

16.1.7 Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen

- Datenblatt zum Luftfahrthindernis
- Übersichtskarte TK 25
- Kostenübernahmebestätigung DFS
- Notstromversorgung der Befeuerung
- Technische Beschreibung ENERCON Windenergieanlagen Befeuerung und farbliche Kennzeichnung

Anlagen:

- 16.1.7.1 Datenblatt zum Luftfahrthindernis.pdf
- 16.1.7.2 Stralendorf_Übersicht_TK25.pdf
- 16.1.7.3 Kostenübernahme DFS.pdf
- 16.1.7.5 D0210416-2-Notstromversorgung der Befeuerung.pdf
- 16.1.7_D0248364-10-Befeuerung und farbliche Kennzeichnung.pdf

Achtung! Bemasste Ansichtsskizze (ggf. mit geplanter Kennzeichnungsausführung) beifügen!

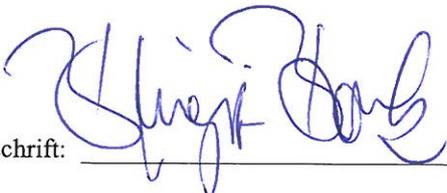
Tageskennzeichnung	<input checked="" type="checkbox"/>	Farbanstrich der Rotorblätter	<input type="checkbox"/>	weißblitzende Feuer i.V.m. Farbring am Mast
WKA>150mGND	<input checked="" type="checkbox"/>	+ Maschinenhaus + Mastring	<input type="checkbox"/>	+ Farbanstrich Rotorblätter (1Feld)
Nachkennzeichnung	<input type="checkbox"/>	Blattspitzenhindernissefeuer i.V.m. Hindernissefeuer auf Maschinenhausdach		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Feuer "W-rot"	<input type="checkbox"/>	Gefahrenfeuer
	<input type="checkbox"/>	Anzahl zusätzliche Kennzeichnungsebenen bei Anlagen > 150 m über Grund		
Sichtweitenmessung	<input checked="" type="checkbox"/>			
Dämmerungsschalter	<input checked="" type="checkbox"/>			

Adresse des Betreibers: ENERCON GmbH
 Dreekamp 5
 26605 Aurich
 Tel. / FAX: 04941-927-0 / 04941/927-109

Adresse des Kostenschuldners: ENERCON GmbH
 Dreekamp 5
 26605 Aurich
 Tel: 04941/927-0 / 04941/927-109

Wir bestätigen die Kenntnisnahme der Hinweise über die Gebührenpflichtigkeit gem. Hinweisblatt.

