in der Windparkfläche Ebersdorf errichtet werden sollen. Darüber hinaus liegen noch 10 Blockheizkraftwerke bzw. Satelliten-BHKW teilweise im Einwirkungsbereich vereinzelter 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-160 EP5 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-Schallleistungspegel anzusetzen.

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

Tabelle 5 Oktav-Dauerschalldruckpegel Betriebsmodus 0s, $h_N = 160 \text{ m}$

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 $\sigma_P = 1,2$ 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 Schallleistungspegel von $L_{WA,Prog} = 108,1$ 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	39,4 dB(A)
IO 2	39,3 dB(A)
IO 3	35,2 dB(A)
IO 4	35,6 dB(A)
IO 5	43,4 dB(A)
IO 6	42,7 dB(A)
IO 7	42,4 dB(A)
IO 8	40,4 dB(A)
IO 9	37,3 dB(A)
IO 10	41,4 dB(A)
IO 11	37,7 dB(A)
IO 12	37,7 dB(A)
IO 13	36,5 dB(A)
IO 14	32,6 dB(A)
IO 15	33,1 dB(A)
IO 16	32,9 dB(A)
IO 17	33,0 dB(A)

Tabelle 7 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	28,5 dB(A)
IO 2	29,8 dB(A)
IO 3	30,4 dB(A)
IO 4	31,0 dB(A)
IO 5	40,1 dB(A)
IO 6	39,1 dB(A)
IO 7	39,8 dB(A)
IO 8	39,2 dB(A)
IO 9	36,1 dB(A)
IO 10	31,2 dB(A)
IO 11	40,9 dB(A)
IO 12	41,2 dB(A)
IO 13	39,6 dB(A)
IO 14	33,7 dB(A)
IO 15	34,5 dB(A)
IO 16	34,0 dB(A)
IO 17	33,9 dB(A)

Tabelle 8 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	40 dB(A)	45 dB(A)
IO 2	40 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	40 dB(A)	40 dB(A)
IO 10	42 dB(A)	45 dB(A)
IO 11	43 dB(A)	45 dB(A)
IO 12	43 dB(A)	45 dB(A)
IO 13	41 dB(A)	45 dB(A)
IO 14	36 dB(A)	45 dB(A)
IO 15	37 dB(A)	45 dB(A)
IO 16	36 dB(A)	45 dB(A)
IO 17	36 dB(A)	45 dB(A)

Tabelle 9 Beurteilungspegel der Gesamtbelastung, nachts

Wie den dargestellten Beurteilungspegeln für die Gesamtbelastung entnommen werden kann, werden an allen Immissionsorten die Immissionsrichtwerte eingehalten oder unterschritten. 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 Beurteilung 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 zweier Windenergieanlagen am Standort Alfstedt die zu erwartenden Schallimmissionen zu berechnen und entsprechend der einschlägigen Immissionsschutz-Richtlinien und -Vorschriften zu beurteilen.

Es ist beabsichtigt, in der Gemeinde Alfstedt in der Samtgemeinde Geestequelle im Landkreis Rotenburg (Wümme), zwei Windenergieanlagen (WEA) des Typs Enercon E-138 EP3 E3 zu errichten und zu betreiben. Im Zuge des zukünftigen Betriebs dieser beiden Windenergieanlagen sollen zwei Windenergieanlagen des Typs Enercon E-40/5.40 am gleichen Standort rückgebaut werden. Daneben befindet sich am gleichen Standort aktuell noch eine Windenergieanlage des Typs Enercon E-101-3.05 MW, die zukünftig weiter betrieben werden soll.

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	40 dB(A)	45 dB(A)
IO 2	40 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	40 dB(A)	40 dB(A)
IO 10	42 dB(A)	45 dB(A)
IO 11	43 dB(A)	45 dB(A)
IO 12	43 dB(A)	45 dB(A)
IO 13	41 dB(A)	45 dB(A)
IO 14	36 dB(A)	45 dB(A)
IO 15	37 dB(A)	45 dB(A)
IO 16	36 dB(A)	45 dB(A)
IO 17	36 dB(A)	45 dB(A)

Tabelle 9 (Wdh.) Beurteilungspegel der Gesamtbelastung, nachts

Wie den dargestellten Beurteilungspegeln für die Gesamtbelastung entnommen werden kann, werden an allen Immissionsorten die Immissionsrichtwerte eingehalten oder unterschritten. 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
(BA nz 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. 33, Gemeinde Hollnseth, 07.11.2002

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
- /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

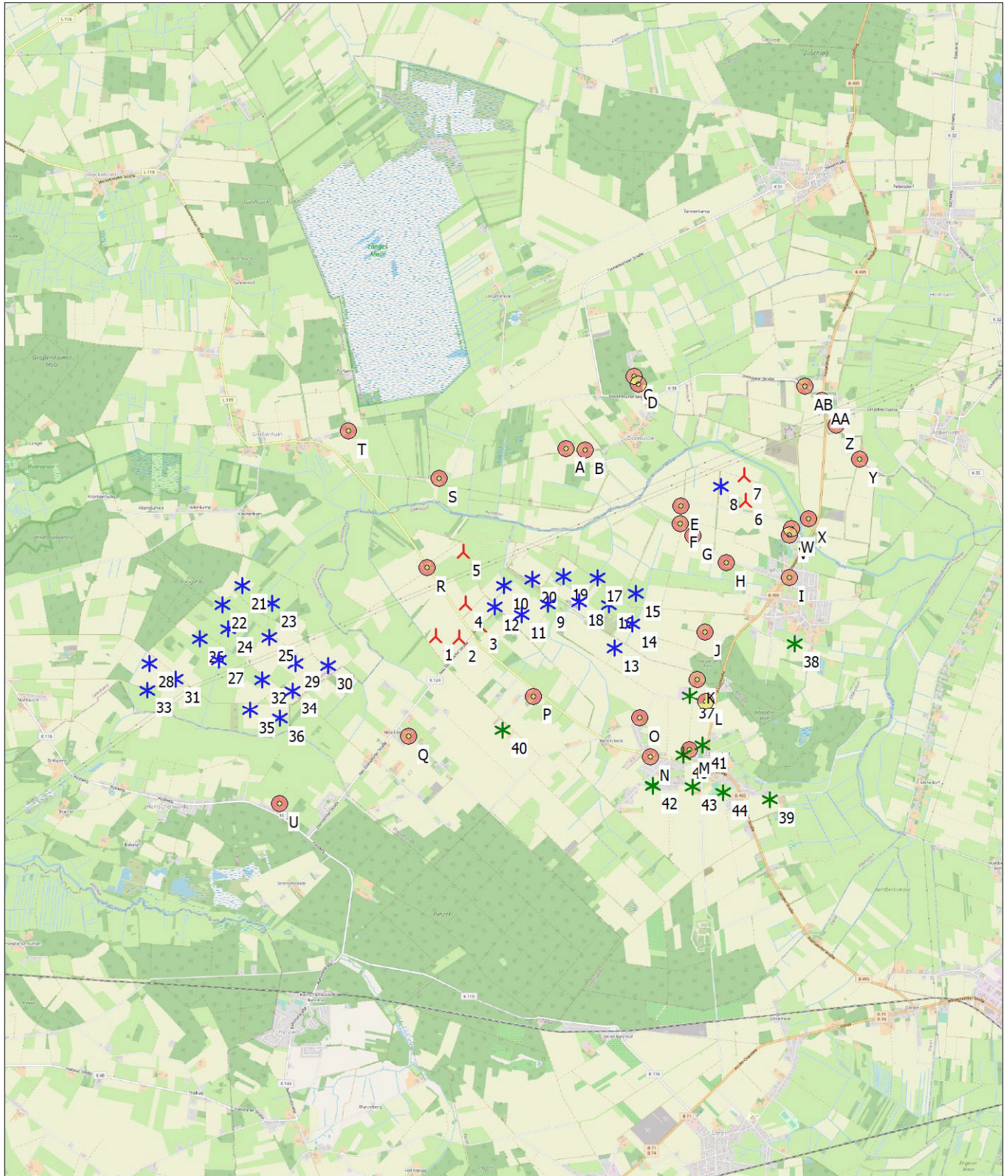
Die zitierten und verwendeten Gesetze, Normen, Richtlinien und Fachaufsätze wurden jeweils in ihrer letzten gültigen Fassung zur Bearbeitung herangezogen.

II. Anhang

Lageplan

BASIS - Karte

Berechnung: Alfstedt



0 1 2 3 4 km

Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:75.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 500.697 Nord: 5.933.182

Neue WEA Existierende WEA Schall-Immissionsort Schattenrezeptor

Berechnungsergebnisse und Eingabedaten

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: VB Alfstedt 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)

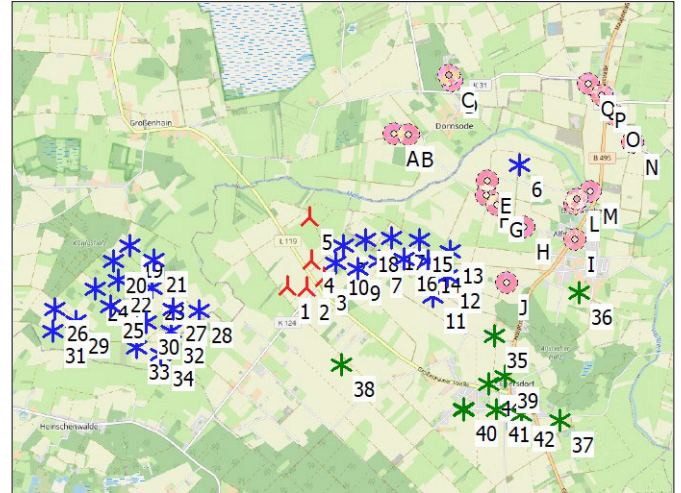
Gewerbegebiet: 50 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)

Kur- und Ferengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:125.000

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 oktav plus 2,1	(95%)	108,1	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 oktav plus 2,1	(95%)	108,1	Nein
6	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
7	501.297	5.932.997	0,0	E-138 EP3 E2	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	USER	BM IIs + 2,3 aus IEL Alfstedt	(95%)	106,3	Nein
8	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
9	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
10	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
11	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
12	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
13	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
14	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
15	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
16	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
17	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
18	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
19	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
20	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
21	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
22	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
23	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
24	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
25	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
26	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
27	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
28	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
29	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
30	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
31	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
32	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
33	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
34	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
35	503.214	5.931.767	0,0	BHKW Ebersdorf ...	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Ebersdorf Nord	(95%)	100,0	Nein h
36	504.615	5.932.471	0,0	BHKW Alfstedt	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Alfstedt	(95%)	100,0	Nein h
37	504.287	5.930.364	0,0	BHKW Ebersdorf ...	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Ebersdorf Süd	(95%)	100,0	Nein h
38	500.683	5.931.288	0,0	BHKW Birkeweg	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Birkeweg	(95%)	100,0	Nein h
39	503.387	5.931.093	0,0	BHKW Ebersdorf	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Ebersdorf	(95%)	92,0	Nein h
40	502.712	5.930.554	0,0	BHKW Leischstr. ...	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Leischstr. West	(95%)	81,0	Nein h
41	503.243	5.930.530	0,0	BHKW Leischstr. ...	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Leischstr. Ost	(95%)	95,5	Nein h
42	503.650	5.930.452	0,0	BHKW Sportplatz	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Sportplatz	(95%)	92,0	Nein h
43	502.714	5.930.540	0,0	BHKW Leischstr. ...	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Leischstr. West neu	(95%)	81,0	Nein h
44	503.118	5.930.958	0,0	BHKW Großenhai...	Nein	BHKW	BHKW-1	1	1,0	5,0	USER	BHKW Großenhainer Str.	(95%)	89,0	Nein h

h) Generisches Oktavband verwendet

Berechnungsergebnisse

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: VB Alfstedt Bericht

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Anforderung	Beurteilungspegel
				[m]	[m]	Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]
A	IO 01 Moorweg 4	501.543	5.935.093	0,0	5,0	45,0	39,4
B	IO 02 Moorweg 2	501.794	5.935.074	0,0	2,0	45,0	39,3
C	IO 03 Schützenstr. 1	502.455	5.936.060	0,0	5,0	40,0	35,2
D	IO 04 Im Tal 2	502.511	5.935.962	0,0	5,0	40,0	35,6
E	IP 05 Neulandweg 2	503.093	5.934.320	0,0	5,0	45,0	43,4
F	IO 06 Neulandweg 1A	503.089	5.934.077	0,0	5,0	45,0	42,7
G	IO 07 Teelstr. 26	503.258	5.933.918	0,0	5,0	45,0	42,4
H	IO 08 Teelstr. 25	503.708	5.933.555	0,0	5,0	45,0	40,4
I	IO 09 Rosenweg 7	504.550	5.933.358	0,0	5,0	40,0	37,3
J	IO 10 Heidtrift 1	503.418	5.932.633	0,0	5,0	45,0	41,4
K	IO 11 Bredemeher Weg 6	504.555	5.933.935	0,0	5,0	45,0	37,7
L	IO 12 Mühlenweg 15	504.589	5.934.015	0,0	5,0	45,0	37,7
M	IO 13 Birkenweg 2	504.815	5.934.145	0,0	5,0	45,0	36,5
N	IO 14 Marschweg 6	505.502	5.934.952	0,0	5,0	45,0	32,6
O	IO 15 Am Heuberg 6	505.184	5.935.410	0,0	5,0	45,0	33,1
P	IO 16 Hauptstr. 30	504.997	5.935.740	0,0	5,0	45,0	32,9
Q	IO 17 Dornsoder Str. 10	504.769	5.935.936	0,0	5,0	45,0	33,0

Abstände (m)

WEA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	3078	3213	4397	4354	3744	3633	3727	4046	4830	3634	4962	5017	5272	6195	6102	6102	6016
2	2921	3037	4224	4175	3473	3352	3437	3741	4519	3315	4661	4718	4973	5908	5829	5840	5764
3	2654	2756	3942	3889	3153	3032	3119	3430	4216	3034	4348	4403	4658	5589	5509	5521	5446
4	2491	2622	3807	3763	3192	3096	3207	3567	4380	3255	4469	4519	4769	5663	5548	5536	5442
5	1963	2135	3292	3263	3000	2956	3108	3554	4407	3432	4404	4443	4679	5489	5309	5251	5124
6	2147	1899	1884	1773	600	743	765	1035	1535	1965	1132	1117	1265	1907	1758	1788	1766
7	2110	2136	3275	3204	2231	2092	2167	2475	3273	2152	3390	3446	3701	4637	4575	4606	4549
8	2022	2121	3307	3255	2613	2520	2636	3015	3843	2780	3907	3955	4203	5086	4969	4958	4868
9	2304	2364	3531	3467	2591	2459	2538	2844	3635	2481	3762	3818	4073	5009	4941	4965	4901
10	2339	2437	3622	3569	2859	2748	2846	3186	3993	2860	4095	4148	4400	5311	5217	5220	5139
11	2756	2688	3652	3559	2102	1883	1836	1888	2530	1236	2801	2873	3134	4162	4226	4343	4356
12	2516	2421	3321	3224	1714	1491	1440	1515	2207	992	2437	2506	2767	3784	3835	3948	3960
13	2158	2043	2908	2810	1316	1104	1088	1287	2074	1067	2212	2273	2532	3512	3518	3606	3600
14	2180	2109	3089	2998	1650	1458	1471	1688	2461	1349	2615	2676	2935	3913	3907	3982	3964
15	1788	1727	2748	2662	1482	1334	1408	1752	2583	1621	2652	2704	2955	3879	3817	3855	3809
16	2067	2041	3113	3032	1879	1719	1771	2052	2846	1742	2972	3029	3286	4238	4198	4248	4207
17	1722	1727	2852	2779	1849	1733	1835	2210	3044	2049	3101	3150	3398	4297	4205	4219	4150
18	1815	1877	3049	2988	2239	2140	2253	2636	3469	2441	3525	3573	3820	4706	4596	4594	4511
19	4737	4962	5978	5982	6010	5968	6116	6536	7372	6269	7408	7449	7688	8495	8291	8205	8051
20	5086	5308	6337	6339	6322	6271	6413	6819	7646	6515	7701	7745	7986	8811	8619	8540	8391
21	4474	4690	5747	5744	5666	5611	5750	6152	6979	5852	7036	7081	7323	8156	7972	7902	7760
22	5160	5375	6434	6431	6325	6262	6394	6779	7594	6431	7673	7720	7966	8815	8643	8578	8440
23	4735	4939	6031	6021	5823	5751	5875	6246	7054	5877	7147	7196	7444	8312	8156	8105	7976
24	5561	5777	6830	6828	6730	6665	6796	7177	7988	6815	8073	8121	8367	9220	9048	8983	8844
25	5476	5683	6766	6758	6567	6491	6612	6972	7770	6571	7878	7928	8178	9054	8903	8853	8724
26	6311	6527	7578	7577	7469	7400	7526	7895	8697	7501	8797	8846	9094	9958	9793	9731	9594
27	4650	4838	5969	5949	5608	5517	5626	5963	6750	5535	6877	6930	7183	8084	7959	7930	7818
28	4339	4515	5665	5640	5222	5123	5225	5550	6330	5107	6467	6522	6776	7689	7577	7559	7455
29	6106	6315	7392	7386	7198	7119	7237	7589	8381	7165	8498	8550	8801	9684	9535	9487	9358
30	5146	5338	6461	6444	6115	6023	6130	6461	7240	6012	7376	7431	7684	8590	8467	8438	8325
31	6518	6727	7800	7795	7615	7536	7653	8001	8790	7568	8912	8964	9215	10100	9953	9903	9774
32	4920	5098	6244	6220	5797	5693	5790	6100	6866	5620	7021	7077	7333	8257	8154	8139	8038
33	5532	5716	6853	6832	6432	6328	6424	6728	7487	6230	7651	7708	7964	8892	8789	8773	8670
34	5306	5479	6633	6606	6125	6012	6099	6385	7131	5860	7310	7369	7627	8569	8483	8480	8387
35	3722	3599	4360	4253	2556	2313	2151	1855	2078	890	2549	2635	2867	3922	4142	4355	4450
36	4039	3838	4189	4076	2395	2215	1984	1413	889	1208	1465	1544	1686	2635	2994	3291	3468
37	5467	5329	5983	5873	4132	3901	3700	3243	3006	2430	3581	3663	3818	4746	5125	5423	5593
38	3901	3946	5090	5019	3873	3683	3681	3780	4386	3048	4690	4764	5024	6054	6103	6199	6189
39	4405	4288	5054	4947	3240	2999	2828	2483	2546	1540	3073	3160	3370	4401	4676	4918	5036
40	4687	4612	5512	5412	3785	3543	3408	3162	3353	2196	3851	3937	4161	5208	5449	5667	5762
41	4869	4769	5586	5481	3793	3550	3388	3061	3115	2110	3649	3736	3942	4966	5252	5497	5617
42	5097	4981	5734	5626	3908	3668	3488	3104	3042	2193	3599	3685	3872	4866	5190	5457	5597
43	4701	4626	5526	5426	3799	3557	3422	3175	3363	2208	3862	3949	4173	5219	5461	5679	5774
44	4425	4324	5145	5041	3362	3119	2963	2663	2795	1702	3306	3393	3611	4651	4908	5138	5245

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: VB Alfstedt 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	25,36	108,1	0,00	78,95	6,76	-3,00	0,00	0,00	82,71
5	1.963	1.969	28,28	108,1	0,00	76,89	5,90	-3,00	0,00	0,00	79,79
6	2.147	2.150	27,95	106,6	0,00	77,65	4,00	-3,00	0,00	0,00	78,64
7	2.110	2.116	27,40	106,3	0,00	77,51	4,38	-3,00	0,00	0,00	78,89
8	2.022	2.027	27,93	108,1	0,00	77,14	6,01	-3,00	0,00	0,00	80,14
9	2.304	2.309	26,33	108,1	0,00	78,27	6,47	-3,00	0,00	0,00	81,74
10	2.339	2.344	26,15	108,1	0,00	78,40	6,53	-3,00	0,00	0,00	81,92
11	2.756	2.760	23,63	106,8	0,00	79,82	6,34	-3,00	0,00	0,00	83,16
12	2.516	2.521	22,26	103,8	0,00	79,03	5,52	-3,00	0,00	0,00	81,55
13	2.158	2.164	24,14	103,8	0,00	77,70	4,97	-3,00	0,00	0,00	79,67
14	2.180	2.186	24,01	103,8	0,00	77,79	5,00	-3,00	0,00	0,00	79,80
15	1.788	1.795	26,37	103,8	0,00	76,08	4,36	-3,00	0,00	0,00	77,44
16	2.067	2.073	27,23	106,8	0,00	77,33	5,23	-3,00	0,00	0,00	79,56
17	1.722	1.729	29,42	106,8	0,00	75,76	4,62	-3,00	0,00	0,00	77,37
18	1.815	1.821	29,63	107,8	0,00	76,21	4,99	-3,00	0,00	0,00	78,20
19	4.737	4.739	17,33	106,0	0,00	84,51	7,19	-3,00	0,00	0,00	88,71
20	5.086	5.089	16,34	106,0	0,00	85,13	7,57	-3,00	0,00	0,00	89,70
21	4.474	4.477	18,12	106,0	0,00	84,02	6,90	-3,00	0,00	0,00	87,92
22	5.160	5.162	16,14	106,0	0,00	85,26	7,64	-3,00	0,00	0,00	89,90
23	4.735	4.737	17,34	106,0	0,00	84,51	7,19	-3,00	0,00	0,00	88,70
24	5.561	5.563	15,08	106,0	0,00	85,91	8,05	-3,00	0,00	0,00	90,96
25	5.476	5.478	15,30	106,0	0,00	85,77	7,97	-3,00	0,00	0,00	90,74
26	6.311	6.313	11,27	104,0	0,00	87,00	8,77	-3,00	0,00	0,00	92,77
27	4.650	4.652	17,59	106,0	0,00	84,35	7,10	-3,00	0,00	0,00	88,45
28	4.339	4.341	18,54	106,0	0,00	83,75	6,75	-3,00	0,00	0,00	87,50
29	6.106	6.108	13,74	106,0	0,00	86,72	8,59	-3,00	0,00	0,00	92,31
30	5.146	5.148	16,18	106,0	0,00	85,23	7,63	-3,00	0,00	0,00	89,86
31	6.518	6.519	5,80	99,0	0,00	87,28	8,96	-3,00	0,00	0,00	93,25
32	4.920	4.922	12,82	102,0	0,00	84,84	7,38	-3,00	0,00	0,00	89,23
33	5.532	5.534	11,16	102,0	0,00	85,86	8,02	-3,00	0,00	0,00	90,88
34	5.306	5.308	9,76	100,0	0,00	85,50	7,78	-3,00	0,00	0,00	90,28
35	3.722	3.722	13,40	100,0	0,00	82,42	7,17	-3,00	0,00	0,00	86,59
36	4.039	4.039	12,31	100,0	0,00	83,13	7,55	-3,00	0,00	0,00	87,68
37	5.467	5.467	8,14	100,0	0,00	85,76	9,09	-3,00	0,00	0,00	91,85
38	3.901	3.901	12,78	100,0	0,00	82,82	7,39	-3,00	0,00	0,00	87,21
39	4.405	4.405	3,14	92,0	0,00	83,88	7,97	-3,00	0,00	0,00	88,85
40	4.687	4.687	-8,71	81,0	0,00	84,42	8,29	-3,00	0,00	0,00	89,70
41	4.869	4.869	5,26	95,5	0,00	84,75	8,48	-3,00	0,00	0,00	90,23
42	5.097	5.097	1,13	92,0	0,00	85,15	8,72	-3,00	0,00	0,00	90,87
43	4.701	4.701	-8,75	81,0	0,00	84,44	8,30	-3,00	0,00	0,00	89,74

(Fortsetzung nächste Seite)...

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: VB Alfstedt 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]
44	4.425	4.425	0,08	89,0	0,00	83,92	8,00	-3,00	0,00	0,00	88,91
Summe			39,37								

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	24,73	108,1	0,00	79,39	6,96	-3,00	0,00	0,00	83,34
5	2.135	2.141	27,26	108,1	0,00	77,61	6,20	-3,00	0,00	0,00	80,81
6	1.899	1.902	29,37	106,6	0,00	76,58	3,63	-3,00	0,00	0,00	77,22
7	2.136	2.141	27,26	106,3	0,00	77,61	4,41	-3,00	0,00	0,00	79,03
8	2.121	2.127	27,34	108,1	0,00	77,56	6,17	-3,00	0,00	0,00	80,73
9	2.364	2.369	26,02	108,1	0,00	78,49	6,56	-3,00	0,00	0,00	82,06
10	2.437	2.442	25,64	108,1	0,00	78,75	6,68	-3,00	0,00	0,00	82,43
11	2.688	2.693	23,94	106,8	0,00	79,60	6,24	-3,00	0,00	0,00	82,85
12	2.421	2.426	22,74	103,8	0,00	78,70	5,38	-3,00	0,00	0,00	81,07
13	2.043	2.049	24,79	103,8	0,00	77,23	4,79	-3,00	0,00	0,00	79,02
14	2.109	2.115	24,41	103,8	0,00	77,51	4,89	-3,00	0,00	0,00	79,40
15	1.727	1.734	26,77	103,8	0,00	75,78	4,26	-3,00	0,00	0,00	77,04
16	2.041	2.047	27,38	106,8	0,00	77,22	5,19	-3,00	0,00	0,00	79,41
17	1.727	1.734	29,38	106,8	0,00	75,78	4,62	-3,00	0,00	0,00	77,41
18	1.877	1.883	29,22	107,8	0,00	76,50	5,11	-3,00	0,00	0,00	78,61
19	4.962	4.965	16,69	106,0	0,00	84,92	7,43	-3,00	0,00	0,00	89,35
20	5.308	5.310	15,74	106,0	0,00	85,50	7,80	-3,00	0,00	0,00	90,30
21	4.690	4.692	17,47	106,0	0,00	84,43	7,14	-3,00	0,00	0,00	88,57
22	5.375	5.377	15,57	106,0	0,00	85,61	7,86	-3,00	0,00	0,00	90,47
23	4.939	4.941	16,76	106,0	0,00	84,88	7,41	-3,00	0,00	0,00	89,29
24	5.777	5.779	14,54	106,0	0,00	86,24	8,27	-3,00	0,00	0,00	91,50
25	5.683	5.685	14,77	106,0	0,00	86,09	8,17	-3,00	0,00	0,00	91,27
26	6.527	6.529	10,78	104,0	0,00	87,30	8,97	-3,00	0,00	0,00	93,27
27	4.838	4.840	17,04	106,0	0,00	84,70	7,30	-3,00	0,00	0,00	89,00
28	4.515	4.518	17,99	106,0	0,00	84,10	6,95	-3,00	0,00	0,00	88,05
29	6.315	6.316	13,25	106,0	0,00	87,01	8,79	-3,00	0,00	0,00	92,79
30	5.338	5.340	15,67	106,0	0,00	85,55	7,83	-3,00	0,00	0,00	90,38
31	6.727	6.729	5,33	99,0	0,00	87,56	9,15	-3,00	0,00	0,00	93,71
32	5.098	5.101	12,32	102,0	0,00	85,15	7,57	-3,00	0,00	0,00	89,73
33	5.716	5.718	10,70	102,0	0,00	86,15	8,20	-3,00	0,00	0,00	91,35
34	5.479	5.481	9,31	100,0	0,00	85,78	7,96	-3,00	0,00	0,00	90,74
35	3.599	3.599	13,85	100,0	0,00	82,12	7,02	-3,00	0,00	0,00	86,15
36	3.838	3.838	13,00	100,0	0,00	82,68	7,32	-3,00	0,00	0,00	87,00
37	5.329	5.329	8,51	100,0	0,00	85,53	8,96	-3,00	0,00	0,00	91,49
38	3.946	3.946	12,63	100,0	0,00	82,92	7,44	-3,00	0,00	0,00	87,37
39	4.288	4.288	3,51	92,0	0,00	83,64	7,84	-3,00	0,00	0,00	88,49
40	4.612	4.612	-8,49	81,0	0,00	84,28	8,20	-3,00	0,00	0,00	89,48
41	4.769	4.769	5,55	95,5	0,00	84,57	8,37	-3,00	0,00	0,00	89,94
42	4.981	4.981	1,45	92,0	0,00	84,95	8,60	-3,00	0,00	0,00	90,54
43	4.626	4.626	-8,53	81,0	0,00	84,30	8,22	-3,00	0,00	0,00	89,52
44	4.324	4.324	0,39	89,0	0,00	83,72	7,88	-3,00	0,00	0,00	88,60
Summe			39,28								

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	19,95	108,1	0,00	82,62	8,50	-3,00	0,00	0,00	88,12
5	3.292	3.295	21,84	108,1	0,00	81,36	7,87	-3,00	0,00	0,00	86,23

(Fortsetzung nächste Seite)...

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: VB Alfstedt 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]
6	1.884	1.887	29,47	106,6	0,00	76,51	3,61	-3,00	0,00	0,00	77,12
7	3.275	3.278	22,10	106,3	0,00	81,31	5,87	-3,00	0,00	0,00	84,19
8	3.307	3.311	21,78	108,1	0,00	81,40	7,89	-3,00	0,00	0,00	86,29
9	3.531	3.534	20,93	108,1	0,00	81,97	8,17	-3,00	0,00	0,00	87,14
10	3.622	3.625	20,60	108,1	0,00	82,19	8,28	-3,00	0,00	0,00	87,47
11	3.652	3.655	19,93	106,8	0,00	82,26	7,60	-3,00	0,00	0,00	86,86
12	3.321	3.325	18,73	103,8	0,00	81,44	6,64	-3,00	0,00	0,00	85,08
13	2.908	2.912	20,44	103,8	0,00	80,28	6,08	-3,00	0,00	0,00	83,37
14	3.089	3.092	19,67	103,8	0,00	80,81	6,33	-3,00	0,00	0,00	84,14
15	2.748	2.752	21,16	103,8	0,00	79,79	5,86	-3,00	0,00	0,00	82,65
16	3.113	3.117	22,05	106,8	0,00	80,88	6,87	-3,00	0,00	0,00	84,74
17	2.852	2.856	23,19	106,8	0,00	80,11	6,49	-3,00	0,00	0,00	83,60
18	3.049	3.053	23,10	107,8	0,00	80,69	7,04	-3,00	0,00	0,00	84,73
19	5.978	5.979	14,04	106,0	0,00	86,53	8,46	-3,00	0,00	0,00	92,00
20	6.337	6.339	13,20	106,0	0,00	87,04	8,81	-3,00	0,00	0,00	92,85
21	5.747	5.749	14,61	106,0	0,00	86,19	8,24	-3,00	0,00	0,00	91,43
22	6.434	6.435	12,97	106,0	0,00	87,17	8,90	-3,00	0,00	0,00	93,07
23	6.031	6.033	13,92	106,0	0,00	86,61	8,52	-3,00	0,00	0,00	92,13
24	6.830	6.831	12,09	106,0	0,00	87,69	9,26	-3,00	0,00	0,00	93,95
25	6.766	6.768	12,23	106,0	0,00	87,61	9,20	-3,00	0,00	0,00	93,81
26	7.578	7.579	8,56	104,0	0,00	88,59	9,90	-3,00	0,00	0,00	95,49
27	5.969	5.970	14,07	106,0	0,00	86,52	8,46	-3,00	0,00	0,00	91,98
28	5.665	5.667	14,82	106,0	0,00	86,07	8,16	-3,00	0,00	0,00	91,22
29	7.392	7.393	10,91	106,0	0,00	88,38	9,75	-3,00	0,00	0,00	95,13
30	6.461	6.463	12,91	106,0	0,00	87,21	8,92	-3,00	0,00	0,00	93,13
31	7.800	7.801	3,12	99,0	0,00	88,84	10,08	-3,00	0,00	0,00	95,92
32	6.244	6.246	9,42	102,0	0,00	86,91	8,71	-3,00	0,00	0,00	92,63
33	6.853	6.855	8,05	102,0	0,00	87,72	9,27	-3,00	0,00	0,00	93,99
34	6.633	6.635	6,54	100,0	0,00	87,44	9,07	-3,00	0,00	0,00	93,50
35	4.360	4.360	11,28	100,0	0,00	83,79	7,92	-3,00	0,00	0,00	88,71
36	4.189	4.189	11,82	100,0	0,00	83,44	7,73	-3,00	0,00	0,00	88,17
37	5.983	5.983	6,86	100,0	0,00	86,54	9,59	-3,00	0,00	0,00	93,13
38	5.090	5.090	9,15	100,0	0,00	85,14	8,71	-3,00	0,00	0,00	90,85
39	5.054	5.054	1,25	92,0	0,00	85,07	8,67	-3,00	0,00	0,00	90,75
40	5.512	5.512	-10,97	81,0	0,00	85,83	9,14	-3,00	0,00	0,00	91,96
41	5.586	5.586	3,34	95,5	0,00	85,94	9,21	-3,00	0,00	0,00	92,15
42	5.734	5.734	-0,53	92,0	0,00	86,17	9,35	-3,00	0,00	0,00	92,52
43	5.526	5.526	-11,01	81,0	0,00	85,85	9,15	-3,00	0,00	0,00	92,00
44	5.145	5.145	-2,00	89,0	0,00	85,23	8,77	-3,00	0,00	0,00	91,00
Summe			35,20								

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	20,10	108,1	0,00	82,52	8,45	-3,00	0,00	0,00	87,97
5	3.263	3.266	21,95	108,1	0,00	81,28	7,84	-3,00	0,00	0,00	86,12
6	1.773	1.775	30,16	106,6	0,00	75,99	3,44	-3,00	0,00	0,00	76,43
7	3.204	3.208	22,37	106,3	0,00	81,12	5,79	-3,00	0,00	0,00	83,92
8	3.255	3.259	21,98	108,1	0,00	81,26	7,83	-3,00	0,00	0,00	86,09
9	3.467	3.471	21,17	108,1	0,00	81,81	8,09	-3,00	0,00	0,00	86,90
10	3.569	3.572	20,79	108,1	0,00	82,06	8,22	-3,00	0,00	0,00	87,28
11	3.559	3.562	20,28	106,8	0,00	82,03	7,48	-3,00	0,00	0,00	86,51
12	3.224	3.228	19,12	103,8	0,00	81,18	6,51	-3,00	0,00	0,00	84,69
13	2.810	2.814	20,88	103,8	0,00	79,99	5,95	-3,00	0,00	0,00	82,93
14	2.998	3.002	20,05	103,8	0,00	80,55	6,21	-3,00	0,00	0,00	83,76
15	2.662	2.667	21,56	103,8	0,00	79,52	5,73	-3,00	0,00	0,00	82,25
16	3.032	3.036	22,39	106,8	0,00	80,65	6,75	-3,00	0,00	0,00	84,40
17	2.779	2.783	23,52	106,8	0,00	79,89	6,38	-3,00	0,00	0,00	83,27
18	2.988	2.992	23,36	107,8	0,00	80,52	6,95	-3,00	0,00	0,00	84,47

(Fortsetzung nächste Seite)...