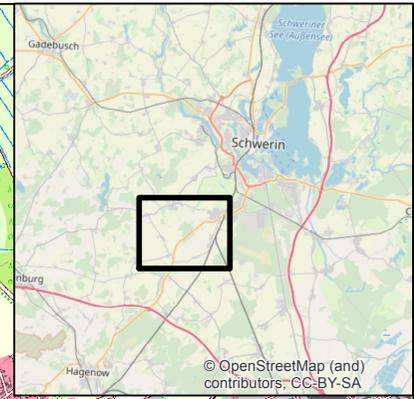
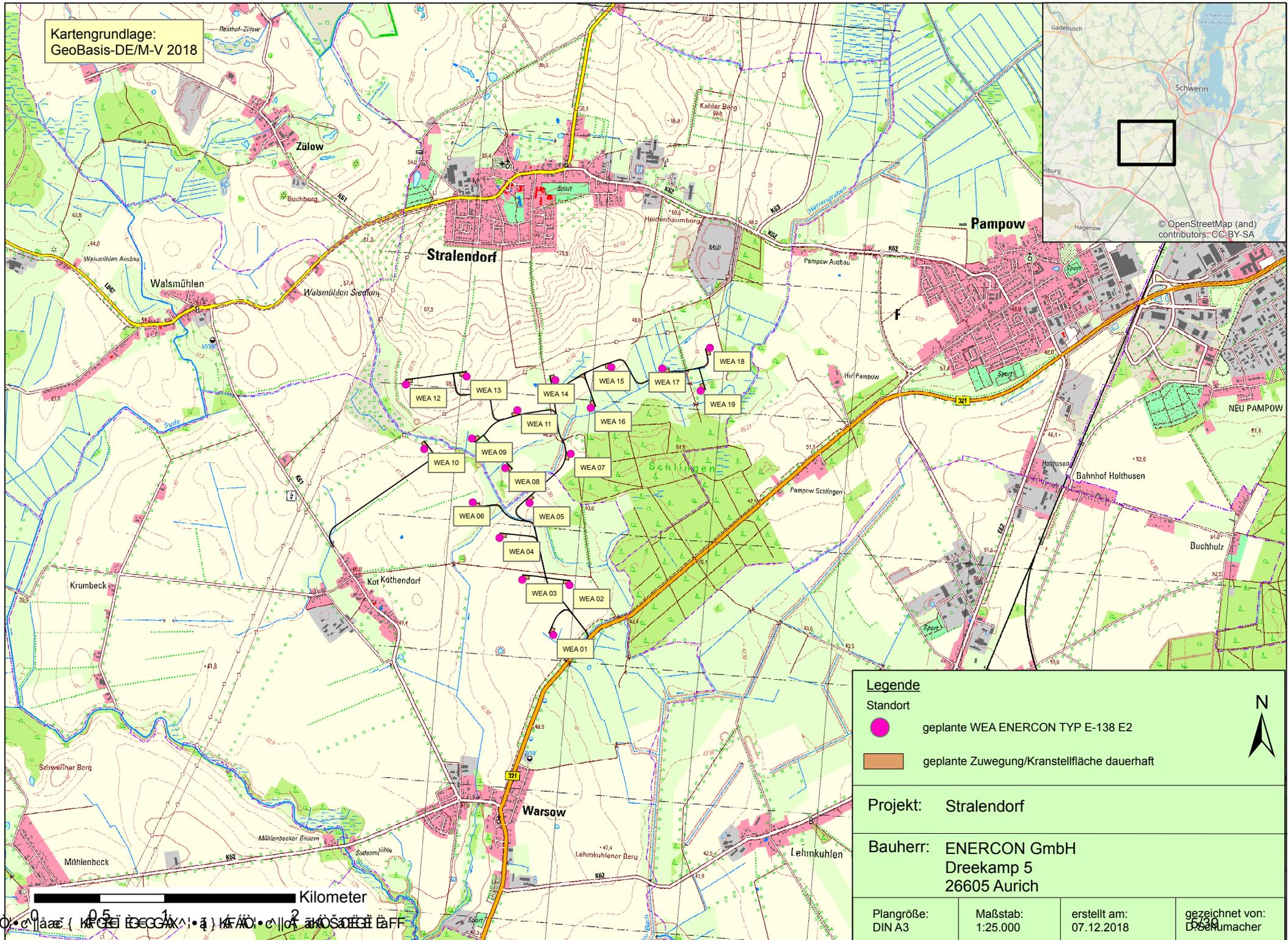
Ort, Datum: Rostock, den 19.12.2018

Unterschrift: 

Anlage 1

Anlagentyp	WEA Nr.	Geographische Koordinaten in WGS 84				Bauwerk (über Grund)	Nabenhöhe	Rotordurchmesser	Baugrund (über NN)	Gesamthöhe (über NN)	Gemarkung	Flur	Flurstück
		N	E	W	L								
ENERCON E-138 EP3 E2	1	N	53°32'36.00"	E	11°18'25.49"	230	160	139	43	273	Warsow	1	122
ENERCON E-138 EP3 E2	2	N	53°32'48.48"	E	11°18'31.20"	230	160	139	44	274	Warsow	1	137
ENERCON E-138 EP3 E2	3	N	53°32'49.23"	E	11°18'11.40"	230	160	139	45	275	Warsow	1	142
ENERCON E-138 EP3 E2	4	N	53°32'59.23"	E	11°18'01.01"	230	160	139	44	274	Warsow	1	149
ENERCON E-138 EP3 E2	5	N	53°33'08.24"	E	11°18'12.78"	230	160	139	45	275	Warsow	1	159
ENERCON E-138 EP3 E2	6	N	53°33'07.57"	E	11°17'49.14"	230	160	139	46	276	Kothendorf	1	20
ENERCON E-138 EP3 E2	7	N	53°33'20.85"	E	11°18'28.87"	230	160	139	45	275	Stralendorf	3	144/2
ENERCON E-138 EP3 E2	8	N	53°33'16.49"	E	11°18'01.90"	230	160	139	44	274	Stralendorf	3	202
ENERCON E-138 EP3 E2	9	N	53°33'23.32"	E	11°17'47.43"	230	160	139	44	274	Stralendorf	1	273
ENERCON E-138 EP3 E2	10	N	53°33'20.09"	E	11°17'27.81"	230	160	139	46	276	Kothendorf	1	16
ENERCON E-138 EP3 E2	11	N	53°33'30.88"	E	11°18'05.75"	230	160	139	46	276	Stralendorf	1	271
ENERCON E-138 EP3 E2	12	N	53°33'35.81"	E	11°17'18.82"	230	160	139	52	282	Stralendorf	1	323
ENERCON E-138 EP3 E2	13	N	53°33'38.56"	E	11°17'43.87"	230	160	139	57	287	Stralendorf	1	224
ENERCON E-138 EP3 E2	14	N	53°33'38.80"	E	11°18'20.94"	230	160	139	47	277	Stralendorf	3	138
ENERCON E-138 EP3 E2	15	N	53°33'42.65"	E	11°18'43.93"	230	160	139	47	277	Stralendorf	3	235/1
ENERCON E-138 EP3 E2	16	N	53°33'32.38"	E	11°18'36.35"	230	160	139	44	274	Stralendorf	3	137
ENERCON E-138 EP3 E2	17	N	53°33'42.98"	E	11°19'05.17"	230	160	139	44	274	Stralendorf	3	128
ENERCON E-138 EP3 E2	18	N	53°33'48.70"	E	11°19'24.63"	230	160	139	46	276	Stralendorf	3	122
ENERCON E-138 EP3 E2	19	N	53°33'38.02"	E	11°19'21.64"	230	160	139	45	275	Stralendorf	3	121

Kartengrundlage:
GeoBasis-DE/M-V 2018



© OpenStreetMap (and contributors), CC-BY-SA

Legende			
Standort			
	geplante WEA ENERCON TYP E-138 E2		
	geplante Zuwegung/Kranstellfläche dauerhaft		
Projekt: Stralendorf			
Bauherr: ENERCON GmbH Dreerkamp 5 26605 Aurich			
Plangröße: DIN A3	Maßstab: 1:25.000	erstellt am: 07.12.2018	gezeichnet von: D. Beckmacher

0 0,5 1 2 Kilometer

Kostenübernahmeerklärung für die Gutachterliche Stellungnahme
der Deutschen Flugsicherung GmbH

Bezug: Antrag auf Genehmigung nach
§ 4 i. V. m. § 10 BImSchG

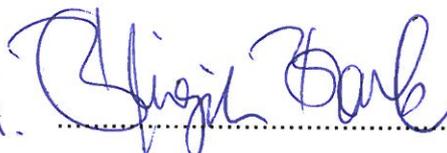
Vorhaben: Errichtung und Betrieb von 19 Windenergieanlagen
vom Typ ENERCON E-138 EP3 E2, Nabenhöhe
160 m in 19073 Stralendorf (Windpark Stralendorf)

Bauherr/Vorhabenträger: ENERCON GmbH
Dreekamp 5
26605 Aurich

Für das o.g. Genehmigungsverfahren erklärt der Bauherr/Vorhabenträger die
Übernahme der entstehenden Kosten für die Einholung der Gutachterlichen
Stellungnahme der Deutschen Flugsicherung GmbH.

Postock, d. 19. 12. 2018

Ort, Datum

1. A. 

Bauherr/Vorhabenträger:

Technische Beschreibung

ENERCON Windenergieanlagen

Notstromversorgung der Befeuerung

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	5
2	Notstromzeiten	6
2.1	Übersicht Befeuerung Gondel	6
2.2	Befeuerung Gondel ohne Befeuerung Turm.....	8
2.3	Befeuerung Gondel mit Befeuerung Turm 4x 10 cd (1 Ebene)	9
2.4	Befeuerung Gondel mit Befeuerung Turm 4x 32 cd (1 Ebene)	10
2.5	Befeuerung Gondel mit Befeuerung Turm 4x 50 cd (1 Ebene)	11
2.6	Befeuerung Gondel mit Befeuerung Turm 8x 10 cd (2 Ebenen)	12
2.7	Befeuerung Gondel mit Befeuerung Turm 8x 32 cd (2 Ebenen)	13
2.8	Befeuerung Gondel mit Befeuerung Turm 8x 50 cd (2 Ebenen)	14
2.9	Befeuerung Gondel mit Befeuerung Turm 4x 10 cd/IR (1 Ebene).....	15
2.10	Befeuerung Gondel mit Befeuerung Turm 8x 10 cd/IR (2 Ebenen).....	16

1 Allgemeines

Windenergieanlagen müssen abhängig von ihrer Höhe, ihrer exponierten Lage und den jeweils gültigen nationalen Vorschriften gegebenenfalls als Luftfahrthindernis gekennzeichnet werden.