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: VB Alfstedt 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]
19	5.982	5.984	14,03	106,0	0,00	86,54	8,47	-3,00	0,00	0,00	92,01
20	6.339	6.341	13,19	106,0	0,00	87,04	8,81	-3,00	0,00	0,00	92,85
21	5.744	5.746	14,62	106,0	0,00	86,19	8,24	-3,00	0,00	0,00	91,42
22	6.431	6.432	12,98	106,0	0,00	87,17	8,89	-3,00	0,00	0,00	93,06
23	6.021	6.023	13,94	106,0	0,00	86,60	8,51	-3,00	0,00	0,00	92,10
24	6.828	6.830	12,10	106,0	0,00	87,69	9,26	-3,00	0,00	0,00	93,95
25	6.758	6.760	12,25	106,0	0,00	87,60	9,19	-3,00	0,00	0,00	93,79
26	7.577	7.578	8,56	104,0	0,00	88,59	9,89	-3,00	0,00	0,00	95,49
27	5.949	5.951	14,11	106,0	0,00	86,49	8,44	-3,00	0,00	0,00	91,93
28	5.640	5.641	14,88	106,0	0,00	86,03	8,13	-3,00	0,00	0,00	91,16
29	7.386	7.387	10,92	106,0	0,00	88,37	9,75	-3,00	0,00	0,00	95,12
30	6.444	6.445	12,95	106,0	0,00	87,18	8,91	-3,00	0,00	0,00	93,09
31	7.795	7.796	3,13	99,0	0,00	88,84	10,08	-3,00	0,00	0,00	95,91
32	6.220	6.222	9,47	102,0	0,00	86,88	8,69	-3,00	0,00	0,00	92,57
33	6.832	6.834	8,10	102,0	0,00	87,69	9,25	-3,00	0,00	0,00	93,95
34	6.606	6.608	6,60	100,0	0,00	87,40	9,04	-3,00	0,00	0,00	93,44
35	4.253	4.253	11,62	100,0	0,00	83,57	7,80	-3,00	0,00	0,00	88,38
36	4.076	4.076	12,19	100,0	0,00	83,20	7,60	-3,00	0,00	0,00	87,80
37	5.873	5.873	7,13	100,0	0,00	86,38	9,49	-3,00	0,00	0,00	92,86
38	5.019	5.019	9,34	100,0	0,00	85,01	8,64	-3,00	0,00	0,00	90,65
39	4.947	4.947	1,54	92,0	0,00	84,89	8,56	-3,00	0,00	0,00	90,45
40	5.412	5.412	-10,72	81,0	0,00	85,67	9,04	-3,00	0,00	0,00	91,71
41	5.481	5.481	3,61	95,5	0,00	85,78	9,11	-3,00	0,00	0,00	91,88
42	5.626	5.626	-0,26	92,0	0,00	86,00	9,25	-3,00	0,00	0,00	92,25
43	5.426	5.426	-10,75	81,0	0,00	85,69	9,05	-3,00	0,00	0,00	91,74
44	5.041	5.041	-1,72	89,0	0,00	85,05	8,66	-3,00	0,00	0,00	90,71
Summe			35,57								

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	22,23	108,1	0,00	81,09	7,75	-3,00	0,00	0,00	85,84
5	3.000	3.004	23,03	108,1	0,00	80,55	7,49	-3,00	0,00	0,00	85,04
6	600	607	41,49	106,6	0,00	66,66	1,44	-3,00	0,00	0,00	65,10
7	2.231	2.236	26,75	106,3	0,00	77,99	4,55	-3,00	0,00	0,00	79,54
8	2.613	2.618	24,77	108,1	0,00	79,36	6,94	-3,00	0,00	0,00	83,30
9	2.591	2.595	24,88	108,1	0,00	79,28	6,91	-3,00	0,00	0,00	83,19
10	2.859	2.863	23,64	108,1	0,00	80,14	7,30	-3,00	0,00	0,00	84,43
11	2.102	2.107	27,02	106,8	0,00	77,48	5,29	-3,00	0,00	0,00	79,77
12	1.714	1.721	26,86	103,8	0,00	75,71	4,23	-3,00	0,00	0,00	76,95
13	1.316	1.326	29,85	103,8	0,00	73,45	3,51	-3,00	0,00	0,00	73,95
14	1.650	1.657	27,30	103,8	0,00	75,39	4,12	-3,00	0,00	0,00	76,51
15	1.482	1.490	28,52	103,8	0,00	74,47	3,82	-3,00	0,00	0,00	75,29
16	1.879	1.885	28,38	106,8	0,00	76,51	4,90	-3,00	0,00	0,00	78,41
17	1.849	1.856	28,57	106,8	0,00	76,37	4,85	-3,00	0,00	0,00	78,22
18	2.239	2.244	27,05	107,8	0,00	78,02	5,75	-3,00	0,00	0,00	80,77
19	6.010	6.012	13,97	106,0	0,00	86,58	8,50	-3,00	0,00	0,00	92,08
20	6.322	6.324	13,23	106,0	0,00	87,02	8,79	-3,00	0,00	0,00	92,81
21	5.666	5.667	14,82	106,0	0,00	86,07	8,16	-3,00	0,00	0,00	91,23
22	6.325	6.327	13,22	106,0	0,00	87,02	8,80	-3,00	0,00	0,00	92,82
23	5.823	5.825	14,42	106,0	0,00	86,31	8,31	-3,00	0,00	0,00	91,62
24	6.730	6.731	12,31	106,0	0,00	87,56	9,17	-3,00	0,00	0,00	93,73
25	6.567	6.569	12,67	106,0	0,00	87,35	9,02	-3,00	0,00	0,00	93,37
26	7.469	7.470	8,77	104,0	0,00	88,47	9,80	-3,00	0,00	0,00	95,27
27	5.608	5.610	14,96	106,0	0,00	85,98	8,10	-3,00	0,00	0,00	91,08
28	5.222	5.224	15,98	106,0	0,00	85,36	7,71	-3,00	0,00	0,00	90,07
29	7.198	7.199	11,31	106,0	0,00	88,15	9,59	-3,00	0,00	0,00	94,73
30	6.115	6.117	13,71	106,0	0,00	86,73	8,60	-3,00	0,00	0,00	92,33
31	7.615	7.616	3,48	99,0	0,00	88,63	9,93	-3,00	0,00	0,00	95,56

(Fortsetzung nächste Seite)...

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: VB Alfstedt 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	5.797	5.799	10,49	102,0	0,00	86,27	8,28	-3,00	0,00	0,00	91,55
33	6.432	6.434	8,99	102,0	0,00	87,17	8,89	-3,00	0,00	0,00	93,06
34	6.125	6.127	7,71	100,0	0,00	86,74	8,59	-3,00	0,00	0,00	92,34
35	2.556	2.556	18,22	100,0	0,00	79,15	5,62	-3,00	0,00	0,00	81,77
36	2.395	2.395	19,03	100,0	0,00	78,59	5,38	-3,00	0,00	0,00	80,97
37	4.132	4.132	12,01	100,0	0,00	83,32	7,66	-3,00	0,00	0,00	87,99
38	3.873	3.873	12,88	100,0	0,00	82,76	7,36	-3,00	0,00	0,00	87,12
39	3.240	3.240	7,22	92,0	0,00	81,21	6,56	-3,00	0,00	0,00	84,78
40	3.785	3.785	-5,82	81,0	0,00	82,56	7,25	-3,00	0,00	0,00	86,81
41	3.793	3.793	8,65	95,5	0,00	82,58	7,26	-3,00	0,00	0,00	86,84
42	3.908	3.908	4,76	92,0	0,00	82,84	7,40	-3,00	0,00	0,00	87,24
43	3.799	3.799	-5,87	81,0	0,00	82,59	7,27	-3,00	0,00	0,00	86,86
44	3.362	3.362	3,74	89,0	0,00	81,53	6,72	-3,00	0,00	0,00	85,25
Summe			43,39								

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	22,62	108,1	0,00	80,83	7,62	-3,00	0,00	0,00	85,45
5	2.956	2.960	23,22	108,1	0,00	80,43	7,43	-3,00	0,00	0,00	84,85
6	743	749	39,38	106,6	0,00	68,49	1,71	-3,00	0,00	0,00	67,21
7	2.092	2.098	27,50	106,3	0,00	77,44	4,35	-3,00	0,00	0,00	78,79
8	2.520	2.525	25,22	108,1	0,00	79,04	6,80	-3,00	0,00	0,00	82,85
9	2.459	2.464	25,53	108,1	0,00	78,83	6,71	-3,00	0,00	0,00	82,55
10	2.748	2.752	24,14	108,1	0,00	79,79	7,14	-3,00	0,00	0,00	83,93
11	1.883	1.889	28,36	106,8	0,00	76,52	4,91	-3,00	0,00	0,00	78,43
12	1.491	1.499	28,46	103,8	0,00	74,51	3,83	-3,00	0,00	0,00	75,35
13	1.104	1.115	31,78	103,8	0,00	71,95	3,09	-3,00	0,00	0,00	72,03
14	1.458	1.467	28,71	103,8	0,00	74,33	3,77	-3,00	0,00	0,00	75,10
15	1.334	1.343	29,71	103,8	0,00	73,56	3,54	-3,00	0,00	0,00	74,10
16	1.719	1.726	29,44	106,8	0,00	75,74	4,61	-3,00	0,00	0,00	77,35
17	1.733	1.740	29,34	106,8	0,00	75,81	4,64	-3,00	0,00	0,00	77,45
18	2.140	2.145	27,62	107,8	0,00	77,63	5,58	-3,00	0,00	0,00	80,21
19	5.968	5.969	14,07	106,0	0,00	86,52	8,45	-3,00	0,00	0,00	91,97
20	6.271	6.273	13,35	106,0	0,00	86,95	8,74	-3,00	0,00	0,00	92,69
21	5.611	5.613	14,96	106,0	0,00	85,98	8,10	-3,00	0,00	0,00	91,09
22	6.262	6.264	13,37	106,0	0,00	86,94	8,74	-3,00	0,00	0,00	92,67
23	5.751	5.753	14,60	106,0	0,00	86,20	8,24	-3,00	0,00	0,00	91,44
24	6.665	6.667	12,45	106,0	0,00	87,48	9,11	-3,00	0,00	0,00	93,59
25	6.491	6.493	12,84	106,0	0,00	87,25	8,95	-3,00	0,00	0,00	93,20
26	7.400	7.401	8,91	104,0	0,00	88,39	9,74	-3,00	0,00	0,00	95,13
27	5.517	5.519	15,20	106,0	0,00	85,84	8,01	-3,00	0,00	0,00	90,85
28	5.123	5.125	16,24	106,0	0,00	85,19	7,60	-3,00	0,00	0,00	89,80
29	7.119	7.121	11,47	106,0	0,00	88,05	9,52	-3,00	0,00	0,00	94,57
30	6.023	6.025	13,94	106,0	0,00	86,60	8,51	-3,00	0,00	0,00	92,11
31	7.536	7.537	3,64	99,0	0,00	88,54	9,86	-3,00	0,00	0,00	95,40
32	5.693	5.695	10,75	102,0	0,00	86,11	8,18	-3,00	0,00	0,00	91,29
33	6.328	6.330	9,22	102,0	0,00	87,03	8,79	-3,00	0,00	0,00	92,82
34	6.012	6.014	7,98	100,0	0,00	86,58	8,49	-3,00	0,00	0,00	92,07
35	2.313	2.313	19,45	100,0	0,00	78,28	5,26	-3,00	0,00	0,00	80,54
36	2.215	2.215	19,98	100,0	0,00	77,91	5,11	-3,00	0,00	0,00	80,02
37	3.901	3.901	12,78	100,0	0,00	82,82	7,39	-3,00	0,00	0,00	87,22
38	3.683	3.683	13,54	100,0	0,00	82,32	7,13	-3,00	0,00	0,00	86,45
39	2.999	2.999	8,21	92,0	0,00	80,54	6,24	-3,00	0,00	0,00	83,78
40	3.543	3.543	-4,95	81,0	0,00	81,99	6,95	-3,00	0,00	0,00	85,94
41	3.550	3.550	9,53	95,5	0,00	82,01	6,96	-3,00	0,00	0,00	85,97
42	3.668	3.668	5,60	92,0	0,00	82,29	7,11	-3,00	0,00	0,00	86,40
43	3.557	3.557	-5,00	81,0	0,00	82,02	6,97	-3,00	0,00	0,00	85,99
44	3.119	3.119	4,71	89,0	0,00	80,88	6,40	-3,00	0,00	0,00	84,28
Summe			42,67								

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

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	22,17	108,1	0,00	81,13	7,76	-3,00	0,00	0,00	85,90
5	3.108	3.112	22,57	108,1	0,00	80,86	7,64	-3,00	0,00	0,00	85,50
6	765	771	39,09	106,6	0,00	68,74	1,75	-3,00	0,00	0,00	67,50
7	2.167	2.172	27,09	106,3	0,00	77,74	4,46	-3,00	0,00	0,00	79,20
8	2.636	2.640	24,66	108,1	0,00	79,43	6,98	-3,00	0,00	0,00	83,41
9	2.538	2.543	25,13	108,1	0,00	79,11	6,83	-3,00	0,00	0,00	82,94
10	2.846	2.850	23,70	108,1	0,00	80,10	7,28	-3,00	0,00	0,00	84,37
11	1.836	1.842	28,66	106,8	0,00	76,31	4,82	-3,00	0,00	0,00	78,13
12	1.440	1.448	28,85	103,8	0,00	74,22	3,74	-3,00	0,00	0,00	74,96
13	1.088	1.099	31,94	103,8	0,00	71,82	3,05	-3,00	0,00	0,00	71,87
14	1.471	1.479	28,61	103,8	0,00	74,40	3,80	-3,00	0,00	0,00	75,20
15	1.408	1.417	29,10	103,8	0,00	74,03	3,68	-3,00	0,00	0,00	74,71
16	1.771	1.778	29,08	106,8	0,00	76,00	4,71	-3,00	0,00	0,00	77,71
17	1.835	1.842	28,66	106,8	0,00	76,31	4,82	-3,00	0,00	0,00	78,13
18	2.253	2.258	26,97	107,8	0,00	78,08	5,78	-3,00	0,00	0,00	80,85
19	6.116	6.117	13,71	106,0	0,00	86,73	8,60	-3,00	0,00	0,00	92,33
20	6.413	6.415	13,02	106,0	0,00	87,14	8,88	-3,00	0,00	0,00	93,02
21	5.750	5.752	14,60	106,0	0,00	86,20	8,24	-3,00	0,00	0,00	91,44
22	6.394	6.396	13,06	106,0	0,00	87,12	8,86	-3,00	0,00	0,00	92,98
23	5.875	5.877	14,29	106,0	0,00	86,38	8,36	-3,00	0,00	0,00	91,75
24	6.796	6.797	12,17	106,0	0,00	87,65	9,23	-3,00	0,00	0,00	93,88
25	6.612	6.613	12,57	106,0	0,00	87,41	9,06	-3,00	0,00	0,00	93,47
26	7.526	7.527	8,66	104,0	0,00	88,53	9,85	-3,00	0,00	0,00	95,38
27	5.626	5.628	14,92	106,0	0,00	86,01	8,12	-3,00	0,00	0,00	91,12
28	5.225	5.227	15,97	106,0	0,00	85,37	7,71	-3,00	0,00	0,00	90,08
29	7.237	7.239	11,23	106,0	0,00	88,19	9,62	-3,00	0,00	0,00	94,81
30	6.130	6.131	13,68	106,0	0,00	86,75	8,61	-3,00	0,00	0,00	92,36
31	7.653	7.654	3,41	99,0	0,00	88,68	9,96	-3,00	0,00	0,00	95,64
32	5.790	5.792	10,51	102,0	0,00	86,26	8,27	-3,00	0,00	0,00	91,53
33	6.424	6.425	9,00	102,0	0,00	87,16	8,88	-3,00	0,00	0,00	93,04
34	6.099	6.100	7,77	100,0	0,00	86,71	8,57	-3,00	0,00	0,00	92,28
35	2.151	2.151	20,33	100,0	0,00	77,65	5,01	-3,00	0,00	0,00	79,66
36	1.984	1.984	21,30	100,0	0,00	76,95	4,74	-3,00	0,00	0,00	78,69
37	3.700	3.700	13,48	100,0	0,00	82,36	7,15	-3,00	0,00	0,00	86,51
38	3.681	3.681	13,55	100,0	0,00	82,32	7,12	-3,00	0,00	0,00	86,44
39	2.828	2.828	8,96	92,0	0,00	80,03	6,01	-3,00	0,00	0,00	83,04
40	3.408	3.408	-4,44	81,0	0,00	81,65	6,78	-3,00	0,00	0,00	85,43
41	3.388	3.388	10,14	95,5	0,00	81,60	6,76	-3,00	0,00	0,00	85,35
42	3.488	3.488	6,26	92,0	0,00	81,85	6,88	-3,00	0,00	0,00	85,73
43	3.422	3.422	-4,49	81,0	0,00	81,68	6,80	-3,00	0,00	0,00	85,48
44	2.963	2.963	5,37	89,0	0,00	80,44	6,19	-3,00	0,00	0,00	83,63
Summe			42,43								

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	20,80	108,1	0,00	82,05	8,22	-3,00	0,00	0,00	87,27
5	3.554	3.557	20,85	108,1	0,00	82,02	8,20	-3,00	0,00	0,00	87,22
6	1.035	1.039	36,02	106,6	0,00	71,33	2,24	-3,00	0,00	0,00	70,57
7	2.475	2.480	25,52	106,3	0,00	78,89	4,88	-3,00	0,00	0,00	80,77
8	3.015	3.019	22,96	108,1	0,00	80,60	7,51	-3,00	0,00	0,00	85,11
9	2.844	2.849	23,70	108,1	0,00	80,09	7,28	-3,00	0,00	0,00	84,37
10	3.186	3.190	22,26	108,1	0,00	81,08	7,74	-3,00	0,00	0,00	85,81
11	1.888	1.895	28,32	106,8	0,00	76,55	4,92	-3,00	0,00	0,00	78,47
12	1.515	1.523	28,28	103,8	0,00	74,65	3,88	-3,00	0,00	0,00	75,53

(Fortsetzung nächste Seite)...

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: VB Alfstedt 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]
13	1.287	1.296	30,11	103,8	0,00	73,25	3,45	-3,00	0,00	0,00	73,70
14	1.688	1.696	27,04	103,8	0,00	75,59	4,19	-3,00	0,00	0,00	76,77
15	1.752	1.759	26,60	103,8	0,00	75,91	4,30	-3,00	0,00	0,00	77,21
16	2.052	2.058	27,31	106,8	0,00	77,27	5,21	-3,00	0,00	0,00	79,48
17	2.210	2.215	26,41	106,8	0,00	77,91	5,48	-3,00	0,00	0,00	80,38
18	2.636	2.641	24,99	107,8	0,00	79,43	6,41	-3,00	0,00	0,00	82,84
19	6.536	6.538	12,74	106,0	0,00	87,31	8,99	-3,00	0,00	0,00	93,30
20	6.819	6.820	12,12	106,0	0,00	87,68	9,25	-3,00	0,00	0,00	93,93
21	6.152	6.154	13,63	106,0	0,00	86,78	8,63	-3,00	0,00	0,00	92,42
22	6.779	6.781	12,20	106,0	0,00	87,63	9,21	-3,00	0,00	0,00	93,84
23	6.246	6.248	13,41	106,0	0,00	86,91	8,72	-3,00	0,00	0,00	92,64
24	7.177	7.178	11,35	106,0	0,00	88,12	9,57	-3,00	0,00	0,00	94,69
25	6.972	6.973	11,79	106,0	0,00	87,87	9,39	-3,00	0,00	0,00	94,26
26	7.895	7.896	7,94	104,0	0,00	88,95	10,16	-3,00	0,00	0,00	96,11
27	5.963	5.965	14,08	106,0	0,00	86,51	8,45	-3,00	0,00	0,00	91,96
28	5.550	5.552	15,11	106,0	0,00	85,89	8,04	-3,00	0,00	0,00	90,93
29	7.589	7.590	10,51	106,0	0,00	88,61	9,92	-3,00	0,00	0,00	95,53
30	6.461	6.462	12,91	106,0	0,00	87,21	8,92	-3,00	0,00	0,00	93,13
31	8.001	8.003	2,73	99,0	0,00	89,06	10,25	-3,00	0,00	0,00	96,31
32	6.100	6.102	9,76	102,0	0,00	86,71	8,58	-3,00	0,00	0,00	92,28
33	6.728	6.730	8,32	102,0	0,00	87,56	9,16	-3,00	0,00	0,00	93,72
34	6.385	6.386	7,10	100,0	0,00	87,11	8,84	-3,00	0,00	0,00	92,94
35	1.855	1.855	22,10	100,0	0,00	76,37	4,53	-3,00	0,00	0,00	77,90
36	1.413	1.413	25,23	100,0	0,00	74,01	3,76	-3,00	0,00	0,00	74,76
37	3.243	3.243	15,21	100,0	0,00	81,22	6,57	-3,00	0,00	0,00	84,79
38	3.780	3.780	13,20	100,0	0,00	82,55	7,24	-3,00	0,00	0,00	86,80
39	2.483	2.483	10,58	92,0	0,00	78,90	5,51	-3,00	0,00	0,00	81,41
40	3.162	3.162	-3,47	81,0	0,00	81,00	6,46	-3,00	0,00	0,00	84,46
41	3.061	3.061	11,45	95,5	0,00	80,72	6,32	-3,00	0,00	0,00	84,04
42	3.104	3.104	7,77	92,0	0,00	80,84	6,38	-3,00	0,00	0,00	84,22
43	3.175	3.175	-3,52	81,0	0,00	81,03	6,48	-3,00	0,00	0,00	84,51
44	2.663	2.663	6,71	89,0	0,00	79,51	5,77	-3,00	0,00	0,00	82,28
Summe			40,41								

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	18,10	108,1	0,00	83,84	9,14	-3,00	0,00	0,00	89,97
5	4.407	4.409	18,02	108,1	0,00	83,89	9,17	-3,00	0,00	0,00	90,05
6	1.535	1.538	31,78	106,6	0,00	74,74	3,07	-3,00	0,00	0,00	74,81
7	3.273	3.277	22,10	106,3	0,00	81,31	5,87	-3,00	0,00	0,00	84,18
8	3.843	3.847	19,82	108,1	0,00	82,70	8,54	-3,00	0,00	0,00	88,25
9	3.635	3.639	20,55	108,1	0,00	82,22	8,30	-3,00	0,00	0,00	87,52
10	3.993	3.996	19,32	108,1	0,00	83,03	8,71	-3,00	0,00	0,00	88,75
11	2.530	2.535	24,71	106,8	0,00	79,08	6,00	-3,00	0,00	0,00	82,08
12	2.207	2.212	23,87	103,8	0,00	77,90	5,05	-3,00	0,00	0,00	79,94
13	2.074	2.080	24,61	103,8	0,00	77,36	4,84	-3,00	0,00	0,00	79,20
14	2.461	2.466	22,53	103,8	0,00	78,84	5,44	-3,00	0,00	0,00	81,28
15	2.583	2.588	21,93	103,8	0,00	79,26	5,62	-3,00	0,00	0,00	81,88
16	2.846	2.850	23,21	106,8	0,00	80,10	6,48	-3,00	0,00	0,00	83,58
17	3.044	3.048	22,34	106,8	0,00	80,68	6,77	-3,00	0,00	0,00	84,45
18	3.469	3.473	21,38	107,8	0,00	81,81	7,63	-3,00	0,00	0,00	86,44
19	7.372	7.373	10,95	106,0	0,00	88,35	9,74	-3,00	0,00	0,00	95,09
20	7.646	7.647	10,40	106,0	0,00	88,67	9,97	-3,00	0,00	0,00	95,64
21	6.979	6.981	11,77	106,0	0,00	87,88	9,39	-3,00	0,00	0,00	94,27
22	7.594	7.596	10,50	106,0	0,00	88,61	9,93	-3,00	0,00	0,00	95,54
23	7.054	7.055	11,61	106,0	0,00	87,97	9,46	-3,00	0,00	0,00	94,43
24	7.988	7.990	9,74	106,0	0,00	89,05	10,25	-3,00	0,00	0,00	96,30
25	7.770	7.772	10,16	106,0	0,00	88,81	10,07	-3,00	0,00	0,00	95,88

(Fortsetzung nächste Seite)...

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: VB Alfstedt 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]
26	8.697	8.698	6,46	104,0	0,00	89,79	10,80	-3,00	0,00	0,00	97,59
27	6.750	6.751	12,27	106,0	0,00	87,59	9,19	-3,00	0,00	0,00	93,77
28	6.330	6.331	13,21	106,0	0,00	87,03	8,80	-3,00	0,00	0,00	92,83
29	8.381	8.382	9,00	106,0	0,00	89,47	10,57	-3,00	0,00	0,00	97,04
30	7.240	7.242	11,22	106,0	0,00	88,20	9,62	-3,00	0,00	0,00	94,82
31	8.790	8.791	1,29	99,0	0,00	89,88	10,87	-3,00	0,00	0,00	97,75
32	6.866	6.867	8,02	102,0	0,00	87,74	9,28	-3,00	0,00	0,00	94,02
33	7.487	7.489	6,73	102,0	0,00	88,49	9,83	-3,00	0,00	0,00	95,32
34	7.131	7.132	5,47	100,0	0,00	88,06	9,51	-3,00	0,00	0,00	94,58
35	2.078	2.078	20,75	100,0	0,00	77,35	4,89	-3,00	0,00	0,00	79,24
36	889	889	30,30	100,0	0,00	69,98	2,71	-3,00	0,00	0,00	69,69
37	3.006	3.006	16,19	100,0	0,00	80,56	6,25	-3,00	0,00	0,00	83,81
38	4.386	4.386	11,20	100,0	0,00	83,84	7,95	-3,00	0,00	0,00	88,80
39	2.546	2.546	10,27	92,0	0,00	79,12	5,60	-3,00	0,00	0,00	81,72
40	3.353	3.353	-4,23	81,0	0,00	81,51	6,71	-3,00	0,00	0,00	85,22
41	3.115	3.115	11,23	95,5	0,00	80,87	6,40	-3,00	0,00	0,00	84,27
42	3.042	3.042	8,03	92,0	0,00	80,66	6,30	-3,00	0,00	0,00	83,96
43	3.363	3.363	-4,27	81,0	0,00	81,54	6,72	-3,00	0,00	0,00	85,26
44	2.795	2.795	6,11	89,0	0,00	79,93	5,96	-3,00	0,00	0,00	82,89
Summe			37,32								

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
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	21,98	108,1	0,00	81,26	7,83	-3,00	0,00	0,00	86,09
5	3.432	3.436	21,30	108,1	0,00	81,72	8,05	-3,00	0,00	0,00	86,77
6	1.965	1.968	28,98	106,6	0,00	76,88	3,73	-3,00	0,00	0,00	77,61
7	2.152	2.158	27,17	106,3	0,00	77,68	4,44	-3,00	0,00	0,00	79,12
8	2.780	2.784	23,99	108,1	0,00	79,89	7,18	-3,00	0,00	0,00	84,08
9	2.481	2.486	25,42	108,1	0,00	78,91	6,75	-3,00	0,00	0,00	82,65
10	2.860	2.864	23,63	108,1	0,00	80,14	7,30	-3,00	0,00	0,00	84,44
11	1.236	1.246	33,23	106,8	0,00	72,91	3,65	-3,00	0,00	0,00	73,56
12	992	1.004	32,92	103,8	0,00	71,03	2,85	-3,00	0,00	0,00	70,89
13	1.067	1.078	32,15	103,8	0,00	71,65	3,01	-3,00	0,00	0,00	71,66
14	1.349	1.358	29,58	103,8	0,00	73,66	3,57	-3,00	0,00	0,00	74,23
15	1.621	1.629	27,50	103,8	0,00	75,24	4,07	-3,00	0,00	0,00	76,31
16	1.742	1.749	29,28	106,8	0,00	75,85	4,65	-3,00	0,00	0,00	77,51
17	2.049	2.055	27,33	106,8	0,00	77,26	5,20	-3,00	0,00	0,00	79,46
18	2.441	2.446	25,97	107,8	0,00	78,77	6,09	-3,00	0,00	0,00	81,86
19	6.269	6.271	13,35	106,0	0,00	86,95	8,74	-3,00	0,00	0,00	92,69
20	6.515	6.516	12,79	106,0	0,00	87,28	8,97	-3,00	0,00	0,00	93,25
21	5.852	5.853	14,35	106,0	0,00	86,35	8,34	-3,00	0,00	0,00	91,69
22	6.431	6.433	12,98	106,0	0,00	87,17	8,89	-3,00	0,00	0,00	93,06
23	5.877	5.879	14,29	106,0	0,00	86,39	8,37	-3,00	0,00	0,00	91,75
24	6.815	6.816	12,13	106,0	0,00	87,67	9,25	-3,00	0,00	0,00	93,92
25	6.571	6.572	12,66	106,0	0,00	87,35	9,02	-3,00	0,00	0,00	93,38
26	7.501	7.502	8,71	104,0	0,00	88,50	9,83	-3,00	0,00	0,00	95,33
27	5.535	5.537	15,15	106,0	0,00	85,86	8,03	-3,00	0,00	0,00	90,89
28	5.107	5.109	16,29	106,0	0,00	85,17	7,59	-3,00	0,00	0,00	89,75
29	7.165	7.167	11,38	106,0	0,00	88,11	9,56	-3,00	0,00	0,00	94,66
30	6.012	6.014	13,96	106,0	0,00	86,58	8,50	-3,00	0,00	0,00	92,08
31	7.568	7.569	3,58	99,0	0,00	88,58	9,89	-3,00	0,00	0,00	95,47
32	5.620	5.622	10,94	102,0	0,00	86,00	8,11	-3,00	0,00	0,00	91,10
33	6.230	6.232	9,45	102,0	0,00	86,89	8,70	-3,00	0,00	0,00	92,59
34	5.860	5.862	8,35	100,0	0,00	86,36	8,34	-3,00	0,00	0,00	91,70
35	890	890	30,30	100,0	0,00	69,98	2,71	-3,00	0,00	0,00	69,70
36	1.208	1.208	26,98	100,0	0,00	72,64	3,37	-3,00	0,00	0,00	73,01
37	2.430	2.430	18,85	100,0	0,00	78,71	5,43	-3,00	0,00	0,00	81,14
38	3.048	3.048	16,01	100,0	0,00	80,68	6,31	-3,00	0,00	0,00	83,99

(Fortsetzung nächste Seite)...

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: VB Alfstedt 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]
39	1.540	1.540	16,25	92,0	0,00	74,75	3,99	-3,00	0,00	0,00	75,74
40	2.196	2.196	1,08	81,0	0,00	77,83	5,08	-3,00	0,00	0,00	79,91
41	2.110	2.110	16,06	95,5	0,00	77,49	4,94	-3,00	0,00	0,00	79,43
42	2.193	2.193	12,10	92,0	0,00	77,82	5,07	-3,00	0,00	0,00	79,90
43	2.208	2.208	1,01	81,0	0,00	77,88	5,10	-3,00	0,00	0,00	79,98
44	1.702	1.702	12,11	89,0	0,00	75,62	4,27	-3,00	0,00	0,00	76,89
Summe			41,45								

Schall-Immissionsort: K IO 11 Bredemeher Weg 6

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	4.962	4.965	16,43	108,1	0,00	84,92	9,72	-3,00	0,00	0,00	91,64
2	4.661	4.664	17,27	108,1	0,00	84,37	9,43	-3,00	0,00	0,00	90,80
3	4.348	4.350	18,20	108,1	0,00	83,77	9,10	-3,00	0,00	0,00	89,87
4	4.469	4.472	17,83	108,1	0,00	84,01	9,23	-3,00	0,00	0,00	90,24
5	4.404	4.407	18,03	108,1	0,00	83,88	9,16	-3,00	0,00	0,00	90,05
6	1.132	1.136	35,08	106,6	0,00	72,10	2,41	-3,00	0,00	0,00	71,51
7	3.390	3.394	21,66	106,3	0,00	81,61	6,01	-3,00	0,00	0,00	84,62
8	3.907	3.910	19,61	108,1	0,00	82,84	8,62	-3,00	0,00	0,00	88,46
9	3.762	3.765	20,11	108,1	0,00	82,52	8,45	-3,00	0,00	0,00	87,96
10	4.095	4.098	18,99	108,1	0,00	83,25	8,83	-3,00	0,00	0,00	89,08
11	2.801	2.805	23,42	106,8	0,00	79,96	6,41	-3,00	0,00	0,00	83,37
12	2.437	2.442	22,65	103,8	0,00	78,75	5,40	-3,00	0,00	0,00	81,16
13	2.212	2.218	23,84	103,8	0,00	77,92	5,06	-3,00	0,00	0,00	79,97
14	2.615	2.619	21,78	103,8	0,00	79,36	5,67	-3,00	0,00	0,00	82,03
15	2.652	2.657	21,60	103,8	0,00	79,49	5,72	-3,00	0,00	0,00	82,21
16	2.972	2.976	22,65	106,8	0,00	80,47	6,66	-3,00	0,00	0,00	84,14
17	3.101	3.105	22,10	106,8	0,00	80,84	6,85	-3,00	0,00	0,00	84,69
18	3.525	3.528	21,17	107,8	0,00	81,95	7,71	-3,00	0,00	0,00	86,66
19	7.408	7.409	10,88	106,0	0,00	88,40	9,77	-3,00	0,00	0,00	95,16
20	7.701	7.702	10,29	106,0	0,00	88,73	10,02	-3,00	0,00	0,00	95,75
21	7.036	7.037	11,65	106,0	0,00	87,95	9,44	-3,00	0,00	0,00	94,39
22	7.673	7.674	10,35	106,0	0,00	88,70	9,99	-3,00	0,00	0,00	95,69
23	7.147	7.148	11,42	106,0	0,00	88,08	9,54	-3,00	0,00	0,00	94,63
24	8.073	8.074	9,58	106,0	0,00	89,14	10,32	-3,00	0,00	0,00	96,46
25	7.878	7.879	9,95	106,0	0,00	88,93	10,16	-3,00	0,00	0,00	96,09
26	8.797	8.798	6,28	104,0	0,00	89,89	10,87	-3,00	0,00	0,00	97,76
27	6.877	6.878	11,99	106,0	0,00	87,75	9,30	-3,00	0,00	0,00	94,05
28	6.467	6.469	12,90	106,0	0,00	87,22	8,93	-3,00	0,00	0,00	93,14
29	8.498	8.500	8,79	106,0	0,00	89,59	10,66	-3,00	0,00	0,00	97,25
30	7.376	7.378	10,94	106,0	0,00	88,36	9,74	-3,00	0,00	0,00	95,10
31	8.912	8.913	1,08	99,0	0,00	90,00	10,96	-3,00	0,00	0,00	97,96
32	7.021	7.022	7,69	102,0	0,00	87,93	9,42	-3,00	0,00	0,00	94,35
33	7.651	7.652	6,40	102,0	0,00	88,68	9,97	-3,00	0,00	0,00	95,64
34	7.310	7.312	5,10	100,0	0,00	88,28	9,67	-3,00	0,00	0,00	94,95
35	2.549	2.549	18,26	100,0	0,00	79,13	5,61	-3,00	0,00	0,00	81,74
36	1.465	1.465	24,82	100,0	0,00	74,32	3,85	-3,00	0,00	0,00	75,17
37	3.581	3.581	13,91	100,0	0,00	82,08	7,00	-3,00	0,00	0,00	86,08
38	4.690	4.690	10,28	100,0	0,00	84,42	8,29	-3,00	0,00	0,00	89,71
39	3.073	3.073	7,90	92,0	0,00	80,75	6,34	-3,00	0,00	0,00	84,09
40	3.851	3.851	-6,05	81,0	0,00	82,71	7,33	-3,00	0,00	0,00	87,04
41	3.649	3.649	9,17	95,5	0,00	82,24	7,08	-3,00	0,00	0,00	86,33
42	3.599	3.599	5,85	92,0	0,00	82,12	7,02	-3,00	0,00	0,00	86,14
43	3.862	3.862	-6,09	81,0	0,00	82,74	7,34	-3,00	0,00	0,00	87,08
44	3.306	3.306	3,96	89,0	0,00	81,39	6,65	-3,00	0,00	0,00	85,03
Summe			37,73								