Die Ausführung der Kennzeichnung richtet sich nach den vor Ort geltenden behördlichen Bestimmungen und kann durch Befeuerung und/oder farbliche Kennzeichnung realisiert werden.

ENERCON bietet Befeuerung an, die den Anforderungen der ICAO entspricht. Auch länderspezifische Vorschriften, wie die deutsche AVV (26.08.2015) oder die britischen Spezifikationen des MOD werden berücksichtigt.

Die Funktionalität der Befeuerung wird durch einen stetigen Austausch von Statusmeldungen zwischen dem Befeuerungsmanagement und der Steuerung der Windenergieanlage überwacht. Auftretende Störungen werden als Statusmeldungen abgesetzt.

Die Befeuerungsleuchten sind auf dem Dach der Gondel der Windenergieanlage auf einem Träger angebracht. Die Befeuerungsleuchten sind in der Regel doppelt ausgeführt, um aus keiner Richtung völlig von einem Hindernis verdeckt zu werden.

Bei sehr hohen Türmen können entsprechend der jeweiligen Vorschriften bis zu 2 weitere Ebenen mit jeweils 4 Befeuerungsleuchten am Turm gefordert werden.

Die Befeuerungsleuchten sind an einen zentralen Steuerschrank, dem Steuerschrank Befeuerung, angeschlossen. Der Steuerschrank Befeuerung befindet sich in der Gondel der Windenergieanlage.

Bei Netzausfall schaltet der Steuerschrank Befeuerung unterbrechungsfrei auf die Notstromversorgung um. Die Mindestdauer der Notstromversorgung richtet sich nach den jeweiligen Ländervorgaben.

2 Notstromzeiten

Die Auslegung der Notstromversorgung richtet sich nach den örtlichen Bestimmungen. Die folgenden Tabellen enthalten Angaben zu den verfügbaren Befeuerungsleuchten und den entsprechenden Notstromzeiten.

Die Notstromzeiten werden jeweils in Stunden angegeben. Bei Leuchtenkombinationen werden immer die Leuchten mit dem höchsten Stromverbrauch berücksichtigt.

2.1 Übersicht Befeuerung Gondel

Nummer der Befeuerungsleuchte	Typ der Befeuerungsleuchte	Leuchtenbezeichnung lt. Datenblatt		
		Leuchte A	Leuchte B	
1	Nachtbefeuerung	100 cd (W-Rot)	MB20	-
2		2 000 cd	MB80 / MB70 / MB75	-
3	Nachtbefeuerung mit Infrarot	2 000 cd / 850 nm	MB70 / 17IR	-
4	Nachtbefeuerung 1 Leuchte blinkend	2 000 cd	MB80	-
5	Nachtbefeuerung 1 Leuchte konstant	2 000 cd	MB80	-
6	Tagbefeuerung	20 000 cd	MB300	-
7		50 000 cd	MB500	-
8		100 000 cd	MB800	-
9	Tagbefeuerung und Nachtbefeuerung	100 cd (W-Rot) (rot) / 20 000 cd (weiß)	MB20	MB300
10		200 cd (rot) / 2 000 cd (rot)	MB80	-
11		2 000 cd (rot) / 20 000 cd (weiß)	MB80 / MB70	MB300
12		2 000 cd (weiß) / 20 000 cd (weiß)	MB300	-
13	Tagbefeuerung und Nachtbefeuerung mit Infrarot	2 000 cd (rot) / 850 nm (IR) / 50 000 cd (weiß)	MB80 / 17IR	MB500

Nummer der Befeu- erungsleuchte	Typ der Befeu- erungsleuchte	Leuchtenbezeichnung lt. Datenblatt			
		Leuchte A	Leuchte B		
14		850 nm (IR) / 100 cd (rot)	MB17E-IR	MB15	
15	Tagbefeu- erung und Nachtbefeu- erung 1 Leuchte	2 000 cd (rot) / 20 000 cd (weiß)	MB80	MB300	
16	Hindernisbefeu- erung	10 cd	MB16	-	
17		30 cd	MB16	-	
18		10 cd	MB15	-	
19		32 cd	MB15	-	
20		70 cd	MB15	-	
21		100 cd	MB15	-	
22		32 cd	MB15 UK	-	
23		70 cd	MB15 UK	-	
24		100 cd	MB15 UK	-	
25		200 cd	MB15 UK	-	
26		Infrarot (IR)	900 mW/sr 850 nm -15° bis +30°	MB17E-IR	-