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

Schall-Immissionsort: L IO 12 Mühlenweg 15

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	5.017	5.020	16,28	108,1	0,00	85,01	9,78	-3,00	0,00	0,00	91,79
2	4.718	4.720	17,11	108,1	0,00	84,48	9,48	-3,00	0,00	0,00	90,96
3	4.403	4.406	18,03	108,1	0,00	83,88	9,16	-3,00	0,00	0,00	90,04
4	4.519	4.522	17,68	108,1	0,00	84,11	9,28	-3,00	0,00	0,00	90,39
5	4.443	4.446	17,91	108,1	0,00	83,96	9,20	-3,00	0,00	0,00	90,16
6	1.117	1.121	35,22	106,6	0,00	71,99	2,38	-3,00	0,00	0,00	71,37
7	3.446	3.449	21,46	106,3	0,00	81,75	6,07	-3,00	0,00	0,00	84,82
8	3.955	3.958	19,45	108,1	0,00	82,95	8,67	-3,00	0,00	0,00	88,62
9	3.818	3.821	19,91	108,1	0,00	82,64	8,51	-3,00	0,00	0,00	88,16
10	4.148	4.151	18,82	108,1	0,00	83,36	8,89	-3,00	0,00	0,00	89,25
11	2.873	2.878	23,09	106,8	0,00	80,18	6,52	-3,00	0,00	0,00	83,70
12	2.506	2.511	22,31	103,8	0,00	79,00	5,51	-3,00	0,00	0,00	81,50
13	2.273	2.279	23,51	103,8	0,00	78,15	5,15	-3,00	0,00	0,00	80,30
14	2.676	2.681	21,49	103,8	0,00	79,56	5,75	-3,00	0,00	0,00	82,32
15	2.704	2.708	21,36	103,8	0,00	79,65	5,79	-3,00	0,00	0,00	82,45
16	3.029	3.033	22,40	106,8	0,00	80,64	6,75	-3,00	0,00	0,00	84,39
17	3.150	3.153	21,90	106,8	0,00	80,98	6,92	-3,00	0,00	0,00	84,89
18	3.573	3.576	20,99	107,8	0,00	82,07	7,77	-3,00	0,00	0,00	86,84
19	7.449	7.451	10,79	106,0	0,00	88,44	9,80	-3,00	0,00	0,00	95,25
20	7.745	7.746	10,21	106,0	0,00	88,78	10,05	-3,00	0,00	0,00	95,83
21	7.081	7.082	11,56	106,0	0,00	88,00	9,48	-3,00	0,00	0,00	94,49
22	7.720	7.721	10,26	106,0	0,00	88,75	10,03	-3,00	0,00	0,00	95,79
23	7.196	7.197	11,31	106,0	0,00	88,14	9,58	-3,00	0,00	0,00	94,73
24	8.121	8.122	9,49	106,0	0,00	89,19	10,36	-3,00	0,00	0,00	96,55
25	7.928	7.929	9,85	106,0	0,00	88,98	10,20	-3,00	0,00	0,00	96,19
26	8.846	8.847	6,20	104,0	0,00	89,94	10,91	-3,00	0,00	0,00	97,85
27	6.930	6.932	11,88	106,0	0,00	87,82	9,35	-3,00	0,00	0,00	94,17
28	6.522	6.524	12,77	106,0	0,00	87,29	8,98	-3,00	0,00	0,00	93,27
29	8.550	8.551	8,70	106,0	0,00	89,64	10,70	-3,00	0,00	0,00	97,34
30	7.431	7.432	10,83	106,0	0,00	88,42	9,79	-3,00	0,00	0,00	95,21
31	8.964	8.965	0,99	99,0	0,00	90,05	11,00	-3,00	0,00	0,00	98,05
32	7.077	7.079	7,57	102,0	0,00	88,00	9,47	-3,00	0,00	0,00	94,47
33	7.708	7.709	6,29	102,0	0,00	88,74	10,01	-3,00	0,00	0,00	95,75
34	7.369	7.371	4,98	100,0	0,00	88,35	9,72	-3,00	0,00	0,00	95,07
35	2.635	2.635	17,84	100,0	0,00	79,42	5,73	-3,00	0,00	0,00	82,15
36	1.544	1.544	24,22	100,0	0,00	74,77	4,00	-3,00	0,00	0,00	75,77
37	3.663	3.663	13,61	100,0	0,00	82,28	7,10	-3,00	0,00	0,00	86,38
38	4.764	4.764	10,07	100,0	0,00	84,56	8,37	-3,00	0,00	0,00	89,93
39	3.160	3.160	7,54	92,0	0,00	80,99	6,46	-3,00	0,00	0,00	84,45
40	3.937	3.937	-6,35	81,0	0,00	82,90	7,43	-3,00	0,00	0,00	87,34
41	3.736	3.736	8,86	95,5	0,00	82,45	7,19	-3,00	0,00	0,00	86,64
42	3.685	3.685	5,54	92,0	0,00	82,33	7,13	-3,00	0,00	0,00	86,46
43	3.949	3.949	-6,39	81,0	0,00	82,93	7,45	-3,00	0,00	0,00	87,38
44	3.393	3.393	3,62	89,0	0,00	81,61	6,76	-3,00	0,00	0,00	85,37
Summe			37,68								

Schall-Immissionsort: M IO 13 Birkenweg 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	5.272	5.274	15,61	108,1	0,00	85,44	10,01	-3,00	0,00	0,00	92,46
2	4.973	4.976	16,40	108,1	0,00	84,94	9,73	-3,00	0,00	0,00	91,67
3	4.658	4.661	17,28	108,1	0,00	84,37	9,42	-3,00	0,00	0,00	90,79
4	4.769	4.772	16,96	108,1	0,00	84,57	9,54	-3,00	0,00	0,00	91,11
5	4.679	4.681	17,22	108,1	0,00	84,41	9,45	-3,00	0,00	0,00	90,85
6	1.265	1.268	33,90	106,6	0,00	73,06	2,63	-3,00	0,00	0,00	72,69
7	3.701	3.704	20,56	106,3	0,00	82,37	6,35	-3,00	0,00	0,00	85,72
8	4.203	4.206	18,65	108,1	0,00	83,48	8,95	-3,00	0,00	0,00	89,42
9	4.073	4.076	19,06	108,1	0,00	83,20	8,80	-3,00	0,00	0,00	89,01
10	4.400	4.402	18,04	108,1	0,00	83,87	9,16	-3,00	0,00	0,00	90,03
11	3.134	3.137	21,96	106,8	0,00	80,93	6,90	-3,00	0,00	0,00	84,83
12	2.767	2.771	21,07	103,8	0,00	79,85	5,89	-3,00	0,00	0,00	82,74

(Fortsetzung nächste Seite)...

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: VB Alfstedt 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]
13	2.532	2.537	22,18	103,8	0,00	79,09	5,54	-3,00	0,00	0,00	81,63
14	2.935	2.939	20,32	103,8	0,00	80,36	6,12	-3,00	0,00	0,00	83,49
15	2.955	2.959	20,24	103,8	0,00	80,42	6,15	-3,00	0,00	0,00	83,57
16	3.286	3.289	21,34	106,8	0,00	81,34	7,11	-3,00	0,00	0,00	85,45
17	3.398	3.402	20,89	106,8	0,00	81,63	7,26	-3,00	0,00	0,00	85,90
18	3.820	3.823	20,08	107,8	0,00	82,65	8,10	-3,00	0,00	0,00	87,75
19	7.688	7.690	10,32	106,0	0,00	88,72	10,01	-3,00	0,00	0,00	95,72
20	7.986	7.988	9,74	106,0	0,00	89,05	10,25	-3,00	0,00	0,00	96,30
21	7.323	7.325	11,05	106,0	0,00	88,30	9,69	-3,00	0,00	0,00	94,99
22	7.966	7.967	9,78	106,0	0,00	89,03	10,24	-3,00	0,00	0,00	96,26
23	7.444	7.445	10,81	106,0	0,00	88,44	9,80	-3,00	0,00	0,00	95,24
24	8.367	8.368	9,03	106,0	0,00	89,45	10,56	-3,00	0,00	0,00	97,01
25	8.178	8.179	9,38	106,0	0,00	89,25	10,41	-3,00	0,00	0,00	96,66
26	9.094	9.096	5,77	104,0	0,00	90,18	11,10	-3,00	0,00	0,00	98,28
27	7.183	7.184	11,34	106,0	0,00	88,13	9,57	-3,00	0,00	0,00	94,70
28	6.776	6.777	12,21	106,0	0,00	87,62	9,21	-3,00	0,00	0,00	93,83
29	8.801	8.802	8,25	106,0	0,00	89,89	10,90	-3,00	0,00	0,00	97,79
30	7.684	7.685	10,33	106,0	0,00	88,71	10,00	-3,00	0,00	0,00	95,71
31	9.215	9.216	0,56	99,0	0,00	90,29	11,19	-3,00	0,00	0,00	98,48
32	7.333	7.334	7,04	102,0	0,00	88,31	9,69	-3,00	0,00	0,00	95,00
33	7.964	7.965	5,79	102,0	0,00	89,02	10,22	-3,00	0,00	0,00	96,25
34	7.627	7.628	4,46	100,0	0,00	88,65	9,94	-3,00	0,00	0,00	95,58
35	2.867	2.867	16,79	100,0	0,00	80,15	6,06	-3,00	0,00	0,00	83,21
36	1.686	1.686	23,21	100,0	0,00	75,54	4,24	-3,00	0,00	0,00	76,78
37	3.818	3.818	13,07	100,0	0,00	82,64	7,29	-3,00	0,00	0,00	86,93
38	5.024	5.024	9,33	100,0	0,00	85,02	8,64	-3,00	0,00	0,00	90,66
39	3.370	3.370	6,71	92,0	0,00	81,55	6,73	-3,00	0,00	0,00	85,28
40	4.161	4.161	-7,09	81,0	0,00	83,38	7,70	-3,00	0,00	0,00	88,08
41	3.942	3.942	8,14	95,5	0,00	82,91	7,44	-3,00	0,00	0,00	87,35
42	3.872	3.872	4,88	92,0	0,00	82,76	7,36	-3,00	0,00	0,00	87,12
43	4.173	4.173	-7,13	81,0	0,00	83,41	7,71	-3,00	0,00	0,00	88,12
44	3.611	3.611	2,81	89,0	0,00	82,15	7,04	-3,00	0,00	0,00	86,19
Summe			36,51								

Schall-Immissionsort: N IO 14 Marschweg 6

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	6.195	6.196	13,42	108,1	0,00	86,84	10,81	-3,00	0,00	0,00	94,65
2	5.908	5.910	14,07	108,1	0,00	86,43	10,57	-3,00	0,00	0,00	94,01
3	5.589	5.591	14,82	108,1	0,00	85,95	10,30	-3,00	0,00	0,00	93,25
4	5.663	5.665	14,64	108,1	0,00	86,06	10,36	-3,00	0,00	0,00	93,43
5	5.489	5.491	15,07	108,1	0,00	85,79	10,21	-3,00	0,00	0,00	93,00
6	1.907	1.910	29,33	106,6	0,00	76,62	3,64	-3,00	0,00	0,00	77,26
7	4.637	4.640	17,66	106,3	0,00	84,33	7,30	-3,00	0,00	0,00	88,63
8	5.086	5.089	16,10	108,1	0,00	85,13	9,84	-3,00	0,00	0,00	91,97
9	5.009	5.011	16,30	108,1	0,00	85,00	9,77	-3,00	0,00	0,00	91,77
10	5.311	5.314	15,51	108,1	0,00	85,51	10,05	-3,00	0,00	0,00	92,56
11	4.162	4.165	18,16	106,8	0,00	83,39	8,24	-3,00	0,00	0,00	88,63
12	3.784	3.788	17,02	103,8	0,00	82,57	7,23	-3,00	0,00	0,00	86,79
13	3.512	3.516	18,00	103,8	0,00	81,92	6,89	-3,00	0,00	0,00	85,81
14	3.913	3.916	16,57	103,8	0,00	82,86	7,38	-3,00	0,00	0,00	87,24
15	3.879	3.882	16,69	103,8	0,00	82,78	7,34	-3,00	0,00	0,00	87,12
16	4.238	4.241	17,91	106,8	0,00	83,55	8,33	-3,00	0,00	0,00	88,88
17	4.297	4.300	17,72	106,8	0,00	83,67	8,40	-3,00	0,00	0,00	89,07
18	4.706	4.709	17,21	107,8	0,00	84,46	9,16	-3,00	0,00	0,00	90,62
19	8.495	8.496	8,80	106,0	0,00	89,58	10,66	-3,00	0,00	0,00	97,25
20	8.811	8.812	8,23	106,0	0,00	89,90	10,91	-3,00	0,00	0,00	97,81
21	8.156	8.157	9,42	106,0	0,00	89,23	10,39	-3,00	0,00	0,00	96,62
22	8.815	8.817	8,23	106,0	0,00	89,91	10,91	-3,00	0,00	0,00	97,82
23	8.312	8.313	9,13	106,0	0,00	89,40	10,52	-3,00	0,00	0,00	96,91
24	9.220	9.221	7,53	106,0	0,00	90,30	11,21	-3,00	0,00	0,00	98,51
25	9.054	9.055	7,81	106,0	0,00	90,14	11,09	-3,00	0,00	0,00	98,23

(Fortsetzung nächste Seite)...

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: VB Alfstedt 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]
26	9.958	9.959	4,36	104,0	0,00	90,96	11,72	-3,00	0,00	0,00	99,69
27	8.084	8.085	9,56	106,0	0,00	89,15	10,33	-3,00	0,00	0,00	96,49
28	7.689	7.690	10,32	106,0	0,00	88,72	10,01	-3,00	0,00	0,00	95,72
29	9.684	9.685	6,77	106,0	0,00	90,72	11,55	-3,00	0,00	0,00	99,28
30	8.590	8.591	8,63	106,0	0,00	89,68	10,73	-3,00	0,00	0,00	97,42
31	10.100	10.101	-0,87	99,0	0,00	91,09	11,82	-3,00	0,00	0,00	99,91
32	8.257	8.258	5,24	102,0	0,00	89,34	10,46	-3,00	0,00	0,00	96,80
33	8.892	8.893	4,11	102,0	0,00	89,98	10,96	-3,00	0,00	0,00	97,94
34	8.569	8.570	2,69	100,0	0,00	89,66	10,70	-3,00	0,00	0,00	97,36
35	3.922	3.922	12,71	100,0	0,00	82,87	7,42	-3,00	0,00	0,00	87,28
36	2.635	2.635	17,85	100,0	0,00	79,41	5,73	-3,00	0,00	0,00	82,15
37	4.746	4.746	10,12	100,0	0,00	84,53	8,35	-3,00	0,00	0,00	89,88
38	6.054	6.054	6,70	100,0	0,00	86,64	9,66	-3,00	0,00	0,00	93,30
39	4.401	4.401	3,15	92,0	0,00	83,87	7,97	-3,00	0,00	0,00	88,84
40	5.208	5.208	-10,18	81,0	0,00	85,33	8,83	-3,00	0,00	0,00	91,17
41	4.966	4.966	4,99	95,5	0,00	84,92	8,58	-3,00	0,00	0,00	90,50
42	4.866	4.866	1,77	92,0	0,00	84,74	8,48	-3,00	0,00	0,00	90,22
43	5.219	5.219	-10,21	81,0	0,00	85,35	8,84	-3,00	0,00	0,00	91,20
44	4.651	4.651	-0,60	89,0	0,00	84,35	8,25	-3,00	0,00	0,00	89,60
Summe			32,58								

Schall-Immissionsort: O IO 15 Am Heuberg 6

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	6.102	6.104	13,62	108,1	0,00	86,71	10,73	-3,00	0,00	0,00	94,45
2	5.829	5.831	14,25	108,1	0,00	86,32	10,51	-3,00	0,00	0,00	93,82
3	5.509	5.511	15,02	108,1	0,00	85,82	10,23	-3,00	0,00	0,00	93,05
4	5.548	5.551	14,92	108,1	0,00	85,89	10,26	-3,00	0,00	0,00	93,15
5	5.309	5.311	15,52	108,1	0,00	85,50	10,05	-3,00	0,00	0,00	92,55
6	1.758	1.761	30,26	106,6	0,00	75,92	3,42	-3,00	0,00	0,00	76,33
7	4.575	4.578	17,84	106,3	0,00	84,21	7,24	-3,00	0,00	0,00	88,45
8	4.969	4.971	16,41	108,1	0,00	84,93	9,73	-3,00	0,00	0,00	91,66
9	4.941	4.943	16,49	108,1	0,00	84,88	9,70	-3,00	0,00	0,00	91,58
10	5.217	5.219	15,76	108,1	0,00	85,35	9,96	-3,00	0,00	0,00	92,32
11	4.226	4.229	17,95	106,8	0,00	83,52	8,31	-3,00	0,00	0,00	88,84
12	3.835	3.838	16,84	103,8	0,00	82,68	7,29	-3,00	0,00	0,00	86,97
13	3.518	3.522	17,98	103,8	0,00	81,93	6,89	-3,00	0,00	0,00	85,83
14	3.907	3.910	16,59	103,8	0,00	82,84	7,37	-3,00	0,00	0,00	87,22
15	3.817	3.820	16,90	103,8	0,00	82,64	7,27	-3,00	0,00	0,00	86,91
16	4.198	4.201	18,04	106,8	0,00	83,47	8,28	-3,00	0,00	0,00	88,75
17	4.205	4.208	18,02	106,8	0,00	83,48	8,29	-3,00	0,00	0,00	88,77
18	4.596	4.599	17,54	107,8	0,00	84,25	9,04	-3,00	0,00	0,00	90,29
19	8.291	8.293	9,17	106,0	0,00	89,37	10,50	-3,00	0,00	0,00	96,87
20	8.619	8.620	8,57	106,0	0,00	89,71	10,76	-3,00	0,00	0,00	97,47
21	7.972	7.974	9,77	106,0	0,00	89,03	10,24	-3,00	0,00	0,00	96,27
22	8.643	8.644	8,53	106,0	0,00	89,73	10,78	-3,00	0,00	0,00	97,51
23	8.156	8.157	9,42	106,0	0,00	89,23	10,39	-3,00	0,00	0,00	96,62
24	9.048	9.049	7,82	106,0	0,00	90,13	11,09	-3,00	0,00	0,00	98,22
25	8.903	8.904	8,07	106,0	0,00	89,99	10,98	-3,00	0,00	0,00	97,97
26	9.793	9.794	4,62	104,0	0,00	90,82	11,61	-3,00	0,00	0,00	99,43
27	7.959	7.960	9,79	106,0	0,00	89,02	10,23	-3,00	0,00	0,00	96,25
28	7.577	7.579	10,54	106,0	0,00	88,59	9,91	-3,00	0,00	0,00	95,50
29	9.535	9.537	7,01	106,0	0,00	90,59	11,45	-3,00	0,00	0,00	99,03
30	8.467	8.468	8,85	106,0	0,00	89,56	10,64	-3,00	0,00	0,00	97,19
31	9.953	9.954	-0,64	99,0	0,00	90,96	11,72	-3,00	0,00	0,00	99,68
32	8.154	8.155	5,44	102,0	0,00	89,23	10,38	-3,00	0,00	0,00	96,61
33	8.789	8.790	4,28	102,0	0,00	89,88	10,88	-3,00	0,00	0,00	97,76
34	8.483	8.484	2,84	100,0	0,00	89,57	10,63	-3,00	0,00	0,00	97,20
35	4.142	4.142	11,98	100,0	0,00	83,34	7,67	-3,00	0,00	0,00	88,02
36	2.994	2.994	16,24	100,0	0,00	80,52	6,23	-3,00	0,00	0,00	83,76
37	5.125	5.125	9,05	100,0	0,00	85,19	8,75	-3,00	0,00	0,00	90,94
38	6.103	6.103	6,58	100,0	0,00	86,71	9,70	-3,00	0,00	0,00	93,41

(Fortsetzung nächste Seite)...

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: VB Alfstedt 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]
39	4.676	4.676	2,32	92,0	0,00	84,40	8,27	-3,00	0,00	0,00	89,67
40	5.449	5.449	-10,81	81,0	0,00	85,73	9,08	-3,00	0,00	0,00	91,80
41	5.252	5.252	4,21	95,5	0,00	85,41	8,88	-3,00	0,00	0,00	91,28
42	5.190	5.190	0,88	92,0	0,00	85,30	8,81	-3,00	0,00	0,00	91,12
43	5.461	5.461	-10,84	81,0	0,00	85,74	9,09	-3,00	0,00	0,00	91,83
44	4.908	4.908	-1,35	89,0	0,00	84,82	8,52	-3,00	0,00	0,00	90,34
Summe			33,06								

Schall-Immissionsort: P IO 16 Hauptstr. 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	6.102	6.104	13,62	108,1	0,00	86,71	10,73	-3,00	0,00	0,00	94,45
2	5.840	5.843	14,22	108,1	0,00	86,33	10,52	-3,00	0,00	0,00	93,85
3	5.521	5.523	14,99	108,1	0,00	85,84	10,24	-3,00	0,00	0,00	93,08
4	5.536	5.538	14,95	108,1	0,00	85,87	10,25	-3,00	0,00	0,00	93,12
5	5.251	5.253	15,67	108,1	0,00	85,41	10,00	-3,00	0,00	0,00	92,40
6	1.788	1.791	30,06	106,6	0,00	76,06	3,46	-3,00	0,00	0,00	76,53
7	4.606	4.608	17,75	106,3	0,00	84,27	7,27	-3,00	0,00	0,00	88,54
8	4.958	4.961	16,44	108,1	0,00	84,91	9,72	-3,00	0,00	0,00	91,63
9	4.965	4.967	16,42	108,1	0,00	84,92	9,73	-3,00	0,00	0,00	91,65
10	5.220	5.222	15,75	108,1	0,00	85,36	9,97	-3,00	0,00	0,00	92,32
11	4.343	4.346	17,58	106,8	0,00	83,76	8,45	-3,00	0,00	0,00	89,21
12	3.948	3.951	16,45	103,8	0,00	82,93	7,42	-3,00	0,00	0,00	87,36
13	3.606	3.609	17,66	103,8	0,00	82,15	7,01	-3,00	0,00	0,00	86,15
14	3.982	3.985	16,34	103,8	0,00	83,01	7,46	-3,00	0,00	0,00	87,47
15	3.855	3.859	16,77	103,8	0,00	82,73	7,31	-3,00	0,00	0,00	87,04
16	4.248	4.250	17,88	106,8	0,00	83,57	8,34	-3,00	0,00	0,00	88,91
17	4.219	4.222	17,98	106,8	0,00	83,51	8,30	-3,00	0,00	0,00	88,81
18	4.594	4.597	17,54	107,8	0,00	84,25	9,04	-3,00	0,00	0,00	90,28
19	8.205	8.206	9,33	106,0	0,00	89,28	10,43	-3,00	0,00	0,00	96,71
20	8.540	8.541	8,72	106,0	0,00	89,63	10,70	-3,00	0,00	0,00	97,33
21	7.902	7.903	9,90	106,0	0,00	88,96	10,18	-3,00	0,00	0,00	96,14
22	8.578	8.579	8,65	106,0	0,00	89,67	10,73	-3,00	0,00	0,00	97,39
23	8.105	8.106	9,52	106,0	0,00	89,18	10,35	-3,00	0,00	0,00	96,52
24	8.983	8.985	7,93	106,0	0,00	90,07	11,04	-3,00	0,00	0,00	98,11
25	8.853	8.854	8,16	106,0	0,00	89,94	10,94	-3,00	0,00	0,00	97,88
26	9.731	9.732	4,72	104,0	0,00	90,76	11,56	-3,00	0,00	0,00	99,33
27	7.930	7.931	9,85	106,0	0,00	88,99	10,21	-3,00	0,00	0,00	96,19
28	7.559	7.560	10,58	106,0	0,00	88,57	9,90	-3,00	0,00	0,00	95,47
29	9.486	9.488	7,09	106,0	0,00	90,54	11,41	-3,00	0,00	0,00	98,95
30	8.438	8.439	8,90	106,0	0,00	89,53	10,62	-3,00	0,00	0,00	97,14
31	9.903	9.904	-0,56	99,0	0,00	90,92	11,68	-3,00	0,00	0,00	99,60
32	8.139	8.140	5,46	102,0	0,00	89,21	10,37	-3,00	0,00	0,00	96,58
33	8.773	8.774	4,31	102,0	0,00	89,86	10,87	-3,00	0,00	0,00	97,73
34	8.480	8.481	2,85	100,0	0,00	89,57	10,63	-3,00	0,00	0,00	97,20
35	4.355	4.355	11,30	100,0	0,00	83,78	7,92	-3,00	0,00	0,00	88,70
36	3.291	3.291	15,02	100,0	0,00	81,35	6,63	-3,00	0,00	0,00	84,98
37	5.423	5.423	8,26	100,0	0,00	85,68	9,05	-3,00	0,00	0,00	91,73
38	6.199	6.199	6,36	100,0	0,00	86,85	9,79	-3,00	0,00	0,00	93,64
39	4.918	4.918	1,63	92,0	0,00	84,84	8,53	-3,00	0,00	0,00	90,37
40	5.667	5.667	-11,37	81,0	0,00	86,07	9,29	-3,00	0,00	0,00	92,36
41	5.497	5.497	3,57	95,5	0,00	85,80	9,12	-3,00	0,00	0,00	91,93
42	5.457	5.457	0,17	92,0	0,00	85,74	9,08	-3,00	0,00	0,00	91,82
43	5.679	5.679	-11,40	81,0	0,00	86,09	9,30	-3,00	0,00	0,00	92,39
44	5.138	5.138	-1,98	89,0	0,00	85,22	8,76	-3,00	0,00	0,00	90,98
Summe			32,88								

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

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

Schall-Immissionsort: Q IO 17 Dornsoder 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	6.016	6.018	13,82	108,1	0,00	86,59	10,66	-3,00	0,00	0,00	94,25
2	5.764	5.766	14,40	108,1	0,00	86,22	10,45	-3,00	0,00	0,00	93,67
3	5.446	5.448	15,17	108,1	0,00	85,73	10,17	-3,00	0,00	0,00	92,90
4	5.442	5.444	15,18	108,1	0,00	85,72	10,17	-3,00	0,00	0,00	92,89
5	5.124	5.126	16,00	108,1	0,00	85,20	9,88	-3,00	0,00	0,00	92,07
6	1.766	1.768	30,21	106,6	0,00	75,95	3,43	-3,00	0,00	0,00	76,38
7	4.549	4.552	17,91	106,3	0,00	84,16	7,21	-3,00	0,00	0,00	88,38
8	4.868	4.870	16,69	108,1	0,00	84,75	9,63	-3,00	0,00	0,00	91,38
9	4.901	4.903	16,60	108,1	0,00	84,81	9,66	-3,00	0,00	0,00	91,47
10	5.139	5.142	15,96	108,1	0,00	85,22	9,89	-3,00	0,00	0,00	92,11
11	4.356	4.359	17,54	106,8	0,00	83,79	8,47	-3,00	0,00	0,00	89,25
12	3.960	3.963	16,41	103,8	0,00	82,96	7,44	-3,00	0,00	0,00	87,40
13	3.600	3.604	17,68	103,8	0,00	82,14	7,00	-3,00	0,00	0,00	86,13
14	3.964	3.967	16,40	103,8	0,00	82,97	7,44	-3,00	0,00	0,00	87,41
15	3.809	3.812	16,93	103,8	0,00	82,62	7,26	-3,00	0,00	0,00	86,88
16	4.207	4.210	18,01	106,8	0,00	83,49	8,29	-3,00	0,00	0,00	88,78
17	4.150	4.153	18,20	106,8	0,00	83,37	8,22	-3,00	0,00	0,00	88,59
18	4.511	4.514	17,80	107,8	0,00	84,09	8,94	-3,00	0,00	0,00	90,03
19	8.051	8.053	9,62	106,0	0,00	89,12	10,31	-3,00	0,00	0,00	96,42
20	8.391	8.393	8,99	106,0	0,00	89,48	10,58	-3,00	0,00	0,00	97,06
21	7.760	7.761	10,18	106,0	0,00	88,80	10,06	-3,00	0,00	0,00	95,86
22	8.440	8.441	8,90	106,0	0,00	89,53	10,62	-3,00	0,00	0,00	97,14
23	7.976	7.978	9,76	106,0	0,00	89,04	10,24	-3,00	0,00	0,00	96,28
24	8.844	8.845	8,18	106,0	0,00	89,93	10,93	-3,00	0,00	0,00	97,87
25	8.724	8.725	8,39	106,0	0,00	89,82	10,84	-3,00	0,00	0,00	97,65
26	9.594	9.595	4,94	104,0	0,00	90,64	11,46	-3,00	0,00	0,00	99,11
27	7.818	7.819	10,07	106,0	0,00	88,86	10,11	-3,00	0,00	0,00	95,98
28	7.455	7.457	10,78	106,0	0,00	88,45	9,81	-3,00	0,00	0,00	95,26
29	9.358	9.359	7,30	106,0	0,00	90,42	11,32	-3,00	0,00	0,00	98,74
30	8.325	8.327	9,11	106,0	0,00	89,41	10,53	-3,00	0,00	0,00	96,94
31	9.774	9.775	-0,35	99,0	0,00	90,80	11,59	-3,00	0,00	0,00	99,40
32	8.038	8.039	5,65	102,0	0,00	89,10	10,29	-3,00	0,00	0,00	96,39
33	8.670	8.671	4,49	102,0	0,00	89,76	10,79	-3,00	0,00	0,00	97,55
34	8.387	8.388	3,02	100,0	0,00	89,47	10,56	-3,00	0,00	0,00	97,03
35	4.450	4.450	11,00	100,0	0,00	83,97	8,02	-3,00	0,00	0,00	88,99
36	3.468	3.468	14,33	100,0	0,00	81,80	6,86	-3,00	0,00	0,00	85,66
37	5.593	5.593	7,82	100,0	0,00	85,95	9,22	-3,00	0,00	0,00	92,17
38	6.189	6.189	6,38	100,0	0,00	86,83	9,78	-3,00	0,00	0,00	93,61
39	5.036	5.036	1,30	92,0	0,00	85,04	8,66	-3,00	0,00	0,00	90,70
40	5.762	5.762	-11,60	81,0	0,00	86,21	9,38	-3,00	0,00	0,00	92,59
41	5.617	5.617	3,26	95,5	0,00	85,99	9,24	-3,00	0,00	0,00	92,23
42	5.597	5.597	-0,19	92,0	0,00	85,96	9,22	-3,00	0,00	0,00	92,18
43	5.774	5.774	-11,63	81,0	0,00	86,23	9,39	-3,00	0,00	0,00	92,62
44	5.245	5.245	-2,27	89,0	0,00	85,39	8,87	-3,00	0,00	0,00	91,26
Summe			33,02								

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: VB Alfstedt 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)

Einzelton:

Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltonen 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-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

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: VB Alfstedt 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	125	250	500	1000	2000	4000	8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[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	125	250	500	1000	2000	4000	8000
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[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: VB Alfstedt 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 26.07.2024 11:40

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	Generische Daten	79,7	88,1	92,3	94,5	94,0	92,0	88,0	77,1

WEA: BHKW BHKW 1 1.0 !-!

Schall: BHKW Alfstedt

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
IEL 26.07.2024 USER 26.07.2024 11:41

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	Generische Daten	79,7	88,1	92,3	94,5	94,0	92,0	88,0	77,1

WEA: BHKW BHKW 1 1.0 !-!

Schall: BHKW Ebersdorf Süd

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
IEL 26.07.2024 USER 26.07.2024 11:43

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	Generische Daten	79,7	88,1	92,3	94,5	94,0	92,0	88,0	77,1

WEA: BHKW BHKW 1 1.0 !-!

Schall: BHKW Birkenweg

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
IEL 26.07.2024 USER 26.07.2024 11:36

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	Generische Daten	79,7	88,1	92,3	94,5	94,0	92,0	88,0	77,1

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: VB Alfstedt Bericht

WEA: BHKW BHKW 1 1.0 !-!

Schall: BHKW Ebersdorf

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
IEL 26.07.2024 USER 26.07.2024 11:37

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	92,0	Nein	Generische Daten	71,7	80,1	84,3	86,5	86,0	84,0	80,0	69,1

WEA: BHKW BHKW 1 1.0 !-!

Schall: BHKW Leischstr. West

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
IEL 26.07.2024 USER 26.07.2024 11:38

				Oktavbänder								
Status	Windgeschwindigkeit	LWA	Einzelton		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	[m/s]	[dB(A)]			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	81,0	Nein	Generische Daten	60,7	69,1	73,3	75,5	75,0	73,0	69,0	58,1

WEA: BHKW BHKW 1 1.0 !-!

Schall: BHKW Leischstr. Ost

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
IEL 26.07.2024 USER 26.07.2024 11:38

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	95,5	Nein	Generische Daten	75,2	83,6	87,8	90,0	89,5	87,5	83,5	72,6

WEA: BHKW BHKW 1 1.0 !-!

Schall: BHKW Sportplatz

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
IEL 26.07.2024 USER 26.07.2024 11:39

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	92,0	Nein	Generische Daten	71,7	80,1	84,3	86,5	86,0	84,0	80,0	69,1

WEA: BHKW BHKW 1 1.0 !-!

Schall: BHKW Leischstr. West neu

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
IEL 26.07.2024 USER 26.07.2024 11:40

				Oktavbänder								
Status	Windgeschwindigkeit	LWA	Einzelton		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	[m/s]	[dB(A)]			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	81,0	Nein	Generische Daten	60,7	69,1	73,3	75,5	75,0	73,0	69,0	58,1

WEA: BHKW BHKW 1 1.0 !-!

Schall: BHKW Großenhainer Str.

Datenquelle Quelle/Datum Quelle Bearbeitet
IEL 26.07.2024 USER 26.07.2024 12:04

				Oktavbänder								
Status	Windgeschwindigkeit	LWA	Einzelton		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	[m/s]	[dB(A)]			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[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

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: VB Alfstedt 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.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

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: VB Alfstedt 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 11 Bredemeher Weg 6

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: L IO 12 Mühlenweg 15

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: M IO 13 Birkenweg 2

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: N IO 14 Marschweg 6

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: O IO 15 Am Heuberg 6

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 16 Hauptstr. 30

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: Q IO 17 Dornsoder Str. 10

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

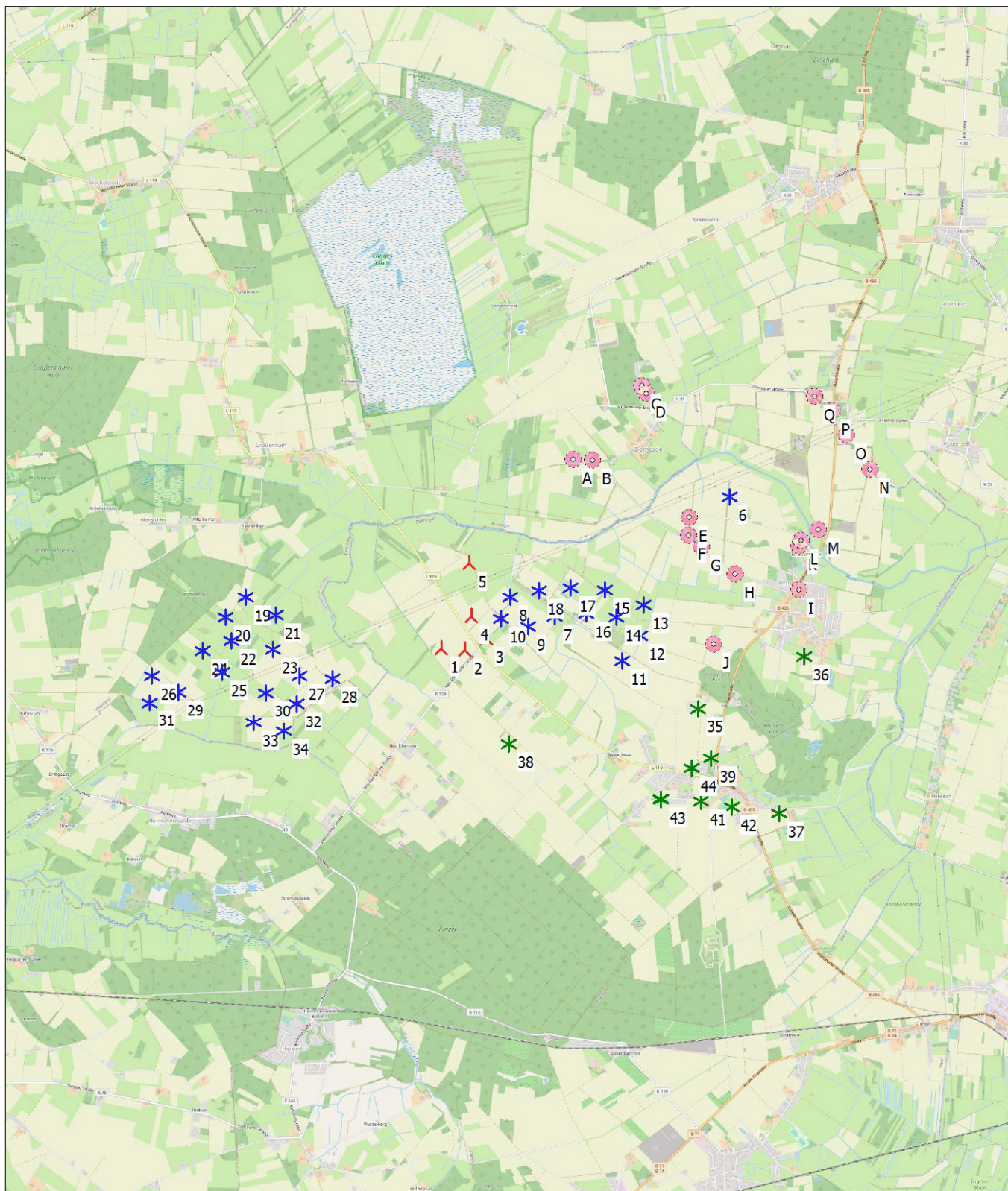
Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: VB Alfstedt Bericht



0 1 2 3 4 km

Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:75.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 500.697 Nord: 5.933.212

Neue WEA Existierende WEA Schall-Immissionsort

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: ZB Alfstedt 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)

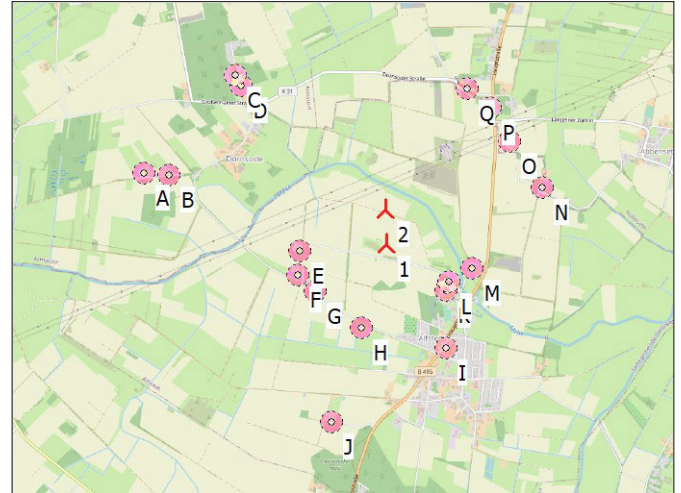
Gewerbegebiet: 50 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)

Kur- und Ferengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Neue WEA

Maßstab 1:75.000
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	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

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort				Anforderung				Beurteilungspegel	
Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Schall	Von WEA		
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]		
A	IO 01 Moorweg 4	501.543	5.935.093	0,0	5,0	45,0	28,5		
B	IO 02 Moorweg 2	501.794	5.935.074	0,0	2,0	45,0	29,8		
C	IO 03 Schützenstr. 1	502.455	5.936.060	0,0	5,0	40,0	30,4		
D	IO 04 Im Tal 2	502.511	5.935.962	0,0	5,0	40,0	31,0		
E	IP 05 Neulandweg 2	503.093	5.934.320	0,0	5,0	45,0	40,1		
F	IO 06 Neulandweg 1A	503.089	5.934.077	0,0	5,0	45,0	39,1		
G	IO 07 Teelstr. 26	503.258	5.933.918	0,0	5,0	45,0	39,8		
H	IO 08 Teelstr. 25	503.708	5.933.555	0,0	5,0	45,0	39,2		
I	IO 09 Rosenweg 7	504.550	5.933.358	0,0	5,0	40,0	36,1		
J	IO 10 Heidtrift 1	503.418	5.932.633	0,0	5,0	45,0	31,2		
K	IO 11 Bredemeher Weg 6	504.555	5.933.935	0,0	5,0	45,0	40,9		
L	IO 12 Mühlenweg 15	504.589	5.934.015	0,0	5,0	45,0	41,2		
M	IO 13 Birkenweg 2	504.815	5.934.145	0,0	5,0	45,0	39,6		
N	IO 14 Marschweg 6	505.502	5.934.952	0,0	5,0	45,0	33,7		
O	IO 15 Am Heuberg 6	505.184	5.935.410	0,0	5,0	45,0	34,5		
P	IO 16 Hauptstr. 30	504.997	5.935.740	0,0	5,0	45,0	34,0		
Q	IO 17 Dornsoder Str. 10	504.769	5.935.936	0,0	5,0	45,0	33,9		

Abstände (m)

WEA	
Schall-Immissionsort	1 2
A	2520 2434
B	2275 2183
C	2254 1999
D	2144 1892
E	870 951
F	924 1082
G	843 1069

(Fortsetzung nächste Seite)...

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: ZB Alfstedt Bericht

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Schall-Immissionsort	WEA	
	1	2
H	866	1203
I	1182	1500
J	1832	2166
K	744	1001
L	728	961
M	887	1046
N	1643	1567
O	1597	1408
P	1707	1453
Q	1751	1455

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: ZB Alfstedt 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:	Einzelöne
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
Summe			28,45								

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
Summe			29,76								

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
Summe			30,40								

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
Summe			31,04								

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
Summe			40,12								

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: ZB Alfstedt 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
Summe			39,15								

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
Summe			39,82								

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
Summe			39,19								

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
Summe			36,05								

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
Summe			31,22								

Schall-Immissionsort: K IO 11 Bredemeher Weg 6

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	744	760	39,23	108,1	0,00	68,62	3,22	-3,00	0,00	0,00	68,84
2	1.001	1.013	36,04	108,1	0,00	71,12	3,91	-3,00	0,00	0,00	72,03
Summe			40,93								

Schall-Immissionsort: L IO 12 Mühlenweg 15

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	728	744	39,46	108,1	0,00	68,43	3,18	-3,00	0,00	0,00	68,61
2	961	974	36,49	108,1	0,00	70,77	3,81	-3,00	0,00	0,00	71,58
Summe			41,24								

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: ZB Alfstedt Bericht **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s
Schall-Immissionsort: M IO 13 Birkenweg 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	887	900	37,37	108,1	0,00	70,08	3,62	-3,00	0,00	0,00	70,70
2	1.046	1.057	35,56	108,1	0,00	71,48	4,02	-3,00	0,00	0,00	72,51
Summe			39,57								

Schall-Immissionsort: N IO 14 Marschweg 6

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	1.643	1.650	30,40	108,1	0,00	75,35	5,32	-3,00	0,00	0,00	77,67
2	1.567	1.575	30,95	108,1	0,00	74,95	5,17	-3,00	0,00	0,00	77,12
Summe			33,70								

Schall-Immissionsort: O IO 15 Am Heuberg 6

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	1.597	1.605	30,73	108,1	0,00	75,11	5,23	-3,00	0,00	0,00	77,34
2	1.408	1.416	32,20	108,1	0,00	74,02	4,85	-3,00	0,00	0,00	75,87
Summe			34,54								

Schall-Immissionsort: P IO 16 Hauptstr. 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	1.707	1.714	29,95	108,1	0,00	75,68	5,44	-3,00	0,00	0,00	78,12
2	1.453	1.461	31,84	108,1	0,00	74,29	4,94	-3,00	0,00	0,00	76,23
Summe			34,01								

Schall-Immissionsort: Q IO 17 Dornsoder 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	1.751	1.757	29,65	108,1	0,00	75,90	5,52	-3,00	0,00	0,00	78,42
2	1.455	1.464	31,82	108,1	0,00	74,31	4,94	-3,00	0,00	0,00	76,25
Summe			33,88								

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: ZB Alfstedt 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
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

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.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

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

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: ZB Alfstedt Bericht

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: E IO 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

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: K IO 11 Bredemeher Weg 6

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: L IO 12 Mühlenweg 15

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: ZB Alfstedt Bericht

Schall-Immissionsort: M IO 13 Birkenweg 2

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: N IO 14 Marschweg 6

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: O IO 15 Am Heuberg 6

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 16 Hauptstr. 30

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: Q IO 17 Dornsoder Str. 10

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): 5,0 m

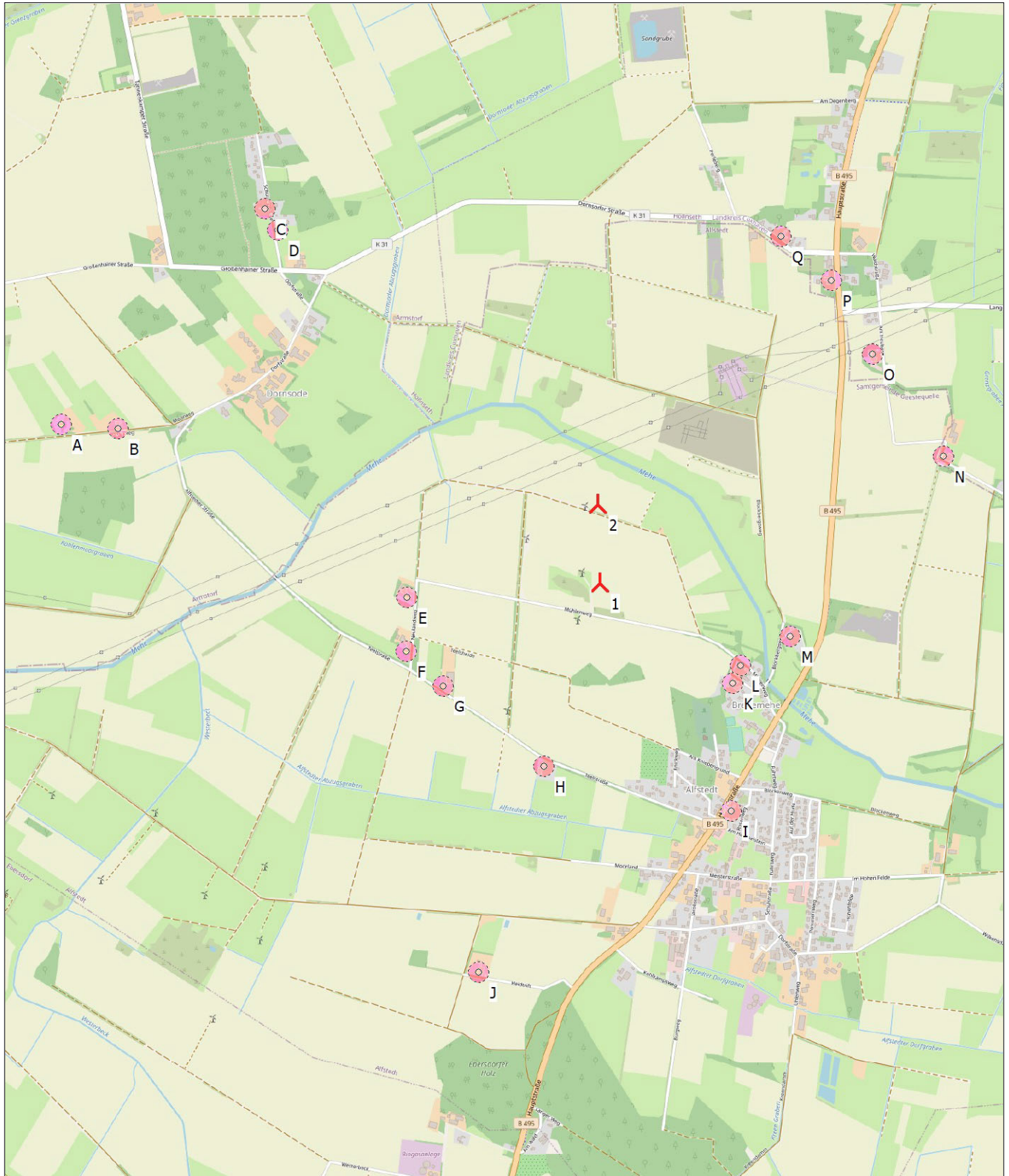
Unsicherheitszuschlag: 0,0 dB

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: ZB Alfstedt Bericht



0 250 500 750 1000m

Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:25.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 503.523 Nord: 5.934.346

Neue WEA

Schall-Immissionsort

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: GB Alfstedt 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)

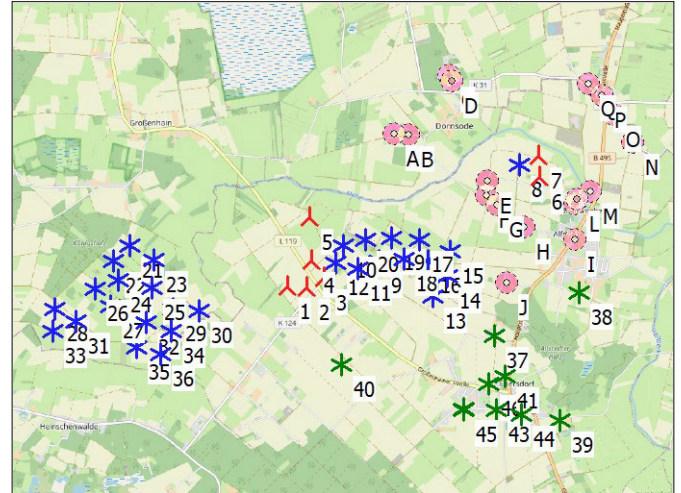
Gewerbegebiet: 50 dB(A)

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 oktav plus 2,1	(95%)	108,1	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 oktav plus 2,1	(95%)	108,1	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 105 + 1,8 aus IEL Alfstedt	(95%)	106,8	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%)	100,0	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%)	100,0	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%)	100,0	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%)	100,0	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%)	92,0	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%)	81,0	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%)	95,5	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%)	92,0	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%)	81,0	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%)	89,0	Nein h

h) Generisches Oktavband verwendet

Berechnungsergebnisse

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: GB Alfstedt Bericht

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort

Nr. Name		Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Anforderung	Beurteilungspegel		Anforderung erfüllt?	
				[m]	[m]	Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]	Distanz z.Richtwert [m]	Schall	
A	IO 01 Moorweg 4	501.543	5.935.093	0,0		5,0	45	40	887	Ja
B	IO 02 Moorweg 2	501.794	5.935.074	0,0		2,0	45	40	912	Ja
C	IO 03 Schützenstr. 1	502.455	5.936.060	0,0		5,0	40	36	751	Ja
D	IO 04 Im Tal 2	502.511	5.935.962	0,0		5,0	40	37	638	Ja
E	IP 05 Neulandweg 2	503.093	5.934.320	0,0		5,0	45	45	8	Ja
F	IO 06 Neulandweg 1A	503.089	5.934.077	0,0		5,0	45	44	107	Ja
G	IO 07 Teelstr. 26	503.258	5.933.918	0,0		5,0	45	44	95	Ja
H	IO 08 Teelstr. 25	503.708	5.933.555	0,0		5,0	45	43	259	Ja
I	IO 09 Rosenweg 7	504.550	5.933.358	0,0		5,0	40	40	54	Ja
J	IO 10 Heidtrift 1	503.418	5.932.633	0,0		5,0	45	42	429	Ja
K	IO 11 Bredemeher Weg 6	504.555	5.933.935	0,0		5,0	45	43	194	Ja
L	IO 12 Mühlenweg 15	504.589	5.934.015	0,0		5,0	45	43	174	Ja
M	IO 13 Birkenweg 2	504.815	5.934.145	0,0		5,0	45	41	319	Ja
N	IO 14 Marschweg 6	505.502	5.934.952	0,0		5,0	45	36	980	Ja
O	IO 15 Am Heuberg 6	505.184	5.935.410	0,0		5,0	45	37	852	Ja
P	IO 16 Hauptstr. 30	504.997	5.935.740	0,0		5,0	45	36	908	Ja
Q	IO 17 Dornsoder Str. 10	504.769	5.935.936	0,0		5,0	45	36	913	Ja

Abstände (m)

WEA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	3078	3213	4397	4354	3744	3633	3727	4046	4830	3634	4962	5017	5272	6195	6102	6102	6016
2	2921	3037	4224	4175	3473	3352	3437	3741	4519	3315	4661	4718	4973	5908	5829	5840	5764
3	2654	2756	3942	3889	3153	3032	3119	3430	4216	3034	4348	4403	4658	5589	5509	5521	5446
4	2491	2622	3807	3763	3192	3096	3207	3567	4380	3255	4469	4519	4769	5663	5548	5536	5442
5	1963	2135	3292	3263	3000	2956	3108	3554	4407	3432	4404	4443	4679	5489	5309	5251	5124
6	2520	2275	2254	2144	870	924	843	866	1182	1832	744	728	887	1643	1597	1707	1751
7	2434	2183	1999	1892	951	1082	1069	1203	1500	2166	1001	961	1046	1567	1408	1453	1455
8	2147	1899	1884	1773	600	743	765	1035	1535	1965	1132	1117	1265	1907	1758	1788	1766
9	2110	2136	3275	3204	2231	2092	2167	2475	3273	2152	3390	3446	3701	4637	4575	4606	4549
10	2022	2121	3307	3255	2613	2520	2636	3015	3843	2780	3907	3955	4203	5086	4969	4958	4868
11	2304	2364	3531	3467	2591	2459	2538	2844	3635	2481	3762	3818	4073	5009	4941	4965	4901
12	2339	2437	3622	3569	2859	2748	2846	3186	3993	2860	4095	4148	4400	5311	5217	5220	5139
13	2756	2688	3652	3559	2102	1883	1836	1888	2530	1236	2801	2873	3134	4162	4226	4343	4356
14	2516	2421	3321	3224	1714	1491	1440	1515	2207	992	2437	2506	2767	3784	3835	3948	3960
15	2158	2043	2908	2810	1316	1104	1088	1287	2074	1067	2212	2273	2532	3512	3518	3606	3600
16	2180	2109	3089	2998	1650	1458	1471	1688	2461	1349	2615	2676	2935	3913	3907	3982	3964
17	1788	1727	2748	2662	1482	1334	1408	1752	2583	1621	2652	2704	2955	3879	3817	3855	3809
18	2067	2041	3113	3032	1879	1719	1771	2052	2846	1742	2972	3029	3286	4238	4198	4248	4207
19	1722	1727	2852	2779	1849	1733	1835	2210	3044	2049	3101	3150	3398	4297	4205	4219	4150
20	1815	1877	3049	2988	2239	2140	2253	2636	3469	2441	3525	3573	3820	4706	4596	4594	4511
21	4737	4962	5978	5982	6010	5968	6116	6536	7372	6269	7408	7449	7688	8495	8291	8205	8051
22	5086	5308	6337	6339	6322	6271	6413	6819	7646	6515	7701	7745	7986	8811	8619	8540	8391
23	4474	4690	5747	5744	5666	5611	5750	6152	6979	5852	7036	7081	7323	8156	7972	7902	7760
24	5160	5375	6434	6431	6325	6262	6394	6779	7594	6431	7673	7720	7966	8815	8643	8578	8440
25	4735	4939	6031	6021	5823	5751	5875	6246	7054	5877	7147	7196	7444	8312	8156	8105	7976
26	5561	5777	6830	6828	6730	6665	6796	7177	7988	6815	8073	8121	8367	9220	9048	8983	8844
27	5476	5683	6766	6758	6567	6491	6612	6972	7770	6571	7878	7928	8178	9054	8903	8853	8724
28	6311	6527	7578	7577	7469	7400	7526	7895	8697	7501	8797	8846	9094	9958	9793	9731	9594
29	4650	4838	5969	5949	5608	5517	5626	5963	6750	5535	6877	6930	7183	8084	7959	7930	7818
30	4339	4515	5665	5640	5222	5123	5225	5550	6330	5107	6467	6522	6776	7689	7577	7559	7455
31	6106	6315	7392	7386	7198	7119	7237	7589	8381	7165	8498	8550	8801	9684	9535	9487	9358
32	5146	5338	6461	6444	6115	6023	6130	6461	7240	6012	7376	7431	7684	8590	8467	8438	8325
33	6518	6727	7800	7795	7615	7536	7653	8001	8790	7568	8912	8964	9215	10100	9953	9903	9774
34	4920	5098	6244	6220	5797	5693	5790	6100	6866	5620	7021	7077	7333	8257	8154	8139	8038
35	5532	5716	6853	6832	6432	6328	6424	6728	7487	6230	7651	7708	7964	8892	8789	8773	8670
36	5306	5479	6633	6606	6125	6012	6099	6385	7131	5860	7310	7369	7627	8569	8483	8480	8387
37	3722	3599	4360	4253	2556	2313	2151	1855	2078	890	2549	2635	2867	3922	4142	4355	4450
38	4039	3838	4189	4076	2395	2215	1984	1413	889	1208	1465	1544	1686	2635	2994	3291	3468
39	5467	5329	5983	5873	4132	3901	3700	3243	3006	2430	3581	3663	3818	4746	5125	5423	5593
40	3901	3946	5090	5019	3873	3683	3681	3780	4386	3048	4690	4764	5024	6054	6103	6199	6189
41	4405	4288	5054	4947	3240	2999	2828	2483	2546	1540	3073	3160	3370	4401	4676	4918	5036
42	4687	4612	5512	5412	3785	3543	3408	3162	3353	2196	3851	3937	4161	5208	5449	5667	5762
43	4869	4769	5586	5481	3793	3550	3388	3061	3115	2110	3649	3736	3942	4966	5252	5497	5617

(Fortsetzung nächste Seite)...

DECIBEL - Hauptergebnis

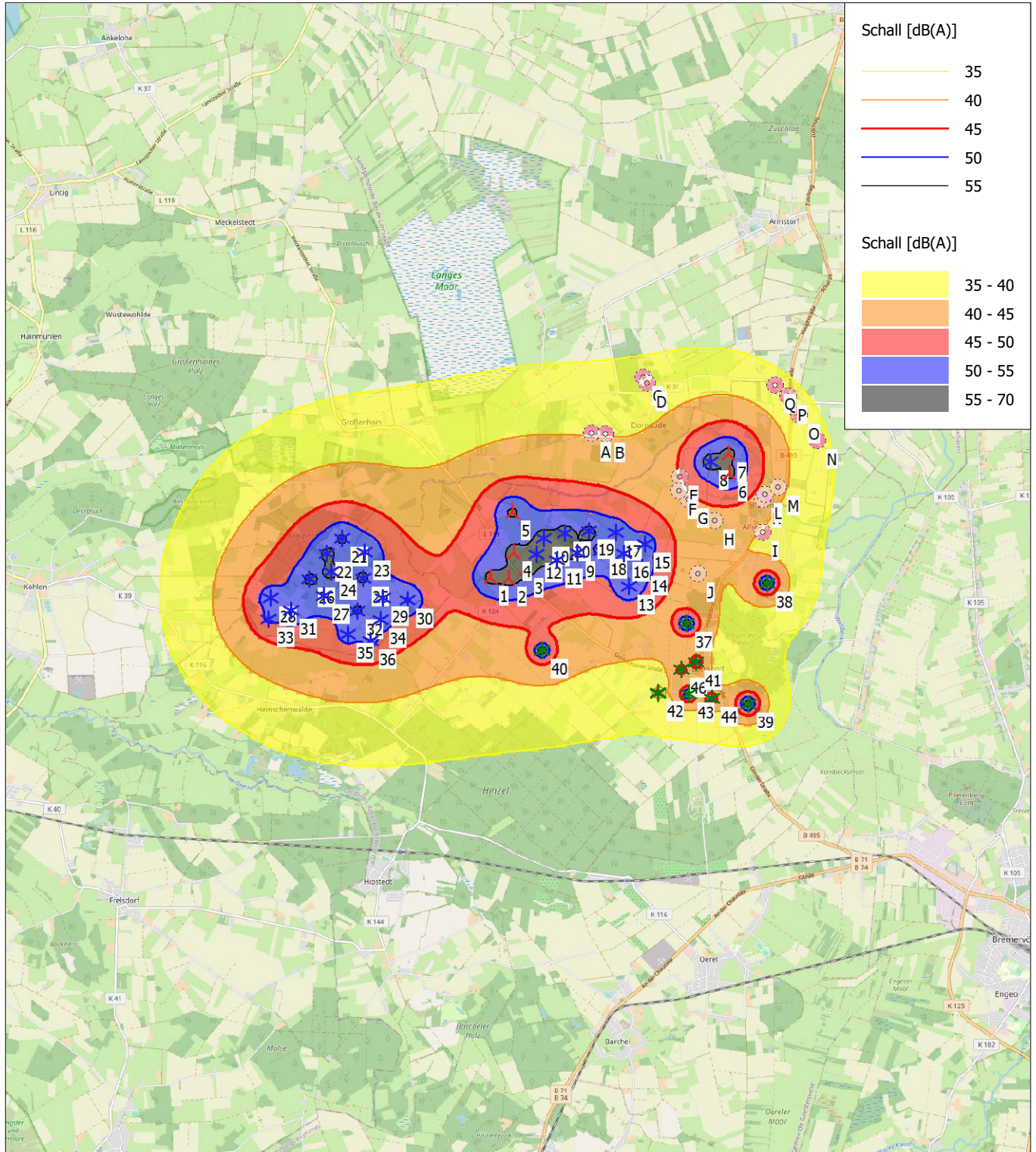
Berechnung: GB Alfstedt Bericht

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
44	5097	4981	5734	5626	3908	3668	3488	3104	3042	2193	3599	3685	3872	4866	5190	5457	5597
45	4701	4626	5526	5426	3799	3557	3422	3175	3363	2208	3862	3949	4173	5219	5461	5679	5774
46	4425	4324	5145	5041	3362	3119	2963	2663	2795	1702	3306	3393	3611	4651	4908	5138	5245

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: GB Alfstedt 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

4.7 Sonstige Emissionen

Schattenwurfprognose

Anlagen:

- 4.7.1_02_20240066_Gutachten_Schatten.pdf
- 4.7.2_D02906137_1.0_de_TB_Schattenabschaltung PI-CS.pdf

Antragsteller: Energie 3000 Energie- und Umweltgesellschaft mbH

Aktenzeichen:

Erstelldatum: 27.01.2025 Version: 1 Erstellt mit: ELiA-2.8-b5

**Schattenwurfberechnungen für den geplanten Betrieb zweier
Windenergieanlage am Standort Alfstedt**

Projekt Nr. 20240066/2

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 38 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 zweier Windenergieanlagen am Standort Alfstedt 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 Alfstedt in der Samtgemeinde Geestequelle im Landkreis Rotenburg (Wümme), zwei Windenergieanlagen (WEA) des Typs Enercon E-138 EP3 E3 zu errichten und zu betreiben. Im Zuge des zukünftigen Betriebs dieser beiden Windenergieanlagen sollen zwei Windenergieanlagen des Typs Enercon E-40/5.40 am gleichen Standort rückgebaut werden. Daneben befindet sich am gleichen Standort aktuell noch eine Windenergieanlage des Typs Enercon E-101-3.05 MW, die zukünftig weiter betrieben werden soll.

Die Windparkfläche Alfstedt befindet sich nordwestlich der Gemeinde Alfstedt. Nordwestlich der Windparkfläche liegt der Ortsteil Domsode, südöstlich der Ortsteil Bredemehe. Nordöstlich befindet sich der Ortsteil Hollnseth-Langeln im Landkreis Cuxhaven.

Die Windparkfläche Alfstedt 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.

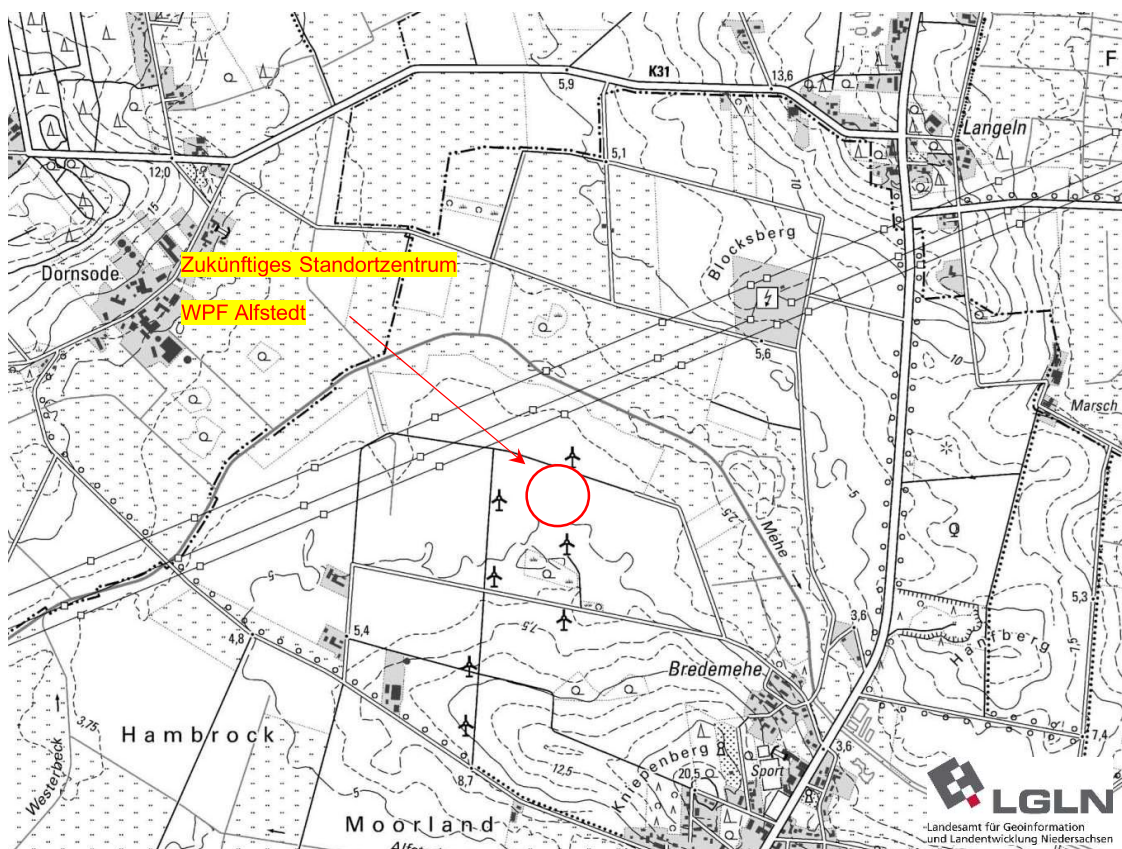


Abbildung 1 Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2024

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	2	Moorweg 4
IO 2	501.794	5.935.074	2	Moorweg 2
IO 3	502.455	5.936.060	2	Schützenstr. 1
IO 4	502.511	5.935.962	2	Im Tal 2
IO 5	503.093	5.934.320	2	Neulandweg 2
IO 6	503.089	5.934.077	2	Neulandweg 1A
IO 7	503.258	5.933.918	2	Teelstr. 26
IO 8	503.708	5.933.555	2	Teelstr. 25
IO 9	504.550	5.933.358	2	Rosenweg 7
IO 10	503.418	5.932.633	2	Heidtrift 1
IO 11	504.555	5.933.935	2	Bredemeher Weg 6
IO 12	504.589	5.934.015	2	Mühlenweg 15
IO 13	504.815	5.934.145	2	Birkenweg 2

wird fortgesetzt

IO	Koordinaten			Bemerkung
	Rechtswert in m	Hochwert in m	Z in m über GOK	
IO 14	505.502	5.934.952	2	Marschweg 6
IO 15	505.184	5.935.410	2	Am Heuberg 6
IO 16	504.997	5.935.740	2	Hauptstr. 30
IO 17	504.769	5.935.936	2	Dornsoder Str. 10

Tabelle 2 Immissionsorte

4 Anlagenbeschreibung

Es ist die Errichtung zweier 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

Der geplante Aufstellungsort wird, 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	503.961	5.934.383	160	E-138 EP3 E3
WEA 2	503.950	5.934.733	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.

Bei den Berechnungen wurden in einer ersten Variante die neu geplante (Zusatzbelastung) und in einer zweiten Variante die neu geplante sowie die acht vorhandenen Windenergieanlagen (Gesamtbelastung) angesetzt. 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 könne den detaillierten Berechnungsergebnissen 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	66:20	0.37
IO 6	41:49	0:37
IO 7	1:03	0.08
IO 8	0	0
IO 9	0	0
IO 10	0	0
IO 11	0	0
IO 12	14:09	0:29
IO 13	38.50	0:38

wird fortgesetzt

IO	astr. max. mögl. Beschattungsdauer ZB	astr. max. mögl. Beschattungsdauer ZB
	Std. / Jahr	Std. / Tag
IO 14	13:33	0:21
IO 15	19:36	0:23
IO 16	13:51	0:24
IO 17	17:26	0:24

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 an den Immissionsorten IO 5, IO 6 und IO 13 durch die neu geplante Windenergieanlage überschritten.

6.2 Gesamtbelastung: geplante WEA und 34 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
IO 10	101:32	1:00
IO 11	11:14	0:21

wird fortgesetzt

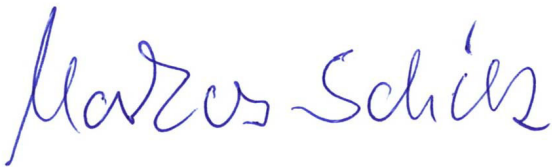
IO	astr. max. mögl. Beschattungsdauer ZB	astr. max. mögl. Beschattungsdauer ZB
	Std. / Jahr	Std. / Tag
IO 12	34:29	0:44
IO 13	45:38	0:55
IO 14	14:37	0:21
IO 15	20:35	0:26
IO 16	16:23	0:36
IO 17	23:13	0:37

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 den Immissionsorten IO 5, IO 6 und IO 13 durch die Windenergieanlagen im Bestand sowie durch die neu geplante Windenergieanlage überschritten. An diesen Immissionsorten muss also Sorge getragen werden, dass durch die neuen Windenergieanlagen kein zusätzlicher Schattenwurf mehr erzeugt wird. Darüber hinaus wird an den Immissionsorten IO 7 und IO 12 bei Betrachtung der Gesamtbelastung die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer von 30 Stunden pro Kalenderjahr und von 30 Minuten pro Kalendertag überschritten. An diesen Immissionsorten dürfen die Anlagen der Zusatzbelastung ebenfalls keinen zusätzlichen Beitrag mehr leisten, der die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer von 30 Stunden pro Kalenderjahr als auch die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer von 30 Minuten pro Kalendertag zusätzlich erhöhen würden.