2.2 Befeuerung Gondel ohne Befeuerung Turm

Nummer der Befeuerungsleuchte	Notstromzeit in h			
	Standard	Akku+	Akku++	Akku+++
1	7,7	31,4	62,8	94,3
2	5,7	23,3	46,7	70,0
3	5,6	22,7	45,4	68,2
4	6,9	27,9	55,8	83,8
5	5,8	23,4	46,8	70,3
6	1,1	4,4	8,7	13,1
7	0,7	2,7	5,3	8
8	0,5	2	4,1	6,1
9	1,1	4,3	8,7	13,0
10	4,3	17,7	35,3	53,0
11	1,1	4,4	8,7	13,1
12	1,1	4,4	8,7	13,1
13	0,7	2,7	5,3	8,0
14	4,8	19,6	39,1	58,7
15	1,9	7,8	15,6	23,4
16	6,2	25,1	50,2	75,3
17	6,2	25,1	6,2	75,3
18	8,0	32,7	65,3	98,0
19	7,6	30,9	61,9	92,8
20	6,7	27,4	54,8	82,1
21	5,9	24,1	48,2	72,3
22	7,7	31,4	62,7	94,1
23	7,2	29,2	58,4	87,5
24	6,2	25,4	50,8	76,2
25	5,7	23,0	46,1	69,1
26	6,5	26,3	52,6	78,9

2.3 Befeuerung Gondel mit Befeuerung Turm 4x 10 cd (1 Ebene)

Nummer der Befeuerungsleuchte	Notstromzeit in h			
	Standard	Akku+	Akku++	Akku+++
1	6,3	25,5	51,0	76,5
2	4,9	19,9	39,8	59,7
3	4,8	19,3	38,7	58,0
4	5,7	23,1	46,3	69,4
5	4,9	20,0	39,9	59,9
6	1,1	4,3	8,7	13,0
7	0,7	2,7	5,3	8,0
8	0,5	2,0	4,1	6,1
9	1,1	4,3	8,7	13,0
10	3,8	15,6	31,2	46,9
11	1,1	4,3	8,7	13,0
12	1,1	4,3	8,7	13,0
13	0,7	2,6	5,3	7,9
14	4,2	17,0	34,0	51,0
15	1,9	7,8	15,5	23,3
16	5,2	21,2	42,3	63,5
17	5,2	21,2	42,3	63,5
18	6,5	26,3	52,6	78,9
19	6,2	25,2	50,4	75,6
20	5,6	22,8	45,5	68,3
21	5,0	20,3	40,7	61,0
22	6,2	25,3	50,5	75,8
23	5,9	23,8	47,7	71,5
24	5,2	21,2	42,5	63,7
25	4,8	19,6	39,1	58,7
26	5,4	22,0	44,1	66,1

2.4 Befeuerung Gondel mit Befeuerung Turm 4x 32 cd (1 Ebene)

Nummer der Befeuerungsleuchte	Notstromzeit in h			
	Standard	Akku+	Akku++	Akku+++
1	5,7	23,3	46,6	69,9
2	4,6	18,5	37,1	55,6
3	4,4	18,0	36,0	54,0
4	5,2	21,3	42,7	64,0
5	4,6	18,6	37,2	55,8
6	1,1	4,3	8,7	13,0
7	0,7	2,7	5,3	8,0
8	0,5	2,0	4,1	6,1
9	1,1	4,3	8,7	13,0
10	3,6	14,8	29,5	44,3
11	1,1	4,3	8,7	13,0
12	1,1	4,3	8,7	13,0
13	0,7	2,6	5,3	7,9
14	3,9	16,0	31,9	47,9
15	1,9	7,8	15,5	23,3
16	4,8	19,6	39,3	58,9
17	4,8	19,6	39,3	58,9
18	5,9	24,0	48,0	72,0
19	5,7	23,0	46,1	69,1
20	5,2	21,0	42,0	63,0
21	4,6	18,9	37,7	56,6
22	5,7	23,0	46,1	69,1
23	5,4	21,8	43,7	65,5
24	4,8	19,6	39,3	58,9
25	4,5	18,2	36,4	54,6
26	5,0	20,4	40,8	61,1