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: VB Alfstedt 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:

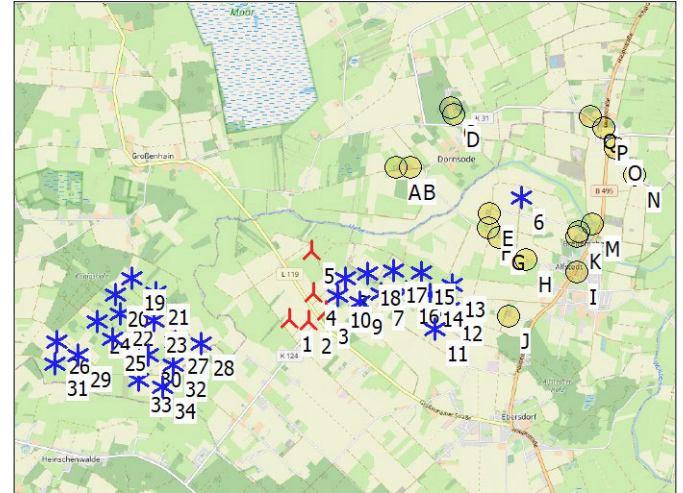
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Neue WEA
Schattenrezeptor

Maßstab 1:125.000

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	503.630	5.934.587	0,0	E-101	Nein	ENERCON	E-101-3.000	3.000	101,0	99,0	2.216	14,5
7	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
8	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
9	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
10	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
11	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
12	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
13	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
14	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
15	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
16	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
17	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
18	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
19	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
20	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
21	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
22	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
23	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
24	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
25	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
26	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
27	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
28	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
29	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
30	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
31	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
32	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
33	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
34	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: VB Alfstedt 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 IO01	Moorweg 4	501.543	5.935.093	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
B IO02	Moorweg 2	501.794	5.935.074	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
C IO03	Schützenstr. 1	502.455	5.936.060	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
D IO04	Im Tal 2	502.511	5.935.962	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
E IO05	Neulandweg 2	503.093	5.934.320	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
F IO06	Neulandweg 1A	503.089	5.934.077	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
G IO07	Teelstr. 26	503.258	5.933.918	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
H IO08	Teelstr. 25	503.708	5.933.555	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
I IO09	Rosenweg 7	504.550	5.933.358	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J IO10	Heidtrift 1	503.418	5.932.633	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
K IO11	Bredemeher Weg 6	504.555	5.933.935	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
L IO12	Mühlenweg 15	504.589	5.934.015	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M IO13	Birkenweg 2	504.815	5.934.145	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
N IO14	Marschweg 6	505.502	5.934.952	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
O IO15	Am Heuberg 6	505.184	5.935.410	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P IO16	Hauptstr. 30	504.997	5.935.740	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
Q IO17	Dornsoder Str. 10	504.769	5.935.936	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
A IO01	Moorweg 4	0:38	9	0:07
B IO02	Moorweg 2	1:14	12	0:10
C IO03	Schützenstr. 1	0:08	4	0:02
D IO04	Im Tal 2	3:09	22	0:11
E IO05	Neulandweg 2	97:27	179	0:50
F IO06	Neulandweg 1A	98:49	143	1:01
G IO07	Teelstr. 26	84:27	152	0:58
H IO08	Teelstr. 25	33:46	102	0:29
I IO09	Rosenweg 7	0:00	0	0:00
J IO10	Heidtrift 1	101:32	191	1:00
K IO11	Bredemeher Weg 6	11:14	45	0:21
L IO12	Mühlenweg 15	21:49	70	0:23
M IO13	Birkenweg 2	6:48	31	0:19
N IO14	Marschweg 6	1:04	11	0:09
O IO15	Am Heuberg 6	1:51	15	0:11
P IO16	Hauptstr. 30	2:32	21	0:12
Q IO17	Dornsoder Str. 10	5:47	32	0:13

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
1	E-138 EP3 E3	0:00
2	E-138 EP3 E3	0:00
3	E-138 EP3 E3	0:00
4	E-138 EP3 E3	0:00
5	E-138 EP3 E3	0:00
6	E-101	103:11
7	E-138 EP3 E2	0:00
8	E-138 EP3 E2	0:00
9	E-138 EP3 E2	0:00
10	E-138 EP3 E2	0:00
11	GE 5.3-158	14:23
12	GE 5.3-158	61:33
13	GE 5.3-158	126:35
14	GE 5.3-158	83:04
15	GE 5.3-158	66:59
16	GE 5.3-158	26:28
17	GE 5.3-158	7:41
18	GE 5.3-158	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB Alfstedt Bericht

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
19	E-101 3000kW	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	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	0:00
30	E-101 3000 kW	0:00
31	E-101 3000 kW	0:00
32	E-101 3000 kW	0:00
33	E-101 3000 kW	0:00
34	E-101 3000 kW	0:00

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

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB Alfstedt 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:

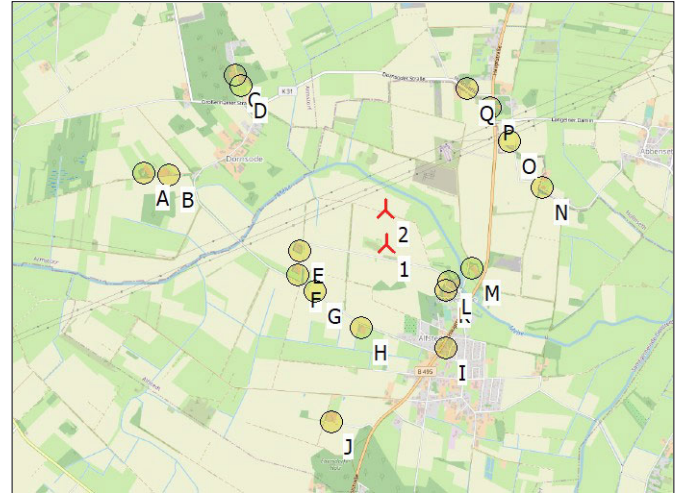
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Neue WEA

Maßstab 1:75.000

Schattenrezeptor

WEA

		WEA-Typ				Schattendaten				
	Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotordurchmesser	Nabenhöhe
			[m]					[kW]	[m]	[m]
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
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

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	IO01 Moorweg 4	501.543	5.935.093	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
B	IO02 Moorweg 2	501.794	5.935.074	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
C	IO03 Schützenstr. 1	502.455	5.936.060	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
D	IO04 Im Tal 2	502.511	5.935.962	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
E	IO05 Neulandweg 2	503.093	5.934.320	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
F	IO06 Neulandweg 1A	503.089	5.934.077	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
G	IO07 Teelstr. 26	503.258	5.933.918	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
H	IO08 Teelstr. 25	503.708	5.933.555	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
I	IO09 Rosenweg 7	504.550	5.933.358	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J	IO10 Heidtrift 1	503.418	5.932.633	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
K	IO11 Bredemeher Weg 6	504.555	5.933.935	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
L	IO12 Mühlenweg 15	504.589	5.934.015	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M	IO13 Birkenweg 2	504.815	5.934.145	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
N	IO14 Marschweg 6	505.502	5.934.952	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
O	IO15 Am Heuberg 6	505.184	5.935.410	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P	IO16 Hauptstr. 30	504.997	5.935.740	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
Q	IO17 Dornsoder Str. 10	504.769	5.935.936	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	IO01 Moorweg 4	0:00	0	0:00
B	IO02 Moorweg 2	0:00	0	0:00
C	IO03 Schützenstr. 1	0:00	0	0:00
D	IO04 Im Tal 2	0:00	0	0:00
E	IO05 Neulandweg 2	66:20	129	0:37
F	IO06 Neulandweg 1A	41:49	103	0:37
G	IO07 Teelstr. 26	1:03	10	0:08

(Fortsetzung nächste Seite)...

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB Alfstedt Bericht

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
H	IO08 Teelstr. 25	0:00	0	0:00
I	IO09 Rosenweg 7	0:00	0	0:00
J	IO10 Heidtrift 1	0:00	0	0:00
K	IO11 Bredemeher Weg 6	0:00	0	0:00
L	IO12 Mühlenweg 15	14:09	37	0:29
M	IO13 Birkenweg 2	38:50	95	0:38
N	IO14 Marschweg 6	13:33	52	0:21
O	IO15 Am Heuberg 6	19:36	70	0:23
P	IO16 Hauptstr. 30	13:51	46	0:24
Q	IO17 Dornsoder Str. 10	17:26	52	0:24

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal
		[h/a]
1	E-138 EP3 E3	132:59
2	E-138 EP3 E3	93:38

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB Alfstedt Bericht Schattenrezeptor: A - IO01 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)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende (WEA mit letztem Schatten)
	Minuten mit Schatten	

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB Alfstedt Bericht Schattenrezeptor: B - IO02 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: ZB Alfstedt Bericht **Schattenrezeptor:** C - IO03 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: ZB Alfstedt Bericht Schattenrezeptor: D - IO04 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: ZB Alfstedt Bericht Schattenrezeptor: E - IO05 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	
1	08:41	08:11	07:14	07:00		05:51	07:27 (1)	05:03	06:01 (2)
	16:14	17:05	18:00	19:58		20:53	8 07:35 (1)	21:42	36 06:37 (2)
2	08:41	08:10	07:12	06:58		05:49		05:02	06:01 (2)
	16:16	17:07	18:02	20:00		20:55		21:43	36 06:37 (2)
3	08:41	08:08	07:10	06:55		05:47		05:01	06:01 (2)
	16:17	17:09	18:04	20:02		20:56		21:45	35 06:36 (2)
4	08:40	08:06	07:07	06:53		05:45		05:00	06:01 (2)
	16:18	17:11	18:06	20:04		20:58		21:46	36 06:37 (2)
5	08:40	08:04	07:05	06:50		05:43		04:59	06:01 (2)
	16:19	17:13	18:08	20:05		21:00		21:47	36 06:37 (2)
6	08:40	08:03	07:03	06:48	07:31 (1)	05:41		04:58	06:01 (2)
	16:20	17:15	18:10	20:07	13 07:44 (1)	21:02		21:48	36 06:37 (2)
7	08:39	08:01	07:00	06:46		07:28 (1)	05:39	04:58	06:02 (2)
	16:22	17:17	18:12	20:09	19 07:47 (1)	21:04		21:49	36 06:38 (2)
8	08:39	07:59	06:58	06:43		07:26 (1)	05:38	04:57	06:01 (2)
	16:23	17:19	18:14	20:11	23 07:49 (1)	21:05		21:50	36 06:37 (2)
9	08:38	07:57	06:56	06:41		07:23 (1)	05:36	04:57	06:02 (2)
	16:25	17:21	18:16	20:13	27 07:50 (1)	21:07		21:51	36 06:38 (2)
10	08:38	07:55	06:53	06:38		07:22 (1)	05:34	04:56	06:03 (2)
	16:26	17:23	18:18	20:15	29 07:51 (1)	21:09		21:52	35 06:38 (2)
11	08:37	07:53	06:51	06:36		07:21 (1)	05:32	04:56	06:02 (2)
	16:28	17:25	18:19	20:16	31 07:52 (1)	21:11		21:52	36 06:38 (2)
12	08:36	07:51	06:49	06:34		07:19 (1)	05:30	04:55	06:03 (2)
	16:29	17:27	18:21	20:18	33 07:52 (1)	21:12		21:53	35 06:38 (2)
13	08:35	07:49	06:46	06:31		07:18 (1)	05:29	04:55	06:03 (2)
	16:31	17:29	18:23	20:20	35 07:53 (1)	21:14		21:54	36 06:39 (2)
14	08:35	07:47	06:44	06:29		07:18 (1)	05:27	06:14 (2)	04:55
	16:32	17:31	18:25	20:22	35 07:53 (1)	21:16	7 06:21 (2)	21:54	36 06:39 (2)
15	08:34	07:45	06:41	06:27		07:17 (1)	05:25	06:11 (2)	04:54
	16:34	17:33	18:27	20:24	36 07:53 (1)	21:17	14 06:25 (2)	21:55	35 06:39 (2)
16	08:33	07:43	06:39	06:24		07:16 (1)	05:23	06:08 (2)	04:54
	16:36	17:35	18:29	20:26	37 07:53 (1)	21:19	18 06:26 (2)	21:56	36 06:40 (2)
17	08:32	07:41	06:36	06:22		07:16 (1)	05:22	06:07 (2)	04:54
	16:37	17:37	18:31	20:27	37 07:53 (1)	21:21	21 06:28 (2)	21:56	36 06:40 (2)
18	08:31	07:39	06:34	06:20		07:16 (1)	05:20	06:05 (2)	04:54
	16:39	17:39	18:32	20:29	37 07:53 (1)	21:22	24 06:29 (2)	21:57	35 06:40 (2)
19	08:30	07:37	06:32	06:17		07:16 (1)	05:19	06:05 (2)	04:54
	16:41	17:41	18:34	20:31	37 07:53 (1)	21:24	25 06:30 (2)	21:57	35 06:40 (2)
20	08:28	07:34	06:29	06:15		07:16 (1)	05:17	06:04 (2)	04:54
	16:43	17:43	18:36	20:33	36 07:52 (1)	21:25	27 06:31 (2)	21:57	35 06:40 (2)
21	08:27	07:32	06:27	06:13		07:15 (1)	05:16	06:03 (2)	04:54
	16:44	17:45	18:38	20:35	36 07:51 (1)	21:27	28 06:31 (2)	21:57	35 06:40 (2)
22	08:26	07:30	06:24	06:11		07:16 (1)	05:14	06:03 (2)	04:55
	16:46	17:47	18:40	20:37	34 07:50 (1)	21:28	29 06:32 (2)	21:58	35 06:40 (2)
23	08:25	07:28	06:22	06:08		07:16 (1)	05:13	06:02 (2)	04:55
	16:48	17:49	18:42	20:38	34 07:50 (1)	21:30	31 06:33 (2)	21:58	35 06:40 (2)
24	08:23	07:26	06:19	06:06		07:17 (1)	05:12	06:02 (2)	04:55
	16:50	17:51	18:44	20:40	32 07:49 (1)	21:31	32 06:34 (2)	21:58	35 06:41 (2)
25	08:22	07:23	06:17	06:04		07:17 (1)	05:10	06:02 (2)	04:55
	16:52	17:53	18:45	20:42	31 07:48 (1)	21:33	33 06:35 (2)	21:58	36 06:41 (2)
26	08:21	07:21	06:15	06:02		07:18 (1)	05:09	06:01 (2)	04:56
	16:54	17:55	18:47	20:44	29 07:47 (1)	21:34	33 06:34 (2)	21:58	36 06:42 (2)
27	08:19	07:19	06:12	06:00		07:19 (1)	05:08	06:01 (2)	04:56
	16:56	17:56	18:49	20:46	26 07:45 (1)	21:36	33 06:34 (2)	21:58	36 06:42 (2)
28	08:18	07:17	06:10	05:58		07:20 (1)	05:07	06:01 (2)	04:57
	16:57	17:58	18:51	20:47	24 07:44 (1)	21:37	34 06:35 (2)	21:58	35 06:42 (2)
29	08:16		07:07	05:56		07:22 (1)	05:06	06:00 (2)	04:57
	16:59		19:53	20:49	20 07:42 (1)	21:38	35 06:35 (2)	21:58	36 06:42 (2)
30	08:15		07:05	05:53		07:24 (1)	05:05	06:01 (2)	04:58
	17:01		19:55	20:51	15 07:39 (1)	21:40	35 06:36 (2)	21:57	36 06:43 (2)
31	08:13		07:02			05:03		06:01 (2)	
	17:03		19:56			21:41	35 06:36 (2)		
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419		493		508	
astr.max.mögl.Beschattung				746		502		1068	

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB Alfstedt Bericht Schattenrezeptor: E - IO05 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

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	04:59		06:06 (2)	05:38		06:32	07:20 (1)	07:24	07:22	08:16		
	21:57	36	06:42 (2)	21:22		20:16	31 07:51 (1)	19:03	16:53	16:10		
2	04:59		06:07 (2)	05:40		06:33	07:21 (1)	07:26	07:24	08:18		
	21:57	36	06:43 (2)	21:20		20:14	29 07:50 (1)	19:01	16:51	16:09		
3	05:00		06:07 (2)	05:41		06:35	07:21 (1)	07:28	07:26	08:19		
	21:56	36	06:43 (2)	21:19		20:12	27 07:48 (1)	18:58	16:49	16:08		
4	05:01		06:08 (2)	05:43		06:37	07:23 (1)	07:30	07:28	08:21		
	21:56	36	06:44 (2)	21:17		20:09	23 07:46 (1)	18:56	16:47	16:07		
5	05:02		06:07 (2)	05:45		06:39	07:25 (1)	07:31	07:30	08:22		
	21:55	36	06:43 (2)	21:15		20:07	19 07:44 (1)	18:54	16:46	16:07		
6	05:03		06:07 (2)	05:46		06:40	07:27 (1)	07:33	07:32	08:24		
	21:55	36	06:43 (2)	21:13		20:04	13 07:40 (1)	18:51	16:44	16:06		
7	05:04		06:08 (2)	05:48		06:42		07:35	07:33	08:25		
	21:54	36	06:44 (2)	21:11		20:02		18:49	16:42	16:06		
8	05:05		06:08 (2)	05:50		06:44		07:37	07:35	08:26		
	21:53	36	06:44 (2)	21:09		20:00		18:46	16:40	16:05		
9	05:06		06:08 (2)	05:52		06:46		07:39	07:37	08:27		
	21:52	36	06:44 (2)	21:07		19:57		18:44	16:38	16:05		
10	05:07		06:08 (2)	05:53		06:47		07:41	07:39	08:29		
	21:52	36	06:44 (2)	21:05		19:55		18:42	16:37	16:05		
11	05:08		06:08 (2)	05:55		06:49		07:42	07:41	08:30		
	21:51	36	06:44 (2)	21:03		19:52		18:39	16:35	16:05		
12	05:09		06:09 (2)	05:57	07:35 (1)	06:51		07:44	07:43	08:31		
	21:50	35	06:44 (2)	21:01	10 07:45 (1)	19:50		18:37	16:33	16:04		
13	05:10		06:09 (2)	05:58	07:31 (1)	06:53		07:46	07:45	08:32		
	21:49	35	06:44 (2)	20:59	16 07:47 (1)	19:47		18:35	16:32	16:04		
14	05:11		06:10 (2)	06:00	07:29 (1)	06:54		07:48	07:47	08:33		
	21:48	35	06:45 (2)	20:57	21 07:50 (1)	19:45		18:32	16:30	16:04		
15	05:13		06:10 (2)	06:02	07:28 (1)	06:56		07:50	07:49	08:34		
	21:47	34	06:44 (2)	20:55	24 07:52 (1)	19:42		18:30	16:28	16:04		
16	05:14		06:10 (2)	06:04	07:26 (1)	06:58		07:52	07:50	08:35		
	21:46	34	06:44 (2)	20:53	26 07:52 (1)	19:40		18:28	16:27	16:04		
17	05:15		06:10 (2)	06:05	07:25 (1)	07:00		07:53	07:52	08:35		
	21:45	34	06:44 (2)	20:51	29 07:54 (1)	19:38		18:25	16:25	16:05		
18	05:17		06:10 (2)	06:07	07:24 (1)	07:01		07:55	07:54	08:36		
	21:43	33	06:43 (2)	20:48	31 07:55 (1)	19:35		18:23	16:24	16:05		
19	05:18		06:12 (2)	06:09	07:22 (1)	07:03		07:57	07:56	08:37		
	21:42	32	06:44 (2)	20:46	33 07:55 (1)	19:33		18:21	16:23	16:05		
20	05:19		06:12 (2)	06:11	07:22 (1)	07:05		07:59	07:58	08:38		
	21:41	31	06:43 (2)	20:44	33 07:55 (1)	19:30		18:19	16:21	16:05		
21	05:21		06:12 (2)	06:12	07:21 (1)	07:07		08:01	08:00	08:38		
	21:40	30	06:42 (2)	20:42	35 07:56 (1)	19:28		18:16	16:20	16:06		
22	05:22		06:13 (2)	06:14	07:20 (1)	07:08		08:03	08:01	08:39		
	21:38	29	06:42 (2)	20:39	36 07:56 (1)	19:25		18:14	16:19	16:06		
23	05:24		06:14 (2)	06:16	07:20 (1)	07:10		08:05	08:03	08:39		
	21:37	27	06:41 (2)	20:37	36 07:56 (1)	19:23		18:12	16:17	16:07		
24	05:25		06:15 (2)	06:18	07:20 (1)	07:12		08:07	08:05	08:40		
	21:35	26	06:41 (2)	20:35	36 07:56 (1)	19:20		18:10	16:16	16:07		
25	05:27		06:16 (2)	06:19	07:19 (1)	07:14		07:08	08:07	08:40		
	21:34	24	06:40 (2)	20:33	37 07:56 (1)	19:18		17:08	16:15	16:08		
26	05:28		06:16 (2)	06:21	07:19 (1)	07:15		07:10	08:08	08:40		
	21:32	23	06:39 (2)	20:30	37 07:56 (1)	19:15		17:06	16:14	16:09		
27	05:30		06:18 (2)	06:23	07:19 (1)	07:17		07:12	08:10	08:41		
	21:31	20	06:38 (2)	20:28	37 07:56 (1)	19:13		17:03	16:13	16:09		
28	05:32		06:19 (2)	06:25	07:18 (1)	07:19		07:14	08:12	08:41		
	21:29	17	06:36 (2)	20:26	36 07:54 (1)	19:11		17:01	16:12	16:10		
29	05:33		06:22 (2)	06:26	07:19 (1)	07:21		07:16	08:13	08:41		
	21:27	12	06:34 (2)	20:23	35 07:54 (1)	19:08		16:59	16:11	16:11		
30	05:35			06:28	07:19 (1)	07:23		07:18	08:15	08:41		
	21:26			20:21	34 07:53 (1)	19:06		16:57	16:10	16:12		
31	05:36			06:30	07:19 (1)			07:20		08:41		
	21:24			20:19	33 07:52 (1)			16:55		16:13		
Sonnenscheinstunden	511			459		382		329	260	235		
astr.max.mögl.Beschattung		907		615		142						

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: ZB Alfstedt Bericht Schattenrezeptor: F - IO06 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	06:37 (1) 05:03	06:28 (1) 04:59	06:39 (1) 05:38	06:33 (1) 06:32	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	06:33 (1) 05:02	06:28 (1) 04:59	06:39 (1) 05:40	06:33 (1) 06:33	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	06:31 (1) 05:01	06:29 (1) 05:00	06:39 (1) 05:41	06:33 (1) 06:35	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	06:29 (1) 05:00	06:30 (1) 05:01	06:39 (1) 05:43	06:34 (1) 06:37	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	06:27 (1) 04:59	06:30 (1) 05:02	06:38 (1) 05:45	06:35 (1) 06:39	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	06:27 (1) 04:58	06:32 (1) 05:03	06:37 (1) 05:46	06:35 (1) 06:40	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	06:26 (1) 04:58	06:32 (1) 05:04	06:37 (1) 05:48	06:36 (1) 06:42	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	06:24 (1) 04:57	06:33 (1) 05:05	06:37 (1) 05:50	06:37 (1) 06:44	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	06:24 (1) 04:57	06:34 (1) 05:06	06:36 (1) 05:52	06:39 (1) 06:46	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	06:24 (1) 04:56	06:35 (1) 05:07	06:36 (1) 05:53	06:41 (1) 06:47	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	06:23 (1) 04:56	06:35 (1) 05:08	06:35 (1) 05:55	06:42 (1) 06:49	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	06:22 (1) 04:55	06:36 (1) 05:09	06:35 (1) 05:57	06:47 (1) 06:51	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	06:22 (1) 04:55	06:37 (1) 05:10	06:35 (1) 05:58	06:53 (1) 06:53	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	06:22 (1) 04:55	06:38 (1) 05:11	06:35 (1) 06:00	06:54 (1) 07:48	07:47 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	06:22 (1) 04:54	06:39 (1) 05:13	06:35 (1) 06:02	06:56 (1) 07:50	07:49 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	06:22 (1) 04:54	06:40 (1) 05:14	06:34 (1) 06:04	06:58 (1) 07:52	07:50 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	06:22 (1) 04:54	06:41 (1) 05:15	06:34 (1) 06:05	07:00 (1) 07:53	07:52 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	06:22 (1) 04:54	06:42 (1) 05:17	06:33 (1) 06:07	07:01 (1) 07:55	07:54 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	06:22 (1) 04:54	06:43 (1) 05:18	06:33 (1) 06:09	07:03 (1) 07:57	07:56 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	06:23 (1) 04:54	06:44 (1) 05:19	06:33 (1) 06:11	07:05 (1) 07:59	07:58 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	06:22 (1) 04:54	06:45 (1) 05:21	06:32 (1) 06:12	07:07 (1) 07:57	07:59 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	06:23 (1) 04:55	06:44 (1) 05:22	06:33 (1) 06:14	07:08 (1) 07:58	08:01 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	06:23 (1) 04:55	06:45 (1) 05:24	06:32 (1) 06:16	07:10 (1) 07:59	08:05 18:12	08:05 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	06:24 (1) 04:55	06:46 (1) 05:25	06:33 (1) 06:18	07:12 (1) 07:59	08:07 18:10	08:07 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	06:24 (1) 04:55	06:47 (1) 05:27	06:32 (1) 06:19	07:14 (1) 07:58	08:07 18:15	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	06:24 (1) 04:56	06:48 (1) 05:28	06:32 (1) 06:21	07:15 (1) 07:56	08:08 18:14	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	06:24 (1) 04:56	06:42 (1) 05:30	06:32 (1) 06:23	07:17 (1) 07:57	08:12 18:13	08:12 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	06:25 (1) 04:57	06:42 (1) 05:32	06:32 (1) 06:25	07:19 (1) 07:59	08:14 18:14	08:14 16:12	08:41 16:10
29	08:16 16:59	07:15 17:59	06:07 18:53	05:56 20:49	05:06 21:38	06:25 (1) 04:57	06:41 (1) 05:33	06:33 (1) 06:26	07:21 (1) 07:59	08:16 18:13	08:16 16:11	08:41 16:11
30	08:15 17:01	07:14 17:55	06:05 18:55	05:53 20:51	05:05 21:40	06:27 (1) 04:58	06:41 (1) 05:35	06:32 (1) 06:28	07:23 (1) 07:57	08:18 18:15	08:18 16:12	08:41 16:12
31	08:13 17:03	07:12 19:56	06:02 19:56	05:54 21:41	05:04 21:48	06:27 (1) 04:58	06:41 (1) 05:36	06:33 (1) 06:30	07:24 (1) 07:58	08:19 18:16	08:19 16:13	08:41 16:13
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	493	952	508	895	459	382	260	235
astr.max.mögl.Beschattung						357		305				

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: ZB Alfstedt Bericht Schattenrezeptor: G - IO07 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	05:55 (1) 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	05:54 (1) 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	05:54 (1) 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	05:54 (1) 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	05:54 (1) 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	05:54 (1) 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	05:55 (1) 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	05:56 (1) 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	05:58 (1) 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	06:00 (1) 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 19:11	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 21:38	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
Sonneneinstrahlung	251	274	367	419	493	508	511	459	382	329	260	235
astr.max.mögl.Beschattung						63						

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)
	Minuten mit Schatten	

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB Alfstedt Bericht Schattenrezeptor: H - IO08 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)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende (WEA mit letztem Schatten)
	Minuten mit Schatten	

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB Alfstedt Bericht Schattenrezeptor: I - IO09 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	07:08 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	07:10 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	07:12 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	07:14 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	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	05:04 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: ZB Alfstedt Bericht Schattenrezeptor: J - IO10 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)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende (WEA mit letztem Schatten)
	Minuten mit Schatten	

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB Alfstedt Bericht Schattenrezeptor: K - IO11 Bredemeher Weg 6

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 16:15	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 21:45	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 16:45	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	06:59 19:37	07:53 18:25	07:52 16:25	08:35 16:04
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	07:06 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	04:54 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	07:08 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	07:10 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	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	05:31 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	05:55 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	05:04 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)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende (WEA mit letztem Schatten)
	Minuten mit Schatten	

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB Alfstedt Bericht Schattenrezeptor: L - IO12 Mühlenweg 15

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	08:11	07:14	07:00	05:51	05:02	04:59		20:25 (1)	05:38	06:32	07:24	07:22	08:16		
	16:14	17:05	18:00	19:58	20:53	21:42	21:57	25	20:50 (1)	21:22	20:16	19:03	16:53	16:09		
2	08:41	08:09	07:12	06:57	05:49	05:02	04:59		20:26 (1)	05:40	06:33	07:26	07:24	08:18		
	16:15	17:07	18:02	20:00	20:55	21:43	21:57	24	20:50 (1)	21:20	20:14	19:01	16:51	16:09		
3	08:41	08:08	07:10	06:55	05:47	05:01	20:32 (1)	05:00	20:27 (1)	05:41	06:35	07:28	07:26	08:19		
	16:17	17:09	18:04	20:02	20:56	21:45	1	20:33 (1)	21:56	23	20:50 (1)	21:19	20:11	18:58	16:49	16:08
4	08:40	08:06	07:07	06:53	05:45	05:00	20:28 (1)	05:01	20:29 (1)	05:43	06:37	07:30	07:28	08:21		
	16:18	17:11	18:06	20:04	20:58	21:46	10	20:38 (1)	21:56	21	20:50 (1)	21:17	20:09	18:56	16:47	16:07
5	08:40	08:04	07:05	06:50	05:43	04:59	20:26 (1)	05:02	20:29 (1)	05:45	06:39	07:31	07:29	08:22		
	16:19	17:13	18:08	20:05	21:00	21:47	14	20:40 (1)	21:55	19	20:48 (1)	21:15	20:07	18:53	16:45	16:07
6	08:40	08:02	07:03	06:48	05:41	04:58	20:24 (1)	05:03	20:30 (1)	05:46	06:40	07:33	07:31	08:23		
	16:20	17:15	18:10	20:07	21:02	21:48	17	20:41 (1)	21:54	18	20:48 (1)	21:13	20:04	18:51	16:44	16:06
7	08:39	08:01	07:00	06:45	05:39	04:58	20:24 (1)	05:04	20:32 (1)	05:48	06:42	07:35	07:33	08:25		
	16:22	17:17	18:12	20:09	21:03	21:49	19	20:43 (1)	21:54	15	20:47 (1)	21:11	20:02	18:49	16:42	16:06
8	08:39	07:59	06:58	06:43	05:38	04:57	20:23 (1)	05:05	20:33 (1)	05:50	06:44	07:37	07:35	08:26		
	16:23	17:19	18:14	20:11	21:05	21:50	20	20:43 (1)	21:53	12	20:45 (1)	21:09	19:59	18:46	16:40	16:05
9	08:38	07:57	06:56	06:41	05:36	04:57	20:22 (1)	05:06	20:36 (1)	05:51	06:46	07:39	07:37	08:27		
	16:25	17:21	18:16	20:13	21:07	21:51	23	20:45 (1)	21:52	7	20:43 (1)	21:07	19:57	18:44	16:38	16:05
10	08:37	07:55	06:53	06:38	05:34	04:56	20:22 (1)	05:07		05:53	06:47	07:40	07:39	08:28		
	16:26	17:23	18:17	20:15	21:09	21:51	24	20:46 (1)	21:52	21:05	19:55	18:42	16:37	16:05		
11	08:37	07:53	06:51	06:36	05:32	04:56	20:21 (1)	05:08	05:55	06:49	07:42	07:41	08:30			
	16:28	17:25	18:19	20:16	21:10	21:52	25	20:46 (1)	21:51	21:03	19:52	18:39	16:35	16:05		
12	08:36	07:51	06:48	06:34	05:30	04:55	20:21 (1)	05:09	05:57	06:51	07:44	07:43	08:31			
	16:29	17:27	18:21	20:18	21:12	21:53	26	20:47 (1)	21:50	21:01	19:50	18:37	16:33	16:04		
13	08:35	07:49	06:46	06:31	05:28	04:55	20:21 (1)	05:10		05:58	06:53	07:46	07:45	08:32		
	16:31	17:29	18:23	20:20	21:14	21:54	27	20:48 (1)	21:49	20:59	19:47	18:35	16:32	16:04		
14	08:34	07:47	06:44	06:29	05:27	04:55	20:21 (1)	05:11	06:00	06:54	07:48	07:47	08:33			
	16:32	17:31	18:25	20:22	21:16	21:54	27	20:48 (1)	21:48	20:57	19:45	18:32	16:30	16:04		
15	08:34	07:45	06:41	06:27	05:25	04:54	20:21 (1)	05:13	06:02	06:56	07:50	07:48	08:34			
	16:34	17:33	18:27	20:24	21:17	21:55	28	20:49 (1)	21:47	20:55	19:42	18:30	16:28	16:04		
16	08:33	07:43	06:39	06:24	05:23	04:54	20:20 (1)	05:14	06:04	06:58	07:51	07:50	08:35			
	16:36	17:35	18:29	20:26	21:19	21:55	29	20:49 (1)	21:46	20:53	19:40	18:28	16:27	16:04		
17	08:32	07:41	06:36	06:22	05:22	04:54	20:21 (1)	05:15	06:05	06:59	07:53	07:52	08:35			
	16:37	17:37	18:30	20:27	21:20	21:56	28	20:49 (1)	21:44	20:50	19:37	18:25	16:25	16:04		
18	08:31	07:39	06:34	06:20	05:20	04:54	20:21 (1)	05:17	06:07	07:01	07:55	07:54	08:36			
	16:39	17:39	18:32	20:29	21:22	21:56	28	20:49 (1)	21:43	20:48	19:35	18:23	16:24	16:05		
19	08:29	07:37	06:31	06:17	05:19	04:54	20:22 (1)	05:18	06:09	07:03	07:57	07:56	08:37			
	16:41	17:41	18:34	20:31	21:24	21:57	29	20:51 (1)	21:42	20:46	19:33	18:21	16:23	16:05		
20	08:28	07:34	06:29	06:15	05:17	04:54	20:22 (1)	05:19	06:11	07:05	07:59	07:58	08:38			
	16:42	17:43	18:36	20:33	21:25	21:57	29	20:51 (1)	21:41	20:44	19:30	18:19	16:21	16:05		
21	08:27	07:32	06:27	06:13	05:16	04:54	20:22 (1)	05:21	06:12	07:06	08:01	07:59	08:38			
	16:44	17:45	18:38	20:35	21:27	21:57	29	20:51 (1)	21:39	20:42	19:28	18:16	16:20	16:06		
22	08:26	07:30	06:24	06:11	05:14	04:54	20:22 (1)	05:22	06:14	07:08	08:03	08:01	08:39			
	16:46	17:47	18:40	20:36	21:28	21:58	29	20:51 (1)	21:38	20:39	19:25	18:14	16:19	16:06		
23	08:25	07:28	06:22	06:08	05:13	04:55	20:22 (1)	05:24	06:16	07:10	08:05	08:03	08:39			
	16:48	17:49	18:42	20:38	21:30	21:58	29	20:51 (1)	21:37	20:37	19:23	18:12	16:17	16:07		
24	08:23	07:26	06:19	06:06	05:12	04:55	20:23 (1)	05:25	06:18	07:12	08:06	08:05	08:40			
	16:50	17:51	18:43	20:40	21:31	21:58	28	20:51 (1)	21:35	20:35	19:20	18:10	16:16	16:07		
25	08:22	07:23	06:17	06:04	05:10	04:55	20:23 (1)	05:27	06:19	07:14	08:08	08:06	08:40			
	16:52	17:53	18:45	20:42	21:33	21:58	28	20:51 (1)	21:34	20:33	19:18	17:08	16:15	16:08		
26	08:20	07:21	06:14	06:02	05:09	04:56	20:23 (1)	05:28	06:21	07:15	08:10	08:08	08:40			
	16:54	17:54	18:47	20:44	21:34	21:58	29	20:52 (1)	21:32	20:30	19:15	17:06	16:14	16:09		
27	08:19	07:19	06:12	06:00	05:08	04:56	20:23 (1)	05:30	06:23	07:17	08:12	08:10	08:41			
	16:55	17:56	18:49	20:46	21:36	21:58	28	20:51 (1)	21:31	20:28	19:13	17:03	16:13	16:09		
28	08:18	07:17	06:10	05:58	05:07	04:57	20:24 (1)	05:31	06:25	07:19	08:14	08:11	08:41			
	16:57	17:58	18:51	20:47	21:37	21:58	28	20:52 (1)	21:29	20:26	19:10	17:01	16:12	16:10		
29	08:16		07:07	05:55	05:06	04:57	20:24 (1)	05:33	06:26	07:21	08:16	08:13	08:41			
	16:59		19:53	20:49	21:38	21:57	27	20:51 (1)	21:27	20:23	19:08	16:59	16:11	16:11		
30	08:14		07:05	05:53	05:04	04:58	20:25 (1)	05:35	06:28	07:22	08:17	08:15	08:41			
	17:01		19:54	20:51	21:40	21:57	26	20:51 (1)	21:26	20:21	19:06	16:57	16:10	16:12		
31	08:13		07:02		05:03			05:36		06:30		07:20		08:41		
	17:03		19:56		21:41			21:24		20:19		16:55		16:13		
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	493	508	685	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: ZB Alfstedt Bericht Schattenrezeptor: M - IO13 Birkenweg 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	
1	08:41	08:11	07:14	07:00		05:51		19:31 (1)	05:02
	16:14	17:05	18:00	19:58		20:53	32	20:03 (1)	21:42
2	08:41	08:09	07:12	06:57		05:49		19:30 (1)	05:02
	16:15	17:07	18:02	20:00		20:55	33	20:03 (1)	21:43
3	08:41	08:08	07:10	06:55		05:47		19:29 (1)	05:01
	16:17	17:09	18:04	20:02		20:56	34	20:03 (1)	21:45
4	08:40	08:06	07:07	06:53		05:45		19:28 (1)	05:00
	16:18	17:11	18:06	20:04		20:58	36	20:04 (1)	21:46
5	08:40	08:04	07:05	06:50		05:43		19:28 (1)	04:59
	16:19	17:13	18:08	20:05		21:00	36	20:04 (1)	21:47
6	08:40	08:02	07:03	06:48		05:41		19:27 (1)	04:58
	16:20	17:15	18:10	20:07		21:02	37	20:04 (1)	21:48
7	08:39	08:01	07:00	06:45		05:39		19:28 (1)	04:58
	16:22	17:17	18:12	20:09		21:03	37	20:05 (1)	21:49
8	08:39	07:59	06:58	06:43		05:37		19:27 (1)	04:57
	16:23	17:19	18:14	20:11		21:05	37	20:04 (1)	21:50
9	08:38	07:57	06:56	06:41		05:36		19:27 (1)	04:57
	16:25	17:21	18:16	20:13		21:07	37	20:04 (1)	21:51
10	08:37	07:55	06:53	06:38		05:34		19:27 (1)	04:56
	16:26	17:23	18:17	20:15		21:09	37	20:04 (1)	21:51
11	08:37	07:53	06:51	06:36		05:32		19:27 (1)	04:56
	16:28	17:25	18:19	20:16		21:10	37	20:04 (1)	21:52
12	08:36	07:51	06:48	06:34		05:30		19:27 (1)	04:55
	16:29	17:27	18:21	20:18		21:12	37	20:04 (1)	21:53
13	08:35	07:49	06:46	06:31		05:28		19:28 (1)	04:55
	16:31	17:29	18:23	20:20		21:14	36	20:04 (1)	21:54
14	08:34	07:47	06:44	06:29		05:27		19:28 (1)	04:55
	16:32	17:31	18:25	20:22		21:16	35	20:03 (1)	21:54
15	08:34	07:45	06:41	06:27		05:25		19:29 (1)	04:54
	16:34	17:33	18:27	20:24		21:17	35	20:04 (1)	21:55
16	08:33	07:43	06:39	06:24		05:23		19:29 (1)	04:54
	16:36	17:35	18:29	20:26		21:19	34	20:03 (1)	21:55
17	08:32	07:41	06:36	06:22		05:22		19:29 (1)	04:54
	16:37	17:37	18:30	20:27		21:20	34	20:03 (1)	21:56
18	08:31	07:39	06:34	06:20		05:20		19:29 (1)	04:54
	16:39	17:39	18:32	20:29		21:22	33	20:02 (1)	21:56
19	08:29	07:37	06:31	06:17		05:19		19:30 (1)	04:54
	16:41	17:41	18:34	20:31		21:24	32	20:02 (1)	21:57
20	08:28	07:34	06:29	06:15		05:17		19:30 (1)	04:54
	16:42	17:43	18:36	20:33		21:25	30	20:00 (1)	21:57
21	08:27	07:32	06:27	06:13		05:16		19:32 (1)	04:54
	16:44	17:45	18:38	20:35		21:27	28	20:00 (1)	21:57
22	08:26	07:30	06:24	06:11		05:14		19:33 (1)	04:54
	16:46	17:47	18:40	20:36		21:28	27	20:00 (1)	21:58
23	08:25	07:28	06:22	06:08		05:13		19:34 (1)	04:55
	16:48	17:49	18:42	20:38		21:30	25	19:59 (1)	21:58
24	08:23	07:26	06:19	06:06		05:12		19:35 (1)	04:55
	16:50	17:51	18:43	20:40		21:31	24	19:59 (1)	21:58
25	08:22	07:23	06:17	06:04		05:10		19:35 (1)	04:55
	16:52	17:53	18:45	20:42	12	19:54 (1)	22	19:57 (1)	21:58
26	08:20	07:21	06:14	06:02		19:38 (1)		19:37 (1)	04:56
	16:54	17:54	18:47	20:44	19	19:57 (1)	19	19:56 (1)	21:58
27	08:19	07:19	06:12	06:00		19:36 (1)		19:38 (1)	04:56
	16:55	17:56	18:49	20:46	22	19:58 (1)	17	19:55 (1)	21:58
28	08:18	07:17	06:10	05:58		19:35 (1)		19:40 (1)	04:57
	16:57	17:58	18:51	20:47	25	20:00 (1)	14	19:54 (1)	21:58
29	08:16		07:07	05:55		19:33 (1)		19:42 (1)	04:57
	16:59		19:53	20:49	28	20:01 (1)	10	19:52 (1)	21:57
30	08:14		07:05	05:53		19:32 (1)		19:45 (1)	04:58
	17:01		19:54	20:51	30	20:02 (1)	3	19:48 (1)	21:57
31	08:13		07:02			05:03			
	17:03		19:56			21:41			
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419		493		508	
astr.max.mögl.Beschattung				136		888		264	

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)
	Minuten mit Schatten	

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB Alfstedt Bericht Schattenrezeptor: M - IO13 Birkenweg 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 Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli		August		September		Oktober	November	Dezember
1	04:59		20:57 (2)	05:38		19:37 (1)	06:32	07:24	08:16
	21:57	8	21:05 (2)	21:22	37	20:14 (1)	20:16	19:03	16:09
2	04:59		20:59 (2)	05:40		19:38 (1)	06:33	07:26	08:18
	21:56	5	21:04 (2)	21:20	37	20:15 (1)	20:14	19:01	16:09
3	05:00			05:41		19:37 (1)	06:35	07:28	08:19
	21:56			21:19	37	20:14 (1)	20:11	18:58	16:08
4	05:01			05:43		19:37 (1)	06:37	07:30	08:21
	21:56			21:17	38	20:15 (1)	20:09	18:56	16:07
5	05:02			05:45		19:37 (1)	06:39	07:31	08:22
	21:55			21:15	37	20:14 (1)	20:07	18:53	16:07
6	05:03			05:46		19:37 (1)	06:40	07:33	08:23
	21:54			21:13	37	20:14 (1)	20:04	18:51	16:06
7	05:04			05:48		19:38 (1)	06:42	07:35	08:25
	21:54			21:11	36	20:14 (1)	20:02	18:49	16:06
8	05:05			05:50		19:37 (1)	06:44	07:37	08:26
	21:53			21:09	36	20:13 (1)	19:59	18:46	16:05
9	05:06			05:51		19:38 (1)	06:46	07:39	08:27
	21:52			21:07	35	20:13 (1)	19:57	18:44	16:05
10	05:07			05:53		19:38 (1)	06:47	07:40	08:28
	21:52			21:05	34	20:12 (1)	19:55	18:42	16:05
11	05:08			05:55		19:39 (1)	06:49	07:42	08:30
	21:51			21:03	32	20:11 (1)	19:52	18:39	16:05
12	05:09			05:57		19:40 (1)	06:51	07:44	08:31
	21:50			21:01	31	20:11 (1)	19:50	18:37	16:04
13	05:10			05:58		19:40 (1)	06:52	07:46	08:32
	21:49			20:59	29	20:09 (1)	19:47	18:35	16:04
14	05:11		19:51 (1)	06:00		19:41 (1)	06:54	07:48	08:33
	21:48	8	19:59 (1)	20:57	27	20:08 (1)	19:45	18:32	16:04
15	05:13		19:50 (1)	06:02		19:43 (1)	06:56	07:50	08:34
	21:47	12	20:02 (1)	20:55	24	20:07 (1)	19:42	18:30	16:04
16	05:14		19:48 (1)	06:04		19:43 (1)	06:58	07:51	08:35
	21:46	16	20:04 (1)	20:53	22	20:05 (1)	19:40	18:28	16:04
17	05:15		19:47 (1)	06:05		19:46 (1)	06:59	07:53	08:35
	21:44	18	20:05 (1)	20:50	17	20:03 (1)	19:37	18:25	16:04
18	05:17		19:45 (1)	06:07		19:48 (1)	07:01	07:55	08:36
	21:43	21	20:06 (1)	20:48	11	19:59 (1)	19:35	18:23	16:05
19	05:18		19:45 (1)	06:09			07:03	07:57	08:37
	21:42	23	20:08 (1)	20:46			19:33	18:21	16:05
20	05:19		19:44 (1)	06:11			07:05	07:59	08:38
	21:41	24	20:08 (1)	20:44			19:30	18:19	16:05
21	05:21		19:43 (1)	06:12			07:06	08:01	08:38
	21:39	26	20:09 (1)	20:42			19:28	18:16	16:06
22	05:22		19:43 (1)	06:14			07:08	08:03	08:39
	21:38	27	20:10 (1)	20:39			19:25	18:14	16:06
23	05:24		19:42 (1)	06:16			07:10	08:05	08:39
	21:37	29	20:11 (1)	20:37			19:23	18:12	16:07
24	05:25		19:41 (1)	06:18			07:12	08:06	08:40
	21:35	30	20:11 (1)	20:35			19:20	18:10	16:07
25	05:27		19:41 (1)	06:19			07:14	07:08	08:40
	21:34	31	20:12 (1)	20:33			19:18	17:08	16:08
26	05:28		19:40 (1)	06:21			07:15	07:10	08:40
	21:32	32	20:12 (1)	20:30			19:15	17:05	16:09
27	05:30		19:40 (1)	06:23			07:17	07:12	08:41
	21:31	33	20:13 (1)	20:28			19:13	17:03	16:09
28	05:31		19:39 (1)	06:25			07:19	07:14	08:41
	21:29	34	20:13 (1)	20:26			19:10	17:01	16:10
29	05:33		19:39 (1)	06:26			07:21	07:16	08:41
	21:27	35	20:14 (1)	20:23			19:08	16:59	16:11
30	05:35		19:38 (1)	06:28			07:22	07:18	08:41
	21:26	36	20:14 (1)	20:21			19:06	16:57	16:12
31	05:36		19:38 (1)	06:30				07:20	08:41
	21:24	37	20:15 (1)	20:19				16:55	16:13
Sonnenscheinstunden	511			459			382	329	260
astr.max.mögl.Beschattung		485		557					235

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB Alfstedt Bericht Schattenrezeptor: N - IO14 Marschweg 6

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	17:08 (1) 19:58	05:51 20:53	05:02 21:42	04:58 21:57	05:38 21:22	06:31 20:16	07:24 19:03	07:22 16:53	08:16 16:09
2	08:41 16:15	08:09 17:07	07:12 18:02	17:07 (1) 20:00	06:57 20:55	05:49 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	17:08 (1) 20:02	06:55 20:56	05:47 21:45	05:01 21:56	05:00 21:19	05:41 20:11	06:35 18:58	07:28 16:49	08:19 16:08
4	08:40 16:18	08:06 17:11	07:07 18:06	17:07 (1) 20:04	06:53 20:58	05:45 21:46	05:00 21:56	05:01 21:17	05:43 20:09	06:37 18:56	07:30 16:47	08:21 16:07
5	08:40 16:19	08:04 17:13	07:05 18:08	17:08 (1) 20:05	06:50 21:00	05:43 21:47	04:59 21:55	05:02 21:15	05:45 20:07	06:38 18:53	07:31 16:45	08:22 16:07
6	08:40 16:20	08:02 17:15	07:03 18:10	17:10 (1) 20:07	06:48 21:02	05:41 21:48	05:03 21:54	05:46 21:13	06:40 20:04	07:33 18:51	17:49 (1) 17:31 (1)	08:23 16:44
7	08:39 16:22	08:01 17:17	07:00 18:12	17:11 (1) 20:09	06:45 21:03	05:39 21:49	05:04 21:54	05:48 21:11	06:42 20:02	07:35 18:49	17:46 (1) 17:58 (1)	08:25 16:42
8	08:39 16:23	07:59 17:19	06:58 18:14	17:15 (1) 20:11	06:43 21:05	05:37 21:50	05:05 21:53	05:50 21:09	06:44 19:59	07:37 18:46	17:44 (1) 18:00 (1)	08:26 16:35
9	08:38 16:24	07:57 17:21	06:56 18:15	17:18 (1) 20:11	06:41 21:05	05:36 21:51	05:06 21:52	05:51 21:07	06:45 19:57	07:39 18:44	17:43 (1) 18:01 (1)	08:27 16:38
10	08:37 16:26	07:55 17:23	06:53 18:17	20:13 20:15	21:07 21:09	21:51 21:51	21:52 21:52	21:07 21:05	19:57 19:55	18:44 18:41	17:42 (1) 18:01 (1)	08:28 16:35
11	08:37 16:27	07:53 17:25	06:51 18:19	20:16 20:16	21:10 21:10	21:52 21:52	21:51 21:51	21:03 21:03	19:52 19:52	18:39 18:39	17:41 (1) 18:01 (1)	08:30 16:35
12	08:36 16:29	07:51 17:27	06:48 18:21	20:18 20:18	21:12 21:12	21:53 21:53	21:50 21:50	21:01 21:01	19:50 19:50	18:37 18:37	17:41 (1) 18:01 (1)	08:31 16:34
13	08:35 16:31	07:49 17:29	06:46 18:23	20:20 20:20	21:14 21:14	21:54 21:54	21:49 21:49	20:59 20:59	19:47 19:47	18:34 18:34	17:42 (1) 18:01 (1)	08:32 16:31
14	08:34 16:32	07:47 17:31	06:44 18:25	17:51 (2) 20:22	06:29 20:22	05:27 21:16	04:55 21:54	05:11 21:48	06:00 20:57	18:32 18:32	17:42 (1) 18:00 (1)	08:33 16:30
15	08:34 16:34	07:45 17:33	06:41 18:27	17:48 (2) 20:24	06:26 20:24	05:25 21:17	04:54 21:55	05:13 21:47	06:02 20:55	18:30 18:30	17:42 (1) 17:59 (1)	08:34 16:28
16	08:33 16:35	07:43 17:35	06:39 18:29	17:45 (2) 20:25	06:24 20:25	05:23 21:19	04:54 21:55	05:14 21:46	06:03 20:53	18:28 18:28	17:43 (1) 17:58 (1)	08:35 16:27
17	08:32 16:37	07:41 17:37	06:36 18:30	17:44 (2) 20:27	06:22 20:27	05:22 21:20	04:54 21:56	05:15 21:44	06:05 20:50	18:35 (2) 18:43 (2)	17:44 (1) 18:25 (1)	08:35 16:25
18	08:31 16:39	07:39 17:39	06:34 18:32	17:43 (2) 20:29	06:20 20:29	05:20 21:22	04:54 21:56	05:17 21:43	06:07 20:48	18:31 (2) 18:44 (2)	17:46 (1) 17:52 (1)	08:36 16:25
19	08:29 16:41	07:36 17:41	06:31 18:34	17:42 (2) 20:31	06:17 20:31	05:19 21:24	04:54 21:57	05:18 21:42	06:09 20:46	18:30 (2) 18:46 (2)	17:46 (1) 18:21 (1)	08:37 16:22
20	08:28 16:42	07:34 17:43	06:29 18:36	17:42 (2) 20:33	06:15 20:33	05:17 21:25	04:54 21:57	05:19 21:41	06:10 20:44	18:29 (2) 18:47 (2)	17:47 (1) 18:21 (1)	08:38 16:21
21	08:27 16:44	07:32 17:45	06:27 18:38	17:42 (2) 20:35	06:13 20:35	05:16 21:27	04:54 21:57	05:21 21:39	06:12 20:42	18:28 (2) 18:47 (2)	17:48 (1) 18:26 (1)	08:38 16:20
22	08:26 16:46	07:30 17:47	06:24 18:40	17:42 (2) 20:36	06:11 20:36	05:14 21:28	04:54 21:58	05:22 21:38	06:14 20:39	18:26 (2) 18:46 (2)	17:49 (1) 18:26 (1)	08:39 16:19
23	08:25 16:48	07:28 17:49	06:22 18:42	17:42 (2) 20:38	06:08 20:38	05:13 21:30	04:55 21:58	05:24 21:37	06:16 20:37	18:25 (2) 18:46 (2)	17:50 (1) 18:27 (1)	08:39 16:17
24	08:23 16:50	07:26 17:51	17:13 (1) 18:43	17:43 (2) 20:40	06:19 20:40	05:11 21:31	04:55 21:58	05:25 21:35	06:17 20:35	18:24 (2) 18:46 (2)	17:51 (1) 18:28 (1)	08:40 16:16
25	08:22 16:52	07:23 17:52	17:12 (1) 18:45	17:43 (2) 20:42	06:17 20:42	05:10 21:33	04:55 21:58	05:27 21:34	06:19 20:33	18:26 (2) 18:46 (2)	17:52 (1) 18:29 (1)	08:40 16:15
26	08:20 16:53	07:21 17:54	17:10 (1) 18:47	17:46 (2) 20:44	06:14 20:44	05:09 21:34	04:56 21:58	05:28 21:32	06:21 20:30	18:26 (2) 18:44 (2)	17:10 (1) 17:05 (1)	08:40 16:14
27	08:19 16:55	07:19 17:56	17:09 (1) 18:49	17:55 (2) 20:46	06:12 20:46	05:08 21:36	04:56 21:58	05:30 21:31	06:23 20:28	18:27 (2) 18:43 (2)	17:12 (1) 17:03 (1)	08:41 16:13
28	08:17 16:57	07:17 17:58	17:08 (1) 18:51	20:47 20:47	05:07 20:47	05:07 21:37	04:57 21:58	05:31 21:29	06:24 20:26	18:28 (2) 18:41 (2)	17:14 (1) 17:01 (1)	08:41 16:12
29	08:16 16:59	07:16 17:59	17:07 (1) 18:53	20:49 20:49	05:05 20:49	05:05 21:38	04:57 21:57	05:33 21:27	06:26 20:23	18:30 (2) 18:39 (2)	17:15 (1) 17:06 (1)	08:41 16:11
30	08:14 17:01	07:14 17:54	17:05 (1) 18:54	20:51 20:51	05:04 20:51	05:04 21:37	04:58 21:57	05:35 21:26	06:28 20:21	18:31 (2) 18:40 (2)	17:16 (1) 17:07 (1)	08:41 16:10
31	08:13 17:03	07:13 17:56	17:02 (1) 18:56	20:53 20:53	05:03 20:53	05:03 21:39	04:58 21:54	05:36 21:24	06:30 20:19	18:32 (2) 18:41 (2)	17:17 (1) 17:08 (1)	08:41 16:13
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	493	508	511	459	382	210	329	235
astr.max.mögl.Beschattung		74	330							199		

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: ZB Alfstedt Bericht Schattenrezeptor: O - IO15 Am Heuberg 6

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	15:59 (1) 16:19 (1)	07:14 18:00	07:00 19:58	05:51 20:53	05:02 21:42	04:58 21:57	05:38 21:22	06:31 20:16	07:24 19:03	08:16 16:09
2	08:41 16:15	08:09 17:07	15:59 (1) 16:19 (1)	07:12 18:02	06:57 20:00	05:49 20:55	05:01 21:43	04:59 21:57	05:40 21:20	06:33 20:14	07:26 19:01	08:18 16:09
3	08:41 16:17	08:08 17:09	15:59 (1) 16:19 (1)	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 20:11	07:28 18:58	08:19 16:08
4	08:40 16:18	08:06 17:11	16:00 (1) 16:18 (1)	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	08:21 16:07
5	08:40 16:19	08:04 17:13	16:01 (1) 16:17 (1)	07:05 18:08	06:50 20:05	05:43 21:00	04:59 21:47	05:02 21:55	05:45 21:15	06:38 20:07	07:31 18:53	08:22 16:07
6	08:40 16:20	08:02 17:15	16:02 (1) 16:16 (1)	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	08:23 16:06
7	08:39 16:22	08:01 17:17	16:04 (1) 16:14 (1)	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	08:25 16:06
8	08:39 16:23	07:59 17:19	16:08 (1) 16:10 (1)	06:58 18:14	06:43 20:11	05:37 21:05	04:57 21:50	05:05 21:53	05:50 21:09	06:44 19:59	07:37 18:46	08:26 16:05
9	08:38 16:24	07:57 17:21	16:09 (1) 17:21	06:56 18:15	06:41 20:13	05:36 21:07	04:56 21:51	05:06 21:52	05:51 21:07	06:45 19:57	07:39 18:44	08:27 16:05
10	08:37 16:26	07:55 17:23	16:09 (1) 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	08:28 16:05
11	08:37 16:27	07:53 17:25	16:09 (1) 17:25	06:51 18:19	06:36 20:16	05:32 21:10	04:55 21:52	05:08 21:51	05:55 21:03	06:49 19:52	07:42 18:39	08:30 16:04
12	08:36 16:29	07:51 17:27	16:43 (2) 16:53 (2)	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	08:31 16:04
13	08:35 16:31	07:49 17:29	16:41 (2) 16:56 (2)	06:46 18:23	06:31 20:20	05:28 21:14	04:55 21:54	05:10 21:49	05:58 20:59	06:52 19:47	07:46 18:34	08:32 16:04
14	08:34 16:32	07:47 17:31	16:40 (2) 16:57 (2)	06:44 18:25	06:29 20:22	05:27 21:16	04:54 21:54	05:11 21:48	06:00 20:57	06:54 19:45	07:48 18:32	08:33 16:04
15	08:34 16:34	07:45 17:33	16:39 (2) 16:58 (2)	06:41 18:27	06:26 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	08:34 16:04
16	08:33 16:35	07:43 17:35	16:37 (2) 16:58 (2)	06:39 18:29	06:24 20:26	05:23 21:19	04:54 21:56	05:14 21:46	06:03 20:53	06:58 19:40	07:51 18:28	08:35 16:04
17	08:32 16:37	07:41 17:37	16:37 (2) 16:59 (2)	06:36 18:30	06:22 20:27	05:22 21:21	04:54 21:56	05:15 21:45	06:05 20:50	06:59 19:37	07:53 18:25	08:35 16:04
18	08:31 16:39	07:39 17:39	16:37 (2) 17:00 (2)	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	08:36 16:05
19	08:29 16:41	07:37 17:41	16:37 (2) 17:00 (2)	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 19:32	07:57 18:21	08:37 16:05
20	08:28 16:42	07:34 17:43	16:37 (2) 17:00 (2)	06:29 18:36	06:15 20:33	05:17 21:25	04:54 21:57	05:19 21:41	06:10 20:44	07:05 19:30	07:59 18:19	08:38 16:05
21	08:27 16:44	16:04 (1) 16:09 (1)	16:36 (2) 16:59 (2)	06:27 18:38	06:13 20:35	05:16 21:27	04:54 21:57	05:21 21:39	06:12 20:42	07:06 19:28	08:01 18:16	08:39 16:06
22	08:26 16:46	16:01 (1) 16:11 (1)	16:37 (2) 16:59 (2)	06:24 18:40	06:11 20:36	05:14 21:28	04:54 21:58	05:22 21:38	06:14 20:39	07:08 19:25	08:03 18:14	08:40 16:07
23	08:25 16:48	16:00 (1) 16:13 (1)	16:38 (2) 16:58 (2)	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	08:40 16:07
24	08:23 16:50	15:59 (1) 16:14 (1)	16:38 (2) 16:56 (2)	06:19 18:43	06:06 20:40	05:11 21:31	04:55 21:58	05:25 21:35	06:17 20:35	07:12 19:20	08:06 18:10	08:40 16:07
25	08:22 16:52	15:59 (1) 16:16 (1)	16:37 (2) 16:55 (2)	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 18:08	08:40 16:08
26	08:20 16:53	15:58 (1) 16:17 (1)	16:42 (2) 16:54 (2)	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 18:08	08:40 16:09
27	08:19 16:55	15:59 (1) 16:18 (1)	16:46 (2) 16:48 (2)	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 18:03	08:41 16:09
28	08:18 16:57	15:58 (1) 16:18 (1)	16:48 (2) 16:50 (2)	06:10 18:51	05:57 20:47	05:07 21:37	04:57 21:58	05:31 21:29	06:24 20:26	07:19 19:10	08:14 18:01	08:41 16:10
29	08:16 16:59	15:58 (1) 16:18 (1)	16:48 (2) 16:50 (2)	06:07 18:53	05:55 20:49	05:05 21:38	04:57 21:57	05:33 21:27	06:26 20:23	07:21 19:08	08:16 18:01	08:41 16:11
30	08:14 17:01	15:58 (1) 16:18 (1)	16:48 (2) 16:50 (2)	06:05 18:54	05:53 20:51	05:04 21:40	04:58 21:57	05:35 21:26	06:28 20:21	07:22 19:06	08:17 18:01	08:41 16:12
31	08:13 17:03	15:59 (1) 16:19 (1)	16:48 (2) 16:50 (2)	06:02 18:56	05:51 20:56	05:03 21:41	04:58 21:58	05:36 21:24	06:30 20:19	07:23 19:06	08:18 18:01	08:41 16:13
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	493	508	511	459	382	329	260	235
astr.max.mögl.Beschattung	178	405	367	419	493	508	511	459	382	329	260	235

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: ZB Alfstedt Bericht Schattenrezeptor: P - IO16 Hauptstr. 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 16:14	08:11 17:05	15:44 (2) 16:03 (2)	07:14 18:00	07:00 19:58	05:51 20:53	05:02 21:42	04:58 21:57	05:38 21:22	06:31 20:16	07:24 19:03	07:22 16:53
2	08:41 16:15	08:10 17:07	15:46 (2) 16:02 (2)	07:12 18:02	06:57 20:00	05:49 20:55	05:01 21:43	04:59 21:57	05:40 21:20	06:33 20:14	07:26 19:01	07:24 16:51
3	08:41 16:17	08:08 17:09	15:47 (2) 16:00 (2)	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 20:11	07:28 18:58	07:26 16:49
4	08:40 16:18	08:06 17:11	15:50 (2) 15:58 (2)	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
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	05:02 21:55	05:45 21:15	06:39 20:07	07:31 18:53	07:30 16:45
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	05:03 21:55	05:46 21:13	06:40 20:04	07:33 18:51	07:31 16:44
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	05:04 21:54	05:48 21:11	06:42 20:02	07:35 18:49	07:33 16:42
8	08:39 16:23	07:59 17:19	06:58 18:14	06:43 20:11	05:37 21:05	04:57 21:50	05:04 21:53	05:04 21:53	05:50 21:09	06:44 19:59	07:37 18:46	07:35 16:40
9	08:38 16:24	07:57 17:21	06:56 18:15	06:41 20:13	05:36 21:07	04:56 21:51	05:06 21:52	05:06 21:52	05:51 21:07	06:45 19:57	07:39 18:44	07:37 16:38
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	05:07 21:52	05:53 21:05	06:47 19:55	07:40 18:42	07:39 16:36
11	08:37 16:27	07:53 17:25	06:51 18:19	06:36 20:16	05:32 21:10	04:55 21:52	05:08 21:51	05:08 21:51	05:55 21:03	06:49 19:52	07:42 18:39	07:41 16:35
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	05:09 21:50	05:57 21:01	06:51 19:50	07:44 18:37	07:43 16:33
13	08:35 16:31	15:46 (2) 17:29	07:49 18:23	06:46 20:20	05:28 21:14	04:55 21:54	05:10 21:49	05:10 21:49	05:58 20:59	06:52 19:47	07:46 18:34	07:45 16:31
14	08:34 16:32	15:44 (2) 17:31	07:47 18:25	06:44 20:22	05:27 21:16	04:54 21:54	05:11 21:48	05:11 21:48	06:00 20:57	06:54 19:45	07:48 18:32	07:47 16:30
15	08:34 16:34	15:43 (2) 17:33	07:45 18:27	06:41 20:24	05:25 21:17	04:54 21:55	05:13 21:47	05:13 21:47	06:02 20:55	06:56 19:42	07:50 18:30	07:49 16:28
16	08:33 16:35	15:42 (2) 17:35	07:43 18:29	06:39 20:26	05:23 21:19	04:54 21:56	05:14 21:46	05:14 21:46	06:03 20:53	06:58 19:40	07:51 18:28	07:50 16:27
17	08:32 16:37	15:41 (2) 17:37	07:41 18:30	06:36 20:27	05:22 21:21	04:54 21:56	05:15 21:45	05:15 21:45	06:05 20:50	06:59 19:37	07:53 18:25	07:52 16:25
18	08:31 16:39	15:41 (2) 17:39	07:39 18:32	06:34 20:29	05:20 21:22	04:54 21:56	05:17 21:43	05:17 21:43	06:07 20:48	07:01 19:35	07:55 18:23	07:54 16:24
19	08:29 16:41	15:40 (2) 17:41	07:37 18:34	06:31 20:31	05:19 21:24	04:54 21:57	05:18 21:42	05:18 21:42	06:09 20:46	07:03 19:33	07:57 18:21	07:56 16:22
20	08:28 16:42	15:40 (2) 17:43	07:34 18:36	06:29 20:33	05:17 21:25	04:54 21:57	05:19 21:41	05:19 21:41	06:10 20:44	07:05 19:30	07:59 18:19	07:58 16:21
21	08:27 16:44	15:40 (2) 17:45	07:32 18:38	06:27 20:35	05:16 21:27	04:54 21:57	05:21 21:39	05:21 21:39	06:12 20:42	07:06 19:28	08:01 18:16	08:00 16:20
22	08:26 16:46	15:40 (2) 17:47	07:30 18:40	06:24 20:36	05:14 21:28	04:54 21:58	05:22 21:38	05:22 21:38	06:14 20:39	07:08 19:25	08:03 18:14	08:01 16:19
23	08:25 16:48	15:40 (2) 17:49	07:28 18:42	06:22 20:38	05:13 21:30	04:55 21:58	05:24 21:37	05:24 21:37	06:16 20:37	07:10 19:23	08:05 18:12	08:03 16:17
24	08:23 16:50	15:40 (2) 17:51	07:26 18:43	06:19 20:40	05:11 21:31	04:55 21:58	05:25 21:35	05:25 21:35	06:17 20:35	07:12 19:20	08:07 18:10	08:05 16:16
25	08:22 16:52	15:41 (2) 17:52	07:23 18:45	06:17 20:42	05:10 21:33	04:55 21:58	05:27 21:34	05:27 21:34	06:19 20:33	07:14 19:18	08:08 17:08	08:06 16:15
26	08:21 16:53	15:40 (2) 17:54	07:21 18:47	06:14 20:44	05:09 21:34	04:56 21:58	05:28 21:32	05:28 21:32	06:21 20:30	07:15 19:15	08:10 17:05	08:08 16:14
27	08:19 16:55	15:41 (2) 17:56	07:19 18:49	06:12 20:46	05:08 21:36	04:56 21:58	05:30 21:31	05:30 21:31	06:23 20:28	07:17 19:13	08:12 17:03	08:10 16:13
28	08:18 16:57	15:41 (2) 17:58	07:17 18:51	06:10 20:47	05:07 21:37	04:57 21:58	05:31 21:29	05:31 21:29	06:24 20:26	07:19 19:10	08:14 17:01	08:11 16:12
29	08:16 16:59	15:42 (2) 18:00	07:15 18:53	07:07 20:49	05:05 21:38	04:57 21:57	05:33 21:27	05:33 21:27	06:26 20:23	07:21 19:08	08:16 16:59	08:13 16:11
30	08:14 17:01	15:42 (2) 18:03	07:13 19:04	07:05 20:51	05:04 21:40	04:58 21:57	05:35 21:26	05:35 21:26	06:28 20:21	07:22 19:06	08:18 16:57	08:15 16:10
31	08:13 17:03	15:44 (2) 18:03	07:11 19:06	07:02 20:56	05:03 21:41	04:56 21:56	05:36 21:24	05:36 21:24	06:30 20:19	07:20 16:55	08:17 16:55	08:14 16:13
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	493	508	511	459	382	329	260	235
astr.max.mögl.Beschattung	357	56	367	419	493	508	511	459	382	329	418	235

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: ZB Alfstedt Bericht Schattenrezeptor: Q - IO17 Dornsoder 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