2.5 Befeuerung Gondel mit Befeuerung Turm 4x 50 cd (1 Ebene)

Nummer der Befeuerungsleuchte	Notstromzeit in h			
	Standard	Akku+	Akku++	Akku+++
1	5,3	21,5	42,9	64,4
2	4,3	17,4	34,7	52,1
3	4,1	16,8	33,7	50,5
4	4,9	19,8	39,5	59,3
5	4,3	17,4	34,8	52,2
6	1,1	4,3	8,7	13,0
7	0,7	2,7	5,3	8,0
8	0,5	2,0	4,1	6,1
9	1,1	4,3	8,7	13,0
10	3,4	14,0	28,0	42,0
11	1,1	4,3	8,7	13,0
12	1,1	4,3	8,7	13,0
13	0,7	2,6	5,3	7,9
14	3,7	15,0	30,1	45,1
15	1,9	7,8	15,5	23,3
16	4,5	18,3	36,6	54,9
17	4,5	18,3	36,6	54,9
18	5,4	22,0	44,1	66,1
19	5,2	21,2	42,5	63,7
20	4,8	19,5	39,0	58,5
21	4,3	17,6	35,2	52,7
22	5,2	21,2	42,3	63,5
23	5,0	20,1	40,3	60,4
24	4,5	18,3	36,5	54,8
25	4,2	17,0	34,0	51,0
26	4,7	19,0	37,9	56,9

2.6 Befeuerung Gondel mit Befeuerung Turm 8x 10 cd (2 Ebenen)

Nummer der Befeuerungsleuchte	Notstromzeit in h			
	Standard	Akku+	Akku++	Akku+++
1	5,3	21,5	42,9	64,4
2	4,3	17,4	34,7	52,1
3	4,1	16,8	33,7	50,5
4	4,9	19,8	39,5	59,3
5	4,3	17,4	34,8	52,2
6	1,1	4,3	8,7	13,0
7	4,3	2,6	5,3	7,9
8	0,5	2,0	4,1	6,1
9	1,1	4,3	8,6	13,0
10	3,4	14,0	28,0	42,0
11	1,1	4,3	8,7	13,0
12	1,1	4,3	8,7	13,0
13	0,7	2,6	5,3	7,9
14	3,7	15,0	30,1	45,1
15	1,9	7,7	15,5	23,2
16	4,5	18,3	36,6	54,9
17	4,5	18,3	36,6	54,9
18	5,4	22,0	44,1	66,1
19	5,2	21,2	42,5	63,7
20	4,8	19,5	39,0	58,5
21	4,3	17,6	35,2	52,7
22	5,2	21,2	42,3	63,5
23	5,0	20,1	40,3	60,4
24	4,5	18,3	36,5	54,8
25	4,2	17,0	34	51,0
26	4,7	19,0	37,9	56,9

2.7 Befeuerung Gondel mit Befeuerung Turm 8x 32 cd (2 Ebenen)

Nummer der Befeuerungsleuchte	Notstromzeit in h			
	Standard	Akku+	Akku++	Akku+++
1	4,6	18,5	37,1	55,6
2	3,8	15,4	30,8	46,1
3	3,7	14,9	29,8	44,7
4	4,2	17,3	34,5	51,8
5	3,8	15,4	30,8	46,3
6	1,1	4,3	8,7	13,0
7	0,7	2,6	5,3	7,9
8	0,5	2,0	4,1	6,1
9	1,1	4,3	8,6	13
10	3,1	12,7	25,4	38,1
11	1,1	4,3	8,7	13,0
12	1,1	4,3	8,7	13,0
13	0,7	2,6	5,3	7,9
14	3,3	13,5	27,0	40,4
15	1,9	7,7	15,5	23,2
16	4,0	16,1	23,3	48,4
17	4,0	16,1	32,3	48,4
18	4,7	19,0	39,9	56,9
19	4,5	18,4	36,7	55,1
20	4,2	17,0	34,1	51,1
21	3,8	15,5	31,0	46,5
22	4,5	18,2	36,4	54,6
23	4,3	17,4	34,9	52,3
24	3,9	16,0	32,0	48,0
25	3,7	15,0	30,1	45,1
26	4,1	16,6	33,2	49,9