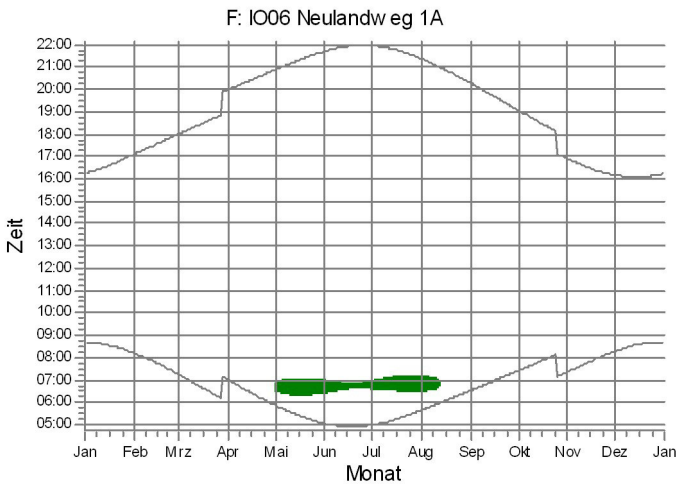
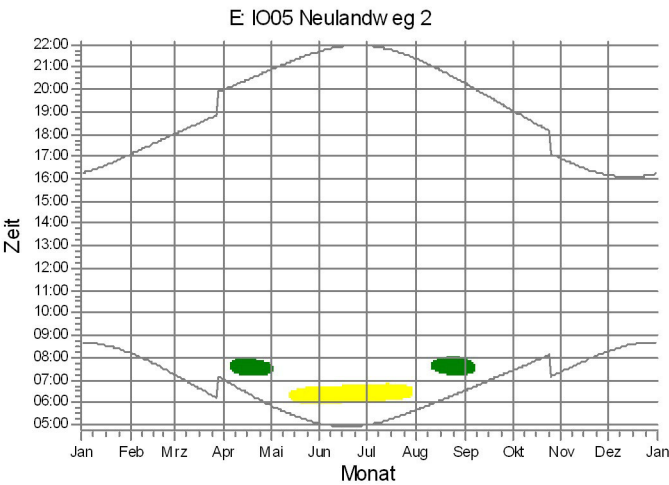
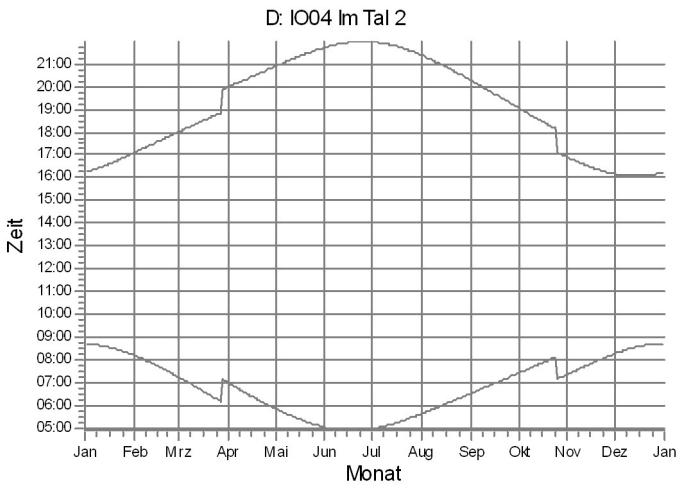
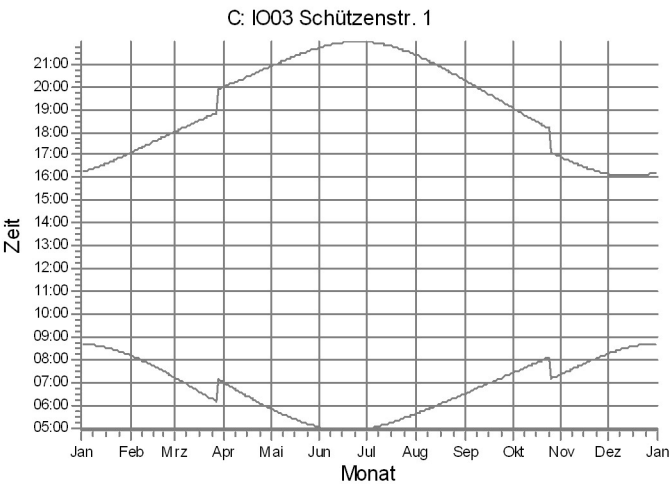
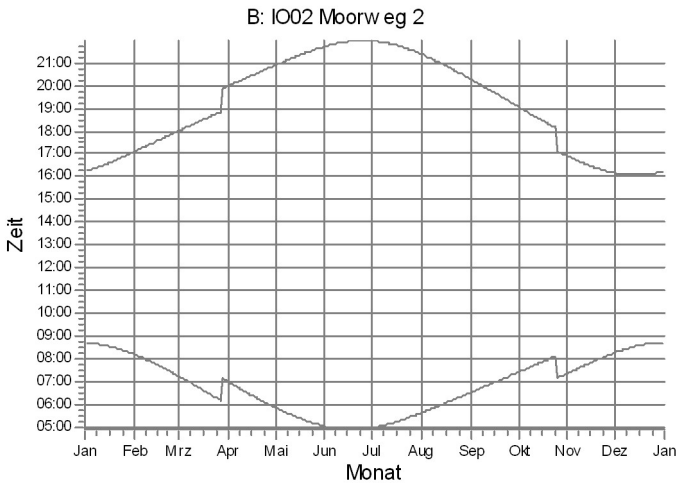
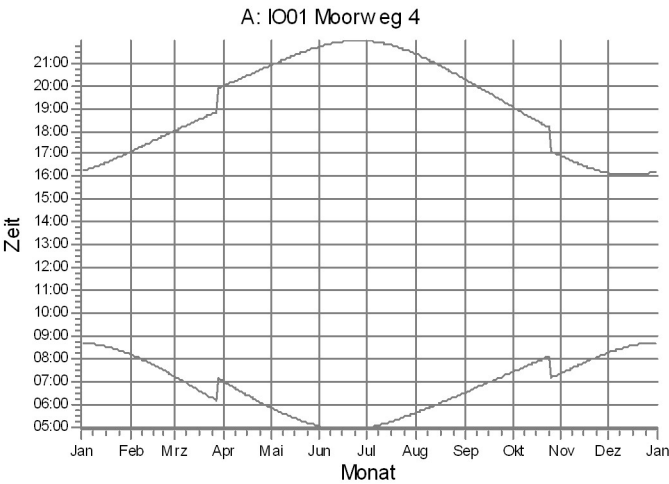
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:41 16:14 23	14:46 (2) 15:09 (2) 17:05	08:11 17:05 18:00	07:14 18:00 19:58	05:51 20:53 21:42	05:02 21:42 21:57	04:58 21:57 21:22	05:38 21:22 20:16	06:32 20:16 19:03	07:24 19:03 16:53	07:22 16:53 16:09	08:16 14:35 (2) 14:52 (2)
2	08:41 16:15 23	14:45 (2) 15:08 (2) 17:07	08:10 17:07 18:02	07:12 18:02 19:58	05:49 20:55 21:43	05:01 21:43 21:57	04:59 21:57 21:20	05:40 21:20 20:14	06:33 20:14 19:01	07:26 19:01 16:51	07:24 16:51 16:09	08:18 14:34 (2) 14:53 (2)
3	08:41 16:17 23	14:46 (2) 15:09 (2) 17:09	08:08 17:09 18:04	07:10 18:04 19:58	05:47 20:56 21:45	05:01 21:45 21:56	05:00 21:56 21:19	05:41 21:19 20:12	06:35 20:12 18:58	07:28 18:58 16:49	07:26 16:49 16:08	08:19 14:34 (2) 14:54 (2)
4	08:40 16:18 23	14:47 (2) 15:10 (2) 17:11	08:06 17:11 18:06	07:07 18:06 19:58	05:45 20:58 21:46	05:00 21:46 21:56	05:01 21:56 21:17	05:43 21:17 20:09	06:37 20:09 18:56	07:30 18:56 16:47	07:28 16:47 16:07	08:21 14:34 (2) 14:54 (2)
5	08:40 16:19 22	14:48 (2) 15:10 (2) 17:13	08:04 17:13 18:08	07:05 18:08 19:58	05:43 21:00 21:47	05:02 21:47 21:55	05:02 21:55 21:15	05:45 21:15 20:07	06:39 20:07 18:53	07:31 18:53 16:45	07:30 16:45 16:07	08:22 14:34 (2) 14:55 (2)
6	08:40 16:20 21	14:48 (2) 15:09 (2) 17:15	08:02 17:15 18:10	07:03 18:10 19:58	05:41 21:02 21:48	05:04 21:48 21:55	05:04 21:55 21:13	05:48 21:13 20:04	06:40 20:04 18:51	07:33 18:51 16:44	07:31 16:44 16:06	08:23 14:34 (2) 14:56 (2)
7	08:39 16:22 21	14:49 (2) 15:10 (2) 17:17	08:01 17:17 18:12	07:00 18:12 19:58	05:39 21:04 21:49	05:04 21:49 21:54	05:04 21:54 21:11	05:48 21:11 20:02	06:42 20:02 18:49	07:35 18:49 16:42	07:33 16:42 16:06	08:25 14:35 (2) 14:57 (2)
8	08:39 16:23 20	14:50 (2) 15:12 (2) 17:19	07:59 17:19 18:14	06:58 18:14 19:58	05:37 21:05 21:50	05:05 21:50 21:53	05:05 21:53 21:09	05:50 21:09 19:59	06:44 19:59 18:46	07:37 18:46 16:40	07:35 16:40 16:05	08:26 14:35 (2) 14:57 (2)
9	08:38 16:24 20	14:50 (2) 15:12 (2) 17:21	07:57 17:21 18:16	06:56 18:16 19:58	05:36 21:07 21:51	05:06 21:51 21:52	05:06 21:52 21:07	05:51 21:07 19:57	06:46 19:57 18:44	07:39 18:44 16:38	07:37 16:38 16:05	08:27 14:35 (2) 14:57 (2)
10	08:38 16:26 19	14:52 (2) 15:11 (2) 17:23	07:55 17:23 18:17	06:53 18:17 19:58	05:34 21:09 21:52	05:07 21:52 21:52	05:07 21:52 21:05	05:53 21:05 19:55	06:47 19:55 18:42	07:40 18:42 16:36	07:39 16:36 16:05	08:29 14:36 (2) 14:57 (2)
11	08:37 16:27 17	14:53 (2) 15:10 (2) 17:25	07:53 17:25 18:19	06:51 18:19 19:58	05:32 21:11 21:52	05:08 21:52 21:51	05:08 21:51 21:03	05:55 21:03 19:52	06:49 19:52 18:39	07:42 18:39 16:35	07:41 16:35 16:04	08:30 14:36 (2) 14:59 (2)
12	08:36 16:29 16	14:54 (2) 15:10 (2) 17:27	07:51 17:27 18:21	06:48 18:21 19:58	05:30 21:12 21:53	05:09 21:53 21:50	05:09 21:50 21:01	05:57 21:01 19:50	06:51 19:50 18:37	07:44 18:37 16:33	07:43 16:33 16:04	08:31 14:36 (2) 14:59 (2)
13	08:35 16:31 15	14:55 (2) 15:10 (2) 17:29	07:49 17:29 18:23	06:46 18:23 19:58	05:28 21:14 21:54	05:10 21:54 21:49	05:10 21:49 20:59	05:58 20:59 19:47	06:52 19:47 18:34	07:46 18:34 16:31	07:45 16:31 16:04	08:32 14:36 (2) 15:00 (2)
14	08:35 16:32 12	14:57 (2) 15:09 (2) 17:31	07:47 17:31 18:25	06:44 18:25 19:58	05:27 21:16 21:54	05:11 21:54 21:48	05:11 21:48 20:57	06:00 20:57 19:45	06:54 19:45 18:32	07:48 18:32 16:30	07:47 16:30 16:04	08:33 14:37 (2) 15:00 (2)
15	08:34 16:34 9	14:59 (2) 15:08 (2) 17:33	07:45 17:33 18:27	06:41 18:27 19:58	05:25 21:17 21:55	05:13 21:55 21:47	05:13 21:47 20:55	06:02 20:55 19:42	06:56 19:42 18:30	07:50 18:30 16:28	07:49 16:28 16:04	08:34 14:37 (2) 15:01 (2)
16	08:33 16:35 4	15:01 (2) 15:05 (2) 17:35	07:43 17:35 18:29	06:39 18:29 19:58	05:23 21:19 21:56	05:14 21:56 21:46	05:14 21:46 20:53	06:03 20:53 19:40	06:58 19:40 18:28	07:51 18:28 16:27	07:50 16:27 16:04	08:35 14:38 (2) 15:01 (2)
17	08:32 16:37 18	15:02 (2) 17:37 18:30	07:41 17:37 18:30	06:36 18:30 19:58	05:22 21:21 21:56	05:15 21:56 21:45	05:15 21:45 20:50	06:05 20:50 19:37	06:59 19:37 18:25	07:53 18:25 16:25	07:52 16:25 16:04	08:36 14:39 (2) 15:02 (2)
18	08:31 16:39 18	17:39 18:32 19:35	07:39 18:32 19:35	06:34 19:35 20:29	05:20 21:22 21:56	05:17 21:56 21:43	05:17 21:43 20:48	06:07 20:48 19:35	07:01 19:35 18:23	07:55 18:23 16:24	07:54 16:24 16:05	08:37 14:39 (2) 15:03 (2)
19	08:30 16:41 20	17:37 18:34 19:37	07:37 18:34 19:37	06:31 19:37 20:31	05:19 21:24 21:57	05:18 21:57 21:42	05:18 21:42 20:46	06:09 20:46 19:33	07:03 19:33 18:21	07:57 18:21 16:22	07:56 16:22 16:05	08:38 14:40 (2) 15:03 (2)
20	08:28 16:42 21	17:43 18:36 19:39	07:34 18:36 19:39	06:29 19:39 20:33	05:17 21:25 21:57	05:19 21:57 21:41	05:19 21:41 20:44	06:10 20:44 19:30	07:05 19:30 18:19	07:59 18:19 16:21	07:58 16:21 16:05	08:39 14:40 (2) 15:03 (2)
21	08:27 16:44 22	17:45 18:38 19:41	07:32 18:38 19:41	06:27 19:41 20:35	05:16 21:27 21:57	05:21 21:57 21:39	05:21 21:39 20:42	06:12 20:42 19:28	07:06 19:28 18:16	08:01 18:16 16:20	08:00 16:20 16:06	08:38 14:40 (2) 15:03 (2)
22	08:26 16:46 23	17:47 18:40 19:43	07:30 18:40 19:43	06:24 19:43 20:36	05:14 21:28 21:58	05:22 21:58 21:38	05:22 21:38 20:39	06:14 20:39 19:25	07:08 19:25 18:14	08:03 18:14 16:19	08:01 16:19 16:06	08:39 14:40 (2) 15:04 (2)
23	08:25 16:48 24	17:49 18:42 19:45	07:28 18:42 19:45	06:22 19:45 20:38	05:13 21:30 21:58	05:24 21:58 21:37	05:24 21:37 20:37	06:16 20:37 19:23	07:10 19:23 18:12	08:05 18:12 16:17	08:03 16:17 16:07	08:39 14:40 (2) 15:04 (2)
24	08:23 16:50 25	17:51 18:43 19:47	07:26 18:43 19:47	06:19 19:47 20:40	05:11 21:31 21:58	05:25 21:58 21:35	05:25 21:35 20:35	06:17 20:35 19:20	07:12 19:20 18:10	08:07 18:10 16:16	08:05 16:16 16:07	08:40 14:42 (2) 15:05 (2)
25	08:22 16:52 26	17:52 18:45 19:49	07:23 18:45 19:49	06:17 19:49 20:42	05:10 21:33 21:58	05:27 21:58 21:34	05:27 21:34 20:33	06:19 20:33 19:18	07:14 19:18 17:08	08:07 17:08 16:15	08:07 16:15 16:08	08:40 14:42 (2) 15:06 (2)
26	08:21 16:53 27	17:54 18:47 19:51	07:21 18:47 19:51	06:14 19:51 20:44	05:09 21:34 21:58	05:28 21:58 21:32	05:28 21:32 20:30	06:21 20:30 19:15	07:15 19:15 17:05	08:08 17:05 16:14	08:08 16:14 16:09	08:40 14:42 (2) 15:06 (2)
27	08:19 16:55 28	17:56 18:49 19:53	07:19 18:49 19:53	06:12 19:53 20:46	05:08 21:36 21:58	05:30 21:58 21:31	05:30 21:31 20:28	06:23 20:28 19:13	07:17 19:13 17:03	08:10 17:03 16:13	08:10 16:13 16:09	08:41 14:42 (2) 15:06 (2)
28	08:18 16:57 29	17:58 19:01 20:04	07:17 19:01 20:04	06:10 19:01 20:47	05:07 21:37 21:58	05:31 21:58 21:29	05:31 21:29 20:26	06:24 20:26 19:10	07:19 19:10 17:01	08:12 17:01 16:12	08:12 16:12 16:10	08:41 14:43 (2) 15:07 (2)
29	08:16 16:59 30	17:59 19:03 20:06	07:15 19:03 20:06	06:07 19:03 20:49	05:05 21:38 21:58	05:33 21:58 21:27	05:33 21:27 20:23	06:26 20:23 19:08	07:21 19:08 16:59	08:13 16:59 16:11	08:13 16:11 16:11	08:41 14:43 (2) 15:07 (2)
30	08:14 17:01 31	17:59 19:03 20:06	07:15 19:03 20:06	06:07 19:03 20:49	05:05 21:38 21:58	05:33 21:58 21:27	05:33 21:27 20:23	06:26 20:23 19:08	07:21 19:08 16:59	08:13 16:59 16:11	08:13 16:11 16:11	08:41 14:43 (2) 15:07 (2)
31	08:13 17:03 31	17:59 19:03 20:06	07:15 19:03 20:06	06:07 19:03 20:49	05:05 21:38 21:58	05:33 21:58 21:27	05:33 21:27 20:23	06:26 20:23 19:08	07:21 19:08 16:59	08:13 16:59 16:11	08:13 16:11 16:11	08:41 14:43 (2) 15:07 (2)
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	493	509	511	459	382	329	260	235
astr.max.mögl.Beschattung	288										55	703

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 - Grafischer Kalender

Berechnung: ZB Alfstedt Bericht



WEA

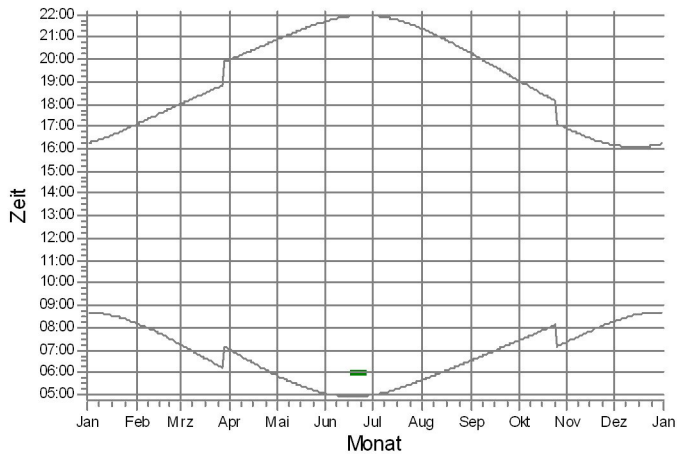
1: E-138 EP3 E3

2: E-138 EP3 E3

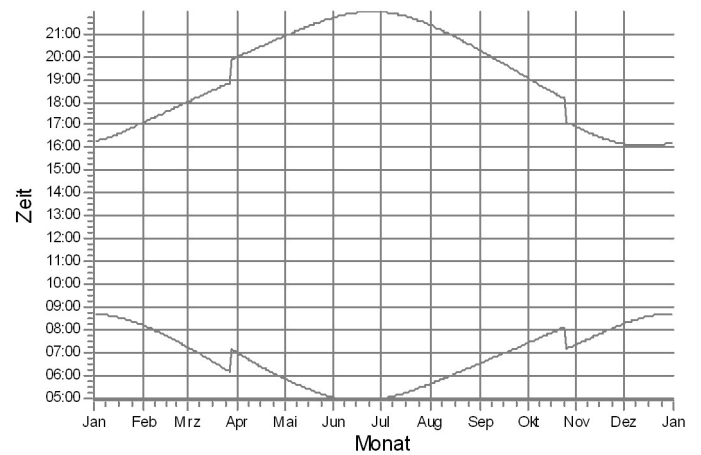
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: ZB Alfstedt Bericht

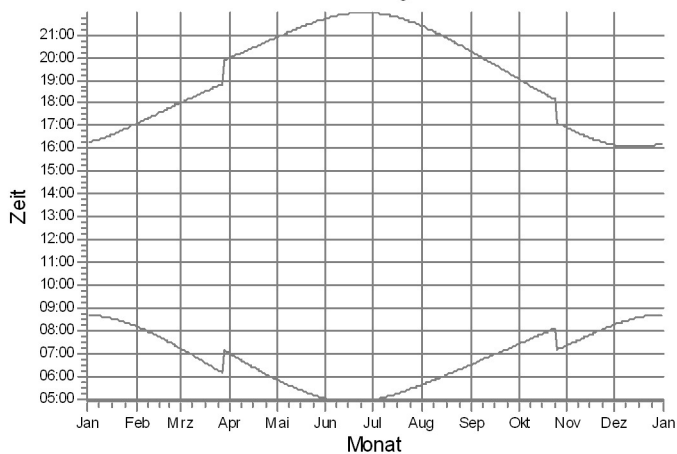
G: IO07 Teelstr. 26



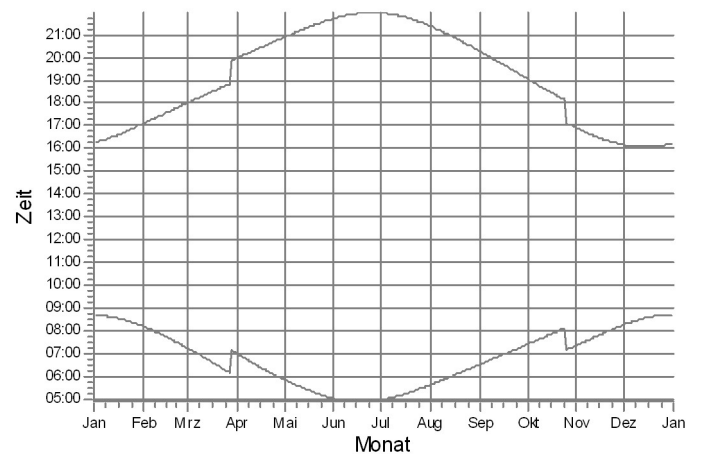
H: IO08 Teelstr. 25



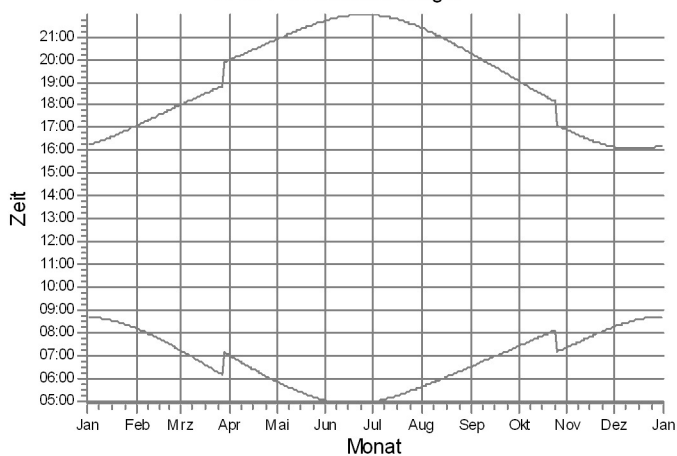
I: IO09 Rosenweg 7



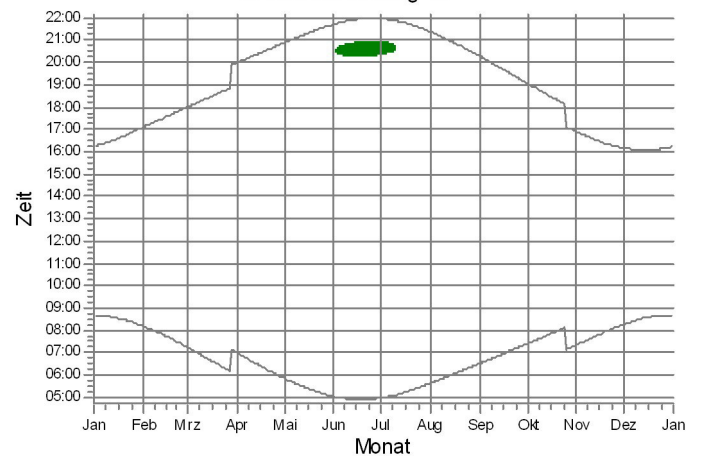
J: IO10 Heidtrift 1



K: IO11 Bredemeher Weg 6



L: IO12 Mühlenweg 15

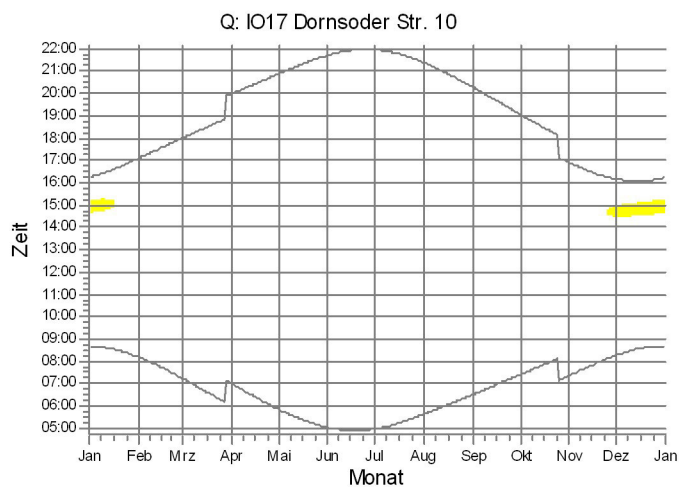
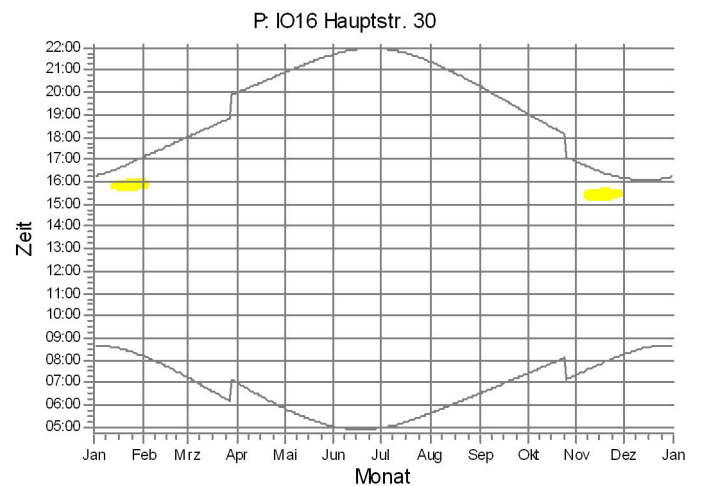
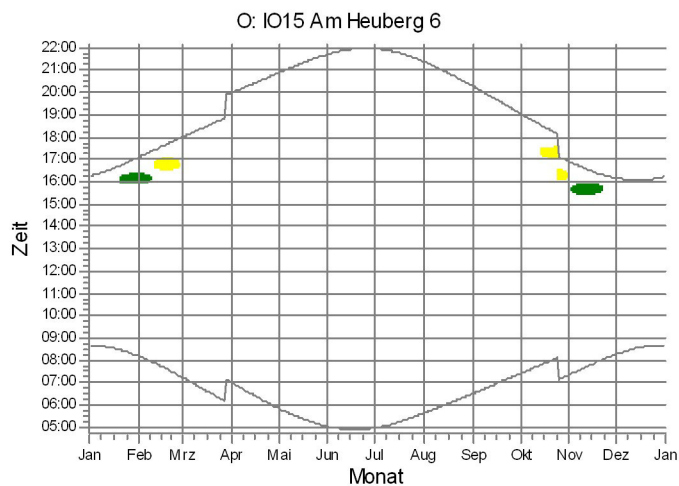
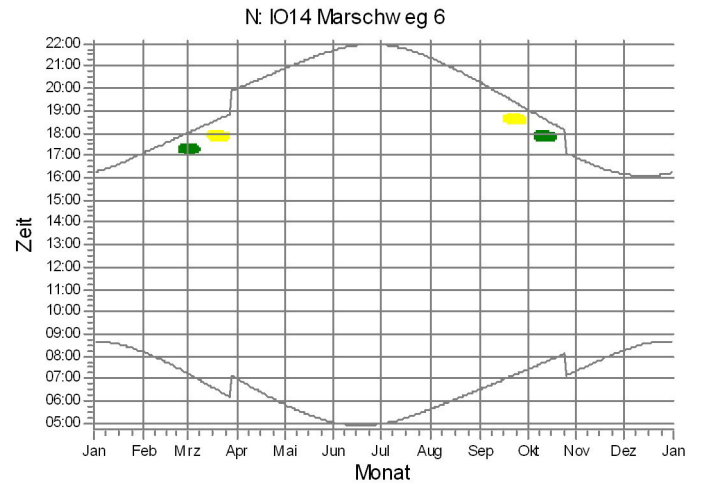
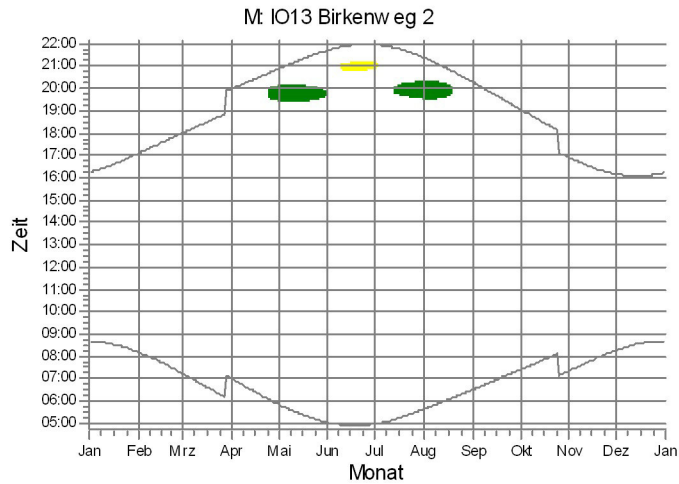


WEA

1: E-138 EP3 E3

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: ZB Alfstedt Bericht



WEA

1: E-138 EP3 E3

2: E-138 EP3 E3

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: ZB Alfstedt Bericht WEA: 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
1	08:41 16:14	08:11 15:59-16:19/20 17:05	07:14 17:08-17:28/20 18:00	07:00 19:58	05:51 19:31-20:03/32 07:27-07:35/8 20:53 06:37-06:45/8	05:02 06:28-06:54/26 21:42
2	08:41 16:16	08:10 15:59-16:19/20 17:07	07:12 17:07-17:27/20 18:02	06:57 20:00	05:49 19:30-20:03/33 20:55 06:33-06:49/16	05:02 06:28-06:54/26 21:43
3	08:41 16:17	08:08 15:59-16:19/20 17:09	07:10 17:08-17:27/19 18:04	06:55 20:02	05:47 19:29-20:03/34 20:56 06:31-06:50/19	05:01 20:32-20:33/1 21:45 06:29-06:53/24
4	08:40 16:18	08:06 16:00-16:18/18 17:11	07:07 17:07-17:26/19 18:06	06:53 20:04	05:45 19:28-20:04/36 20:58 06:29-06:52/23	05:00 20:28-20:38/10 21:46 06:30-06:53/23
5	08:40 16:19	08:04 16:01-16:17/16 17:13	07:05 17:08-17:25/17 18:08	06:50 20:05	05:43 19:28-20:04/36 21:00 06:27-06:53/26	04:59 20:26-20:40/14 21:47 06:30-06:53/23
6	08:40 16:20	08:02 16:02-16:16/14 17:15	07:03 17:10-17:24/14 18:10	06:48 07:31-07:44/13 20:07	05:41 19:27-20:04/37 21:02 06:27-06:55/28	04:58 20:24-20:41/17 21:48 06:32-06:53/21
7	08:39 16:22	08:01 16:04-16:14/10 17:17	07:00 17:11-17:21/10 18:12	06:45 07:28-07:47/19 20:09	05:39 19:28-20:05/37 21:04 06:26-06:55/29	04:58 20:24-20:43/19 21:49 06:32-06:52/20
8	08:39 16:23	07:59 16:08-16:10/2 17:19	06:58 17:15-17:18/3 18:14	06:43 07:26-07:49/23 20:11	05:38 19:27-20:04/37 21:05 06:24-06:56/32	04:57 20:23-20:43/20 21:50 06:33-06:52/19
9	08:38 16:25	07:57 17:21	06:56 18:16	06:41 07:23-07:50/27 20:13	05:36 19:27-20:04/37 21:07 06:24-06:56/32	04:57 20:22-20:45/23 21:51 06:34-06:51/17
10	08:38 16:26	07:55 17:23	06:53 18:17	06:38 07:22-07:51/29 20:15	05:34 19:27-20:04/37 21:09 06:24-06:57/33	04:56 20:22-20:46/24 21:51 06:35-06:51/16
11	08:37 16:28	07:53 17:25	06:51 18:19	06:36 07:21-07:52/31 20:16	05:32 19:27-20:04/37 21:11 06:23-06:57/34	04:56 20:21-20:46/25 21:52 06:35-06:49/14
12	08:36 16:29	07:51 17:27	06:48 18:21	06:34 07:19-07:52/33 20:18	05:30 19:27-20:04/37 21:12 06:22-06:57/35	04:55 20:21-20:47/26 21:53 06:36-06:49/13
13	08:35 16:31	07:49 17:29	06:46 18:23	06:31 07:18-07:53/35 20:20	05:28 19:28-20:04/36 21:14 06:22-06:58/36	04:55 20:21-20:48/27 21:54 06:37-06:49/12
14	08:34 16:32	07:47 17:31	06:44 18:25	06:29 07:18-07:53/35 20:22	05:27 19:28-20:03/35 21:16 06:22-06:58/36	04:55 20:21-20:48/27 21:54 06:38-06:49/11
15	08:34 16:34	07:45 17:33	06:41 18:27	06:27 07:17-07:53/36 20:24	05:25 19:29-20:04/35 21:17 06:22-06:58/36	04:54 20:21-20:49/28 21:55 06:39-06:48/9
16	08:33 16:36	07:43 17:35	06:39 18:29	06:24 07:16-07:53/37 20:26	05:23 19:29-20:03/34 21:19 06:22-06:58/36	04:54 20:20-20:49/29 21:56 06:40-06:48/8
17	08:32 16:37	07:41 17:37	06:36 18:31	06:22 07:16-07:53/37 20:27	05:22 19:29-20:03/34 21:21 06:22-06:58/36	04:54 20:21-20:49/28 06:41-06:47/6 21:56 05:55-06:00/5
18	08:31 16:39	07:39 17:39	06:34 18:32	06:20 07:16-07:53/37 20:29	05:20 19:29-20:02/33 21:22 06:22-06:58/36	04:54 20:21-20:49/28 06:42-06:47/5 21:56 05:55-06:01/6
19	08:30 16:41	07:37 17:41	06:32 18:34	06:17 07:16-07:53/37 20:31	05:19 19:30-20:02/32 21:24 06:22-06:58/36	04:54 20:22-20:51/29 06:43-06:46/3 21:57 05:54-06:01/7
20	08:28 16:43	07:34 17:43	06:29 18:36	06:15 07:16-07:52/36 20:33	05:17 19:30-20:00/30 21:25 06:23-06:58/35	04:54 20:22-20:51/29 06:44-06:45/1 21:57 05:54-06:02/8
21	08:27 16:04-16:09/5 16:44	07:32 17:45	06:27 18:38	06:13 07:15-07:51/36 20:35	05:16 19:32-20:00/28 21:27 06:22-06:57/35	04:54 20:22-20:51/29 21:57 05:54-06:02/8
22	08:26 16:01-16:11/10 16:46	07:30 17:47	06:24 18:40	06:11 07:16-07:50/34 20:37	05:14 19:33-20:00/27 21:28 06:23-06:57/34	04:55 20:22-20:51/29 06:44-06:45/1 21:58 05:54-06:02/8
23	08:25 16:00-16:13/13 16:48	07:28 17:49	06:22 18:42	06:08 07:16-07:50/34 20:38	05:13 19:34-19:59/25 21:30 06:23-06:57/34	04:55 20:22-20:51/29 06:43-06:46/3 21:58 05:54-06:01/7
24	08:23 15:59-16:14/15 16:50	07:26 17:13-17:22/9 17:51	06:19 18:43	06:06 07:17-07:49/32 20:40	05:12 19:35-19:59/24 21:31 06:24-06:57/33	04:55 20:23-20:51/28 06:43-06:47/4 21:58 05:55-06:02/7
25	08:22 15:59-16:16/17 16:52	07:23 17:12-17:25/13 17:53	06:17 18:45	06:04 19:42-19:54/12 20:42 07:17-07:48/31	05:10 19:35-19:57/22 21:33 06:24-06:57/33	04:55 20:23-20:51/28 06:43-06:48/5 21:58 05:56-06:01/5
26	08:21 15:58-16:17/19 16:54	07:21 17:10-17:26/16 17:54	06:14 18:47	06:02 19:38-19:57/19 20:44 07:18-07:47/29	05:09 19:37-19:56/19 21:34 06:24-06:56/32	04:56 20:23-20:52/29 06:43-06:50/7 21:58 05:58-06:00/2
27	08:19 15:59-16:18/19 16:55	07:19 17:09-17:26/17 17:56	06:12 18:49	06:00 19:36-19:58/22 20:46 07:19-07:45/26	05:08 19:38-19:55/17 21:36 06:24-06:56/32	04:56 20:23-20:51/28 21:58 06:42-06:50/8
28	08:18 15:58-16:18/20 16:57	07:17 17:08-17:27/19 17:58	06:10 18:51	05:58 19:35-20:00/25 20:47 07:20-07:44/24	05:07 19:40-19:54/14 21:37 06:25-06:55/30	04:57 20:24-20:52/28 21:58 06:42-06:51/9
29	08:16 15:58-16:18/20 16:59		07:07 19:53	05:55 19:33-20:01/28 20:49 07:22-07:42/20	05:06 19:42-19:52/10 21:38 06:25-06:55/30	04:57 20:24-20:51/27 21:57 06:41-06:52/11
30	08:14 15:58-16:18/20 17:01		07:05 19:54	05:53 19:32-20:02/30 20:51 07:24-07:39/15	05:04 19:45-19:48/3 21:40 06:27-06:56/29	04:58 20:25-20:51/26 21:57 06:41-06:53/12
31	08:13 15:59-16:19/20 17:03		07:02 19:56		05:03 06:27-06:55/28 21:41	
Sonneneinstrahlung	251	274	367	419	493	508
Anzahl Minuten mit Schatten	178	194	122	882	1848	1105

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: ZB Alfstedt 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

	Jul	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:59 20:25-20:50/25	05:38 19:37-20:14/37	06:32 07:20-07:51/31	07:24	07:22	08:16
	21:57 06:39-06:53/14	21:22 06:33-07:07/34	20:16	19:03	16:53	16:09
2	04:59 20:26-20:50/24	05:40 19:38-20:15/37	06:33 07:21-07:50/29	07:26	07:24	08:18
	21:57 06:39-06:54/15	21:20 06:33-07:07/34	20:14	19:01	16:51	16:09
3	05:00 20:27-20:50/23	05:41 19:37-20:14/37	06:35 07:21-07:48/27	07:28	07:26 15:37-15:41/4	08:19
	21:56 06:39-06:56/17	21:19 06:33-07:06/33	20:12	18:58	16:49	16:08
4	05:01 20:29-20:50/21	05:43 19:37-20:15/38	06:37 07:23-07:46/23	07:30	07:28 15:34-15:44/10	08:21
	21:56 06:39-06:57/18	21:17 06:34-07:06/32	20:09	18:56	16:47	16:07
5	05:02 20:29-20:48/19	05:45 19:37-20:14/37	06:39 07:25-07:44/19	07:31	07:30 15:32-15:46/14	08:22
	21:55 06:38-06:57/19	21:15 06:35-07:06/31	20:07	18:54	16:46	16:07
6	05:03 20:30-20:48/18	05:46 19:37-20:14/37	06:40 07:27-07:40/13	07:33 17:49-17:57/8	07:31 15:31-15:47/16	08:23
	21:55 06:37-06:58/21	21:13 06:35-07:04/29	20:04	18:51	16:44	16:06
7	05:04 20:32-20:47/15	05:48 19:38-20:14/36	06:42	07:35 17:46-17:58/12	07:33 15:31-15:49/18	08:25
	21:54 06:37-06:59/22	21:11 06:36-07:04/28	20:02	18:49	16:42	16:06
8	05:05 20:33-20:45/12	05:50 19:37-20:13/36	06:44	07:37 17:44-18:00/16	07:35 15:30-15:49/19	08:26
	21:53 06:37-06:59/22	21:09 06:37-07:02/25	19:59	18:46	16:40	16:05
9	05:06 20:36-20:43/7	05:51 19:38-20:13/35	06:46	07:39 17:43-18:00/17	07:37 15:30-15:50/20	08:27
	21:52 06:36-07:00/24	21:07 06:39-07:01/22	19:57	18:44	16:38	16:05
10	05:07 06:36-07:01/25	05:53 19:38-20:12/34	06:47	07:40 17:42-18:01/19	07:39 15:29-15:50/21	08:28
	21:52	21:05 06:41-06:59/18	19:55	18:42	16:37	16:05
11	05:08 06:35-07:02/27	05:55 19:39-20:11/32	06:49	07:42 17:42-18:01/19	07:41 15:29-15:50/21	08:30
	21:51	21:03 06:42-06:56/14	19:52	18:39	16:35	16:05
12	05:09 06:35-07:02/27	05:57 19:40-20:11/31 07:35-07:45/10	06:51	07:44 17:41-18:01/20	07:43 15:29-15:50/21	08:31
	21:50	21:01 06:47-06:52/5	19:50	18:37	16:33	16:04
13	05:10 06:35-07:03/28	05:58 19:40-20:09/29	06:53	07:46 17:41-18:01/20	07:45 15:30-15:50/20	08:32
	21:49	20:59 07:31-07:47/16	19:47	18:35	16:32	16:04
14	05:11 19:51-19:59/8	06:00 19:41-20:08/27	06:54	07:48 17:42-18:00/18	07:47 15:30-15:50/20	08:33
	21:48 06:35-07:04/29	20:57 07:29-07:50/21	19:45	18:32	16:30	16:04
15	05:13 19:50-20:02/12	06:02 19:43-20:07/24	06:56	07:50 17:42-17:59/17	07:49 15:31-15:50/19	08:34
	21:47 06:35-07:05/30	20:55 07:28-07:52/24	19:42	18:30	16:28	16:04
16	05:14 19:48-20:04/16	06:04 19:43-20:05/22	06:58	07:52 17:43-17:58/15	07:50 15:31-15:49/18	08:35
	21:46 06:34-07:05/31	20:53 07:26-07:52/26	19:40	18:28	16:27	16:04
17	05:15 19:47-20:05/18	06:05 19:46-20:03/17	07:00	07:53 17:44-17:56/12	07:52 15:32-15:49/17	08:35
	21:45 06:34-07:05/31	20:50 07:25-07:54/29	19:37	18:25	16:25	16:05
18	05:17 19:45-20:06/21	06:07 19:48-19:59/11	07:01	07:55 17:46-17:52/6	07:54 15:33-15:48/15	08:36
	21:43 06:33-07:06/33	20:48 07:24-07:55/31	19:35	18:23	16:24	16:05
19	05:18 19:45-20:08/23	06:09 07:22-07:55/33	07:03	07:57	07:56 15:34-15:47/13	08:37
	21:42 06:33-07:07/34	20:46	19:33	18:21	16:23	16:05
20	05:19 19:44-20:08/24	06:11 07:22-07:55/33	07:05	07:59	07:58 15:36-15:46/10	08:38
	21:41 06:33-07:07/34	20:44	19:30	18:19	16:21	16:05
21	05:21 19:43-20:09/26	06:12 07:21-07:56/35	07:07	08:01	08:00 15:39-15:44/5	08:38
	21:39 06:32-07:07/35	20:42	19:28	18:16	16:20	16:06
22	05:22 19:43-20:10/27	06:14 07:20-07:56/36	07:08	08:03	08:01	08:39
	21:38 06:33-07:08/35	20:39	19:25	18:14	16:19	16:06
23	05:24 19:42-20:11/29	06:16 07:20-07:56/36	07:10	08:05	08:03	08:39
	21:37 06:32-07:08/36	20:37	19:23	18:12	16:17	16:07
24	05:25 19:41-20:11/30	06:18 07:20-07:56/36	07:12	08:07	08:05	08:40
	21:35 06:33-07:09/36	20:35	19:20	18:10	16:16	16:07
25	05:27 19:41-20:12/31	06:19 07:19-07:56/37	07:14	07:08	08:06	08:40
	21:34 06:32-07:08/36	20:33	19:18	17:08	16:15	16:08
26	05:28 19:40-20:12/32	06:21 07:19-07:56/37	07:15	07:10	08:08	08:40
	21:32 06:32-07:08/36	20:30	19:15	17:06	16:14	16:09
27	05:30 19:40-20:13/33	06:23 07:19-07:56/37	07:17	07:12	08:10	08:41
	21:31 06:32-07:09/37	20:28	19:13	17:03	16:13	16:09
28	05:31 19:39-20:13/34	06:25 07:18-07:54/36	07:19	07:14	08:11	08:41
	21:29 06:32-07:08/36	20:26	19:10	17:01	16:12	16:10
29	05:33 19:39-20:14/35	06:26 07:19-07:54/35	07:21	07:16	08:13	08:41
	21:27 06:33-07:09/36	20:23	19:08	16:59	16:11	16:11
30	05:35 19:38-20:14/36	06:28 07:19-07:53/34	07:22	07:18	08:15	08:41
	21:26 06:32-07:08/36	20:21	19:06	16:57	16:10	16:12
31	05:36 19:38-20:15/37	06:30 07:19-07:52/33		07:20		08:41
	21:24 06:33-07:08/35	20:19		16:55		16:13
Sonnenscheinstunden	511	459	382	329	260	235
Anzahl Minuten mit Schatten	1531	1477	142	199	301	0

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: ZB Alfstedt 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 Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:41 14:46-15:09/23 16:14	08:11 15:44-16:03/19 17:05	07:14 18:00	07:00 19:58	05:51 20:53	05:02 06:01-06:37/36 21:42
2	08:41 14:45-15:08/23 16:15	08:10 15:46-16:02/16 17:07	07:12 18:02	06:57 20:00	05:49 20:55	05:02 06:01-06:37/36 21:43
3	08:41 14:46-15:09/23 16:17	08:08 15:47-16:00/13 17:09	07:10 18:04	06:55 20:02	05:47 20:56	05:01 06:01-06:36/35 21:45
4	08:40 14:47-15:10/23 16:18	08:06 15:50-15:58/8 17:11	07:07 18:06	06:53 20:04	05:45 20:58	05:00 06:01-06:37/36 21:46
5	08:40 14:48-15:10/22 16:19	08:04 17:13	07:05 18:08	06:50 20:05	05:43 21:00	04:59 06:01-06:37/36 21:47
6	08:40 14:48-15:09/21 16:20	08:02 17:15	07:03 18:10	06:48 20:07	05:41 21:02	04:58 06:01-06:37/36 21:48
7	08:39 14:49-15:10/21 16:22	08:01 17:17	07:00 18:12	06:45 20:09	05:39 21:04	04:58 06:02-06:38/36 21:49
8	08:39 14:50-15:10/20 16:23	07:59 17:19	06:58 18:14	06:43 20:11	05:38 21:05	04:57 06:01-06:37/36 21:50
9	08:38 14:50-15:10/20 16:25	07:57 17:21	06:56 18:16	06:41 20:13	05:36 21:07	04:57 06:02-06:38/36 21:51
10	08:38 14:52-15:11/19 16:26	07:55 17:23	06:53 18:17	06:38 20:15	05:34 21:09	04:56 20:56-20:59/3 21:52
11	08:37 14:53-15:10/17 16:28	07:53 17:25	06:51 18:19	06:36 20:16	05:32 21:11	04:56 20:54-21:00/6 21:52
12	08:36 14:54-15:10/16 16:29	07:51 16:43-16:53/10 17:27	06:48 18:21	06:34 20:18	05:30 21:12	04:55 20:53-21:02/9 21:53
13	08:35 14:55-15:10/15 16:31	07:49 16:41-16:56/15 17:29	06:46 18:23	06:31 20:20	05:28 21:14	04:55 20:52-21:03/11 21:54
14	08:35 14:57-15:09/12 16:32	07:47 16:40-16:57/17 17:31	06:44 17:51-17:56/5 18:25	06:29 20:22	05:27 06:14-06:21/7 21:16	04:55 20:52-21:04/12 21:54
15	08:34 14:59-15:08/9 16:34	07:45 16:39-16:58/19 17:33	06:41 17:48-18:00/12 18:27	06:27 20:24	05:25 06:11-06:25/14 21:17	04:54 20:51-21:04/13 21:55
16	08:33 15:01-15:05/4 16:36	07:43 16:37-16:58/21 17:35	06:39 17:45-18:01/16 18:29	06:24 20:26	05:23 06:08-06:26/18 21:19	04:54 20:51-21:05/14 21:56
17	08:32 15:41-15:57/16 16:37	07:41 16:37-16:59/22 17:37	06:36 17:44-18:02/18 18:31	06:22 20:27	05:22 06:07-06:28/21 21:21	04:54 20:51-21:05/14 21:56
18	08:31 15:41-15:59/18 16:39	07:39 16:37-17:00/23 17:39	06:34 17:43-18:02/19 18:32	06:20 20:29	05:20 06:05-06:29/24 21:22	04:54 20:51-21:06/15 21:56
19	08:30 15:41-16:00/19 16:41	07:37 16:37-17:00/23 17:41	06:32 17:42-18:02/20 18:34	06:17 20:31	05:19 06:05-06:30/25 21:24	04:54 20:52-21:07/15 21:57
20	08:28 15:40-16:00/20 16:43	07:34 16:37-17:00/23 17:43	06:29 17:42-18:03/21 18:36	06:15 20:33	05:17 06:04-06:31/27 21:25	04:54 20:52-21:07/15 21:57
21	08:27 15:40-16:02/22 16:44	07:32 16:36-16:59/23 17:45	06:27 17:42-18:02/20 18:38	06:13 20:35	05:16 06:03-06:31/28 21:27	04:54 20:52-21:07/15 21:57
22	08:26 15:40-16:02/22 16:46	07:30 16:37-16:59/22 17:47	06:24 17:42-18:02/20 18:40	06:11 20:37	05:14 06:03-06:32/29 21:28	04:54 20:52-21:07/15 21:58
23	08:25 15:40-16:03/23 16:48	07:28 16:38-16:58/20 17:49	06:22 17:42-18:00/18 18:42	06:08 20:38	05:13 06:02-06:33/31 21:30	04:55 20:52-21:07/15 21:58
24	08:23 15:40-16:03/23 16:50	07:26 16:38-16:56/18 17:51	06:19 17:43-17:59/16 18:43	06:06 20:40	05:12 06:02-06:34/32 21:31	04:55 20:53-21:08/15 21:58
25	08:22 15:41-16:04/23 16:52	07:23 16:40-16:55/15 17:53	06:17 17:43-17:57/14 18:45	06:04 20:42	05:10 06:02-06:35/33 21:33	04:55 20:53-21:08/15 21:58
26	08:21 15:40-16:04/24 16:54	07:21 16:42-16:54/12 17:54	06:14 17:46-17:55/9 18:47	06:02 20:44	05:09 06:01-06:34/33 21:34	04:56 20:54-21:08/14 21:58
27	08:19 15:41-16:04/23 16:55	07:19 16:46-16:48/2 17:56	06:12 18:49	06:00 20:46	05:08 06:01-06:34/33 21:36	04:56 20:54-21:07/13 21:58
28	08:18 15:41-16:04/23 16:57	07:17 17:58	06:10 18:51	05:58 20:47	05:07 06:01-06:35/34 21:37	04:57 20:54-21:07/13 21:58
29	08:16 15:42-16:04/22 16:59		07:07 19:53	05:55 20:49	05:06 06:00-06:35/35 21:38	04:57 20:55-21:07/12 21:58
30	08:14 15:42-16:03/21 17:01		07:05 19:54	05:53 20:51	05:04 06:01-06:36/35 21:40	04:58 20:57-21:07/10 21:57
31	08:13 15:44-16:03/19 17:03		07:02 19:56		05:03 06:01-06:36/35 21:41	06:07-06:43/36
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	493	508
Anzahl Minuten mit Schatten	645	341	208	0	494	1332

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: ZB Alfstedt 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

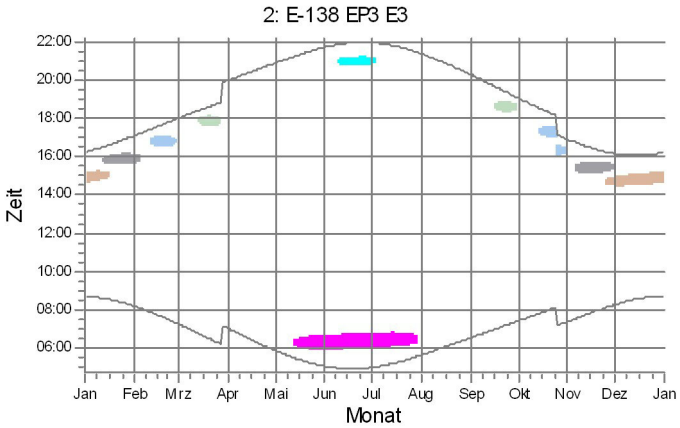
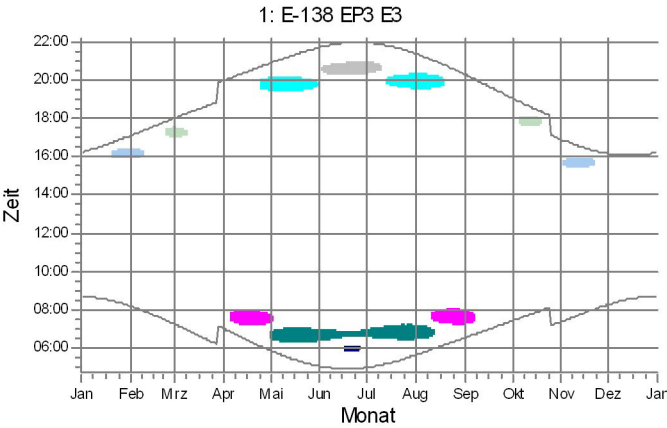
	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:59 20:57-21:05/8 21:57 06:06-06:42/36	05:38 21:22 20:16	06:32 20:16	07:24 19:03	07:22 16:53	08:16 14:35-14:52/17 16:09
2	04:59 20:59-21:04/5 21:57 06:07-06:43/36	05:40 21:20 20:14	06:33 20:14	07:26 19:01	07:24 16:51	08:18 14:34-14:53/19 16:09
3	05:00 06:07-06:43/36 21:56 21:19 20:12	05:41 20:12	06:35 20:12	07:28 18:58	07:26 16:49	08:19 14:34-14:54/20 16:08
4	05:01 06:08-06:44/36 21:56 21:17 20:09	05:43 20:09	06:37 20:09	07:30 18:56	07:28 16:47	08:21 14:34-14:54/20 16:07
5	05:02 06:07-06:43/36 21:55 21:15 20:07	05:45 20:07	06:39 20:07	07:31 18:54	07:30 16:46	08:22 14:34-14:55/21 16:07
6	05:03 06:07-06:43/36 21:55 21:13 20:04	05:46 20:04	06:40 20:04	07:33 18:51	07:31 16:44	08:23 14:34-14:56/22 16:06
7	05:04 06:08-06:44/36 21:54 21:11 20:02	05:48 20:02	06:42 20:02	07:35 18:49	07:33 15:20-15:29/9 16:42	08:25 14:35-14:57/22 16:06
8	05:05 06:08-06:44/36 21:53 21:09 19:59	05:50 19:59	06:44 19:59	07:37 18:46	07:35 15:18-15:31/13 16:40	08:26 14:35-14:57/22 16:05
9	05:06 06:08-06:44/36 21:52 21:07 19:57	05:51 19:57	06:46 19:57	07:39 18:44	07:37 15:16-15:33/17 16:38	08:27 14:35-14:57/22 16:05
10	05:07 06:08-06:44/36 21:52 21:05 19:55	05:53 19:55	06:47 19:55	07:40 18:42	07:39 15:15-15:34/19 16:37	08:29 14:36-14:59/23 16:05
11	05:08 06:08-06:44/36 21:51 21:03 19:52	05:55 19:52	06:49 19:52	07:42 18:39	07:41 15:14-15:34/20 16:35	08:30 14:36-14:59/23 16:05
12	05:09 06:09-06:44/35 21:50 21:01 19:50	05:57 19:50	06:51 19:50	07:44 18:37	07:43 15:14-15:35/21 16:33	08:31 14:36-14:59/23 16:04
13	05:10 06:09-06:44/35 21:49 21:00 19:47	05:58 19:47	06:53 19:47	07:46 18:35	07:45 15:14-15:36/22 16:32	08:32 14:36-15:00/24 16:04
14	05:11 06:10-06:45/35 21:48 21:00 19:45	06:00 19:45	06:54 19:45	07:48 18:32	07:47 15:13-15:36/23 16:30	08:33 14:37-15:00/23 16:04
15	05:13 06:10-06:44/34 21:47 21:00 19:42	06:02 19:42	06:56 19:42	07:50 17:16-17:24/8 18:30	07:49 15:13-15:36/23 16:28	08:34 14:37-15:01/24 16:04
16	05:14 06:10-06:44/34 21:46 21:00 19:40	06:04 19:40	06:58 19:40	07:52 17:13-17:27/14 18:28	07:50 15:13-15:36/23 16:27	08:35 14:38-15:01/23 16:04
17	05:15 06:10-06:44/34 21:45 21:00 19:37	06:05 19:37	07:00 18:35-18:43/8 19:37	07:53 17:11-17:28/17 18:25	07:52 15:13-15:37/24 16:25	08:35 14:38-15:02/24 16:04
18	05:17 06:10-06:43/33 21:43 21:00 19:35	06:07 19:35	07:01 18:31-18:44/13 19:35	07:55 17:10-17:29/19 18:23	07:54 15:14-15:37/23 16:24	08:36 14:39-15:03/24 16:05
19	05:18 06:12-06:44/32 21:42 21:00 19:33	06:09 19:33	07:03 18:30-18:46/16 19:33	07:57 17:08-17:29/21 18:21	07:56 15:14-15:37/23 16:23	08:37 14:39-15:02/23 16:05
20	05:19 06:12-06:43/31 21:41 21:00 19:30	06:11 19:30	07:05 18:29-18:47/18 19:30	07:59 17:07-17:29/22 18:19	07:58 15:15-15:37/22 16:21	08:38 14:40-15:03/23 16:05
21	05:21 06:12-06:42/30 21:39 21:00 19:28	06:12 19:28	07:07 18:28-18:47/19 19:28	08:01 17:07-17:29/22 18:16	08:00 15:15-15:37/22 16:20	08:38 14:39-15:03/24 16:06
22	05:22 06:13-06:42/29 21:38 21:00 19:25	06:14 19:25	07:08 18:26-18:46/20 19:25	08:03 17:06-17:29/23 18:14	08:01 15:16-15:36/20 16:19	08:39 14:40-15:04/24 16:06
23	05:24 06:14-06:41/27 21:37 21:00 19:23	06:16 19:23	07:10 18:26-18:46/20 19:23	08:05 17:07-17:30/23 18:12	08:03 15:17-15:36/19 16:17	08:39 14:40-15:04/24 16:07
24	05:25 06:15-06:41/26 21:35 21:00 19:20	06:18 19:20	07:12 18:26-18:46/20 19:20	08:07 17:07-17:30/23 18:10	08:05 15:18-15:36/18 16:16	08:40 14:42-15:05/23 16:07
25	05:27 06:16-06:40/24 21:34 21:00 19:18	06:19 19:18	07:14 18:26-18:46/20 19:18	08:08 16:08-16:29/21 17:08	08:07 15:19-15:36/17 16:15	08:40 14:42-15:06/24 16:08
26	05:28 06:16-06:39/23 21:32 21:00 19:15	06:21 19:15	07:15 18:26-18:44/18 19:15	08:10 16:08-16:29/21 17:06	08:08 14:40-14:43/3 16:14	08:40 14:42-15:06/24 16:09
27	05:30 06:18-06:38/20 21:31 21:00 19:13	06:23 19:13	07:17 18:27-18:43/16 19:13	08:12 16:09-16:28/19 17:03	08:10 14:38-14:47/9 16:13	08:41 14:42-15:06/24 16:09
28	05:31 06:19-06:36/17 21:29 21:00 19:10	06:25 19:10	07:19 18:28-18:41/13 19:10	08:14 16:10-16:26/16 17:01	08:12 14:36-14:48/12 16:12	08:41 14:43-15:07/24 16:10
29	05:33 06:22-06:34/12 21:27 21:00 19:08	06:26 19:08	07:21 18:30-18:39/9 19:08	08:16 16:11-16:25/14 16:59	08:13 14:35-14:50/15 16:11	08:41 14:43-15:07/24 16:11
30	05:35 21:26 20:21 19:06	06:28 19:06	07:22 19:06	08:18 16:13-16:22/9 16:57	08:15 14:35-14:51/16 16:10	08:41 14:44-15:07/23 16:12
31	05:36 21:24 20:19	06:30 20:19		07:20 16:55		08:41 14:45-15:08/23 16:13
Sonnenscheinstunden	511	459	382	329	260	235
Anzahl Minuten mit Schatten	920	0	210	292	473	703

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 - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: ZB Alfstedt Bericht

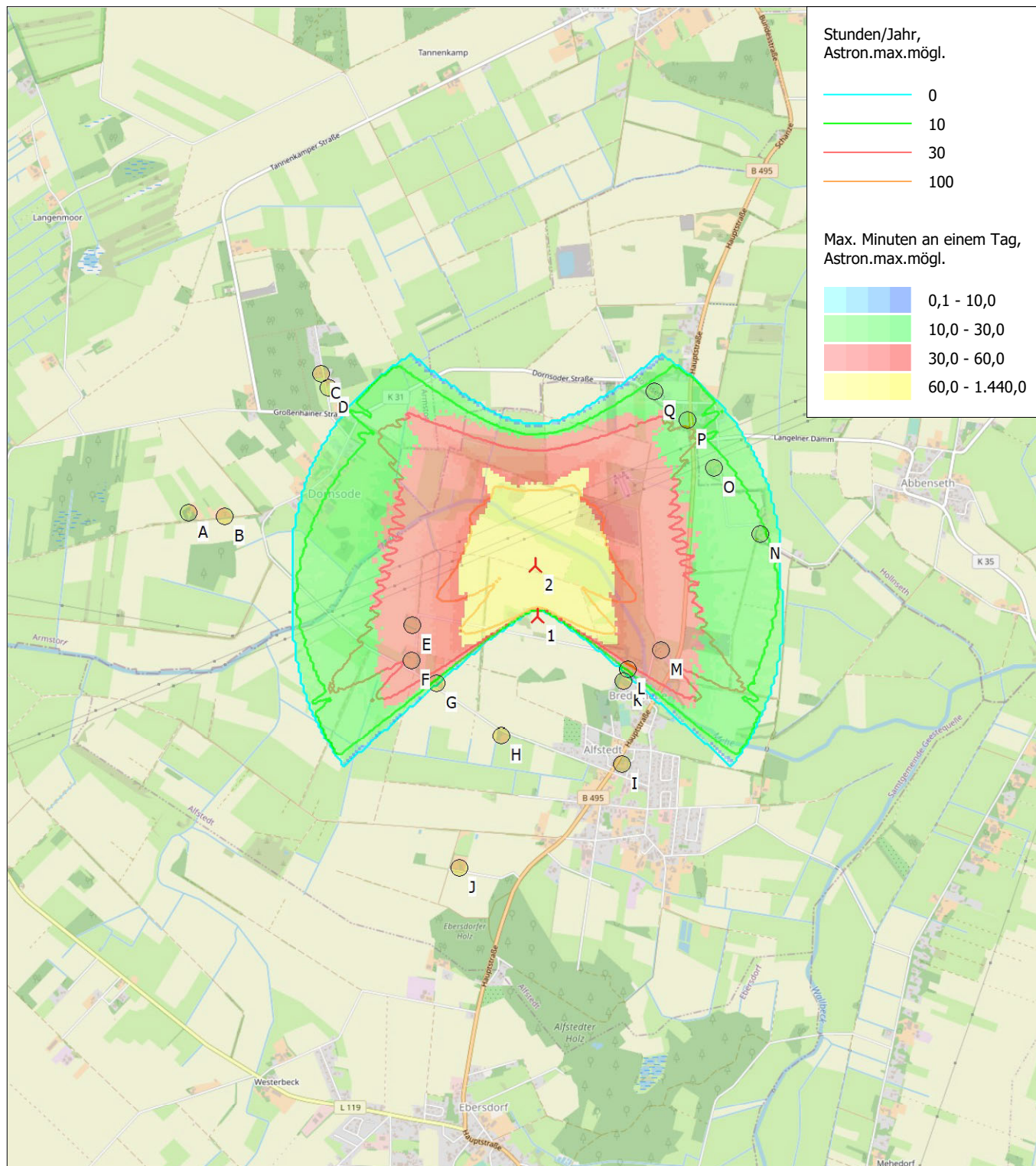


Schattenrezeptoren

E: IO05 Neulandweg 2	L: IO12 Mühlenweg 15	O: IO15 Am Heuberg 6
F: IO06 Neulandweg 1A	M: IO13 Birkenweg 2	P: IO16 Hauptstr. 30
G: IO07 Teelstr. 26	N: IO14 Marschweg 6	Q: IO17 Dornsoder Str. 10

SHADOW - Karte

Berechnung: ZB Alfstedt Bericht



Neue WEA

Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: 2 m ü. NN.

Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:40.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 503.860 Nord: 5.934.580

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gb Alfstedt 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:

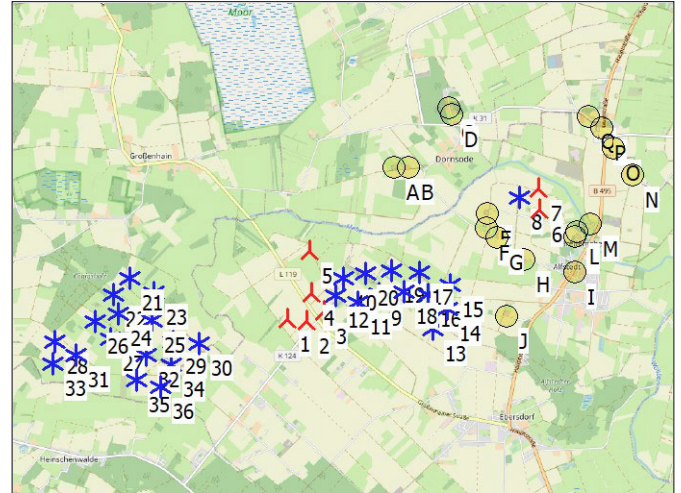
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Neue WEA
Schattenrezeptor

Maßstab 1:125.000

Existierende WEA

WEA

WEA-Typ												Schattendaten	
Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Beschatt.-Bereich	U/min		
							[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: Gb Alfstedt 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 IO01	Moorweg 4	501.543	5.935.093	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
B IO02	Moorweg 2	501.794	5.935.074	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
C IO03	Schützenstr. 1	502.455	5.936.060	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
D IO04	Im Tal 2	502.511	5.935.962	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
E IO05	Neulandweg 2	503.093	5.934.320	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
F IO06	Neulandweg 1A	503.089	5.934.077	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
G IO07	Teelstr. 26	503.258	5.933.918	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
H IO08	Teelstr. 25	503.708	5.933.555	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
I IO09	Rosenweg 7	504.550	5.933.358	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
J IO10	Heidtrift 1	503.418	5.932.633	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
K IO11	Bredemeher Weg 6	504.555	5.933.935	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
L IO12	Mühlenweg 15	504.589	5.934.015	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M IO13	Birkenweg 2	504.815	5.934.145	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
N IO14	Marschweg 6	505.502	5.934.952	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
O IO15	Am Heuberg 6	505.184	5.935.410	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P IO16	Hauptstr. 30	504.997	5.935.740	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
Q IO17	Dornsoder Str. 10	504.769	5.935.936	0,0	1,0	2,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
A IO01	Moorweg 4	0:38	9	0:07
B IO02	Moorweg 2	1:14	12	0:10
C IO03	Schützenstr. 1	0:08	4	0:02
D IO04	Im Tal 2	3:09	22	0:11
E IO05	Neulandweg 2	122:44	231	0:50
F IO06	Neulandweg 1A	140:38	246	1:01
G IO07	Teelstr. 26	85:30	162	0:58
H IO08	Teelstr. 25	33:46	102	0:29
I IO09	Rosenweg 7	0:00	0	0:00
J IO10	Heidtrift 1	101:32	191	1:00
K IO11	Bredemeher Weg 6	11:14	45	0:21
L IO12	Mühlenweg 15	34:29	70	0:44
M IO13	Birkenweg 2	45:38	95	0:55
N IO14	Marschweg 6	14:37	63	0:21
O IO15	Am Heuberg 6	20:35	73	0:26
P IO16	Hauptstr. 30	16:23	46	0:36
Q IO17	Dornsoder Str. 10	23:13	52	0:37

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
1	E-138 EP3 E3	0:00
2	E-138 EP3 E3	0:00
3	E-138 EP3 E3	0:00
4	E-138 EP3 E3	0:00
5	E-138 EP3 E3	0:00
6	E-138 EP3 E3	132:59
7	E-138 EP3 E3	93:38
8	E-101	103:11
9	E-138 EP3 E2	0:00
10	E-138 EP3 E2	0:00
11	E-138 EP3 E2	0:00
12	E-138 EP3 E2	0:00
13	GE 5.3-158	14:23
14	GE 5.3-158	61:33
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

(Fortsetzung nächste Seite)...

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gb Alfstedt Bericht

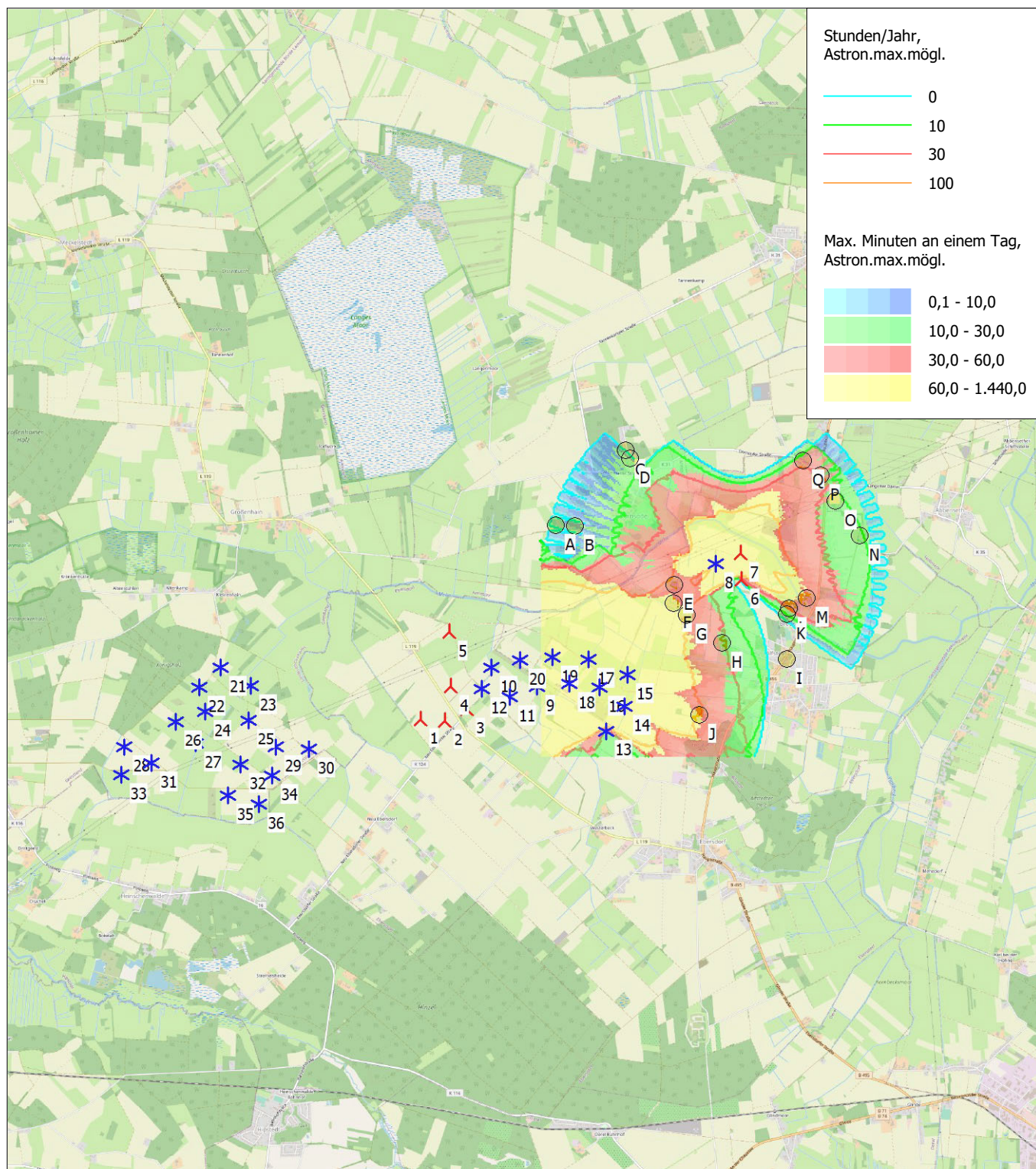
...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
19	GE 5.3-158	7:41
20	GE 5.3-158	0:00
21	E-101 3000kW	0:00
22	E-101 3000 kW	0:00
23	E-101 3000 kW	0:00
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	0:00
30	E-101 3000 kW	0:00
31	E-101 3000 kW	0:00
32	E-101 3000 kW	0:00
33	E-101 3000 kW	0:00
34	E-101 3000 kW	0:00
35	E-101 3000 kW	0:00
36	E-101 3000 kW	0:00

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

SHADOW - Karte

Berechnung: Gb Alfstedt Bericht



0 1 2 3 4 km

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:75.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 501.126 Nord: 5.934.269
 Neue WEA * Existierende WEA Schattenrezeptor
 Höhe der Schattenkarte: 2 m ü. NN.

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.