2.8 Befeuerung Gondel mit Befeuerung Turm 8x 50 cd (2 Ebenen)

Nummer der Befeuerungsleuchte	Notstromzeit in h			
	Standard	Akku+	Akku++	Akku+++
1	4,0	16,3	32,6	48,9
2	3,4	13,8	27,6	41,4
3	3,3	13,4	26,7	40,1
4	3,8	15,3	30,6	45,9
5	3,4	13,8	27,7	41,5
6	1,1	4,3	8,7	13,0
7	0,7	2,6	5,3	7,9
8	0,5	2,0	4,1	6,1
9	1,1	4,3	8,6	13,0
10	2,9	11,6	23,2	34,8
11	1,1	4,3	8,7	13,0
12	1,1	4,3	8,7	13,0
13	0,7	2,6	5,3	7,9
14	3,0	12,2	24,4	36,6
15	1,9	7,7	15,5	23,2
16	3,5	14,4	28,8	43,2
17	3,5	14,4	28,8	43,2
18	4,1	16,6	33,2	49,9
19	4,0	16,2	32,3	48,5
20	3,7	15,1	30,3	45,4
21	3,4	13,8	27,7	41,5
22	3,9	16,0	31,9	47,9
23	3,8	15,4	30,7	46,1
24	3,5	14,3	28,5	42,8
25	3,3	13,5	27,0	40,4
26	3,6	14,8	29,6	44,4

2.9 Befeuerung Gondel mit Befeuerung Turm 4x 10 cd/IR (1 Ebene)

Nummer der Befeuerungsleuchte	Notstromzeit in h			
	Standard	Akku+	Akku++	Akku+++
1	5,7	23,3	46,6	69,9
2	4,6	18,5	37,1	55,6
3	4,4	18,0	36,0	54,0
4	5,2	21,3	42,7	64,0
5	4,6	18,6	37,2	55,8
6	1,1	4,3	8,7	13,0
7	0,7	2,7	5,3	8,0
8	0,5	2,0	4,1	6,1
9	1,1	4,3	8,7	13,0
10	3,6	14,8	29,5	44,3
11	1,1	4,3	8,7	13,0
12	1,1	4,3	8,7	13,0
13	0,7	2,6	5,3	7,9
14	3,9	16,0	31,9	47,9
15	1,9	7,8	15,5	23,3
16	4,8	19,6	39,3	58,9
17	4,8	19,6	39,3	58,9
18	5,9	24,0	48,0	72,0
19	5,7	23,0	46,1	69,1
20	5,2	21,0	42,0	63,0
21	4,6	18,9	37,7	56,6
22	5,7	23,0	46,1	69,1
23	5,4	21,8	43,7	65,5
24	4,8	19,6	39,3	58,9
25	4,5	18,2	36,4	54,6
26	5,0	20,4	40,8	61,1

2.10 Befeuerung Gondel mit Befeuerung Turm 8x 10 cd/IR (2 Ebenen)

Nummer der Befeuerungsleuchte	Notstromzeit in h			
	Standard	Akku+	Akku++	Akku+++
1	4,6	18,5	37,1	55,6
2	3,8	15,4	30,8	46,1
3	3,7	14,9	29,8	44,7
4	4,2	17,3	34,5	51,8
5	3,8	15,4	30,8	46,3
6	1,1	4,3	8,7	13,0
7	0,7	2,6	5,3	7,9
8	0,5	2,0	4,1	6,1
9	1,1	4,3	8,6	13,0
10	3,1	12,7	25,4	38,1
11	1,1	4,3	8,7	13,0
12	1,1	4,3	8,7	13,0
13	0,7	2,6	5,3	7,9
14	3,3	13,5	27,0	40,4
15	1,9	7,7	15,5	23,2
16	4,0	16,1	32,3	48,4
17	4,0	16,1	32,3	48,4
18	4,7	19,0	37,9	56,9
19	4,5	18,4	36,7	55,1
20	4,2	17,0	34,1	51,1
21	3,8	15,5	31,0	46,5
22	4,7	19,0	37,9	56,9
23	4,3	17,4	34,9	52,3
24	3,9	16,0	32,0	48,0
25	3,7	15,0	30,1	45,1
26	4,1	16,6	33,2	49,9

Technische Beschreibung

Befuerung und farbliche Kennzeichnung

ENERCON Windenergieanlagen

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: Hans-Dieter Kettwig
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	D0248364-10		
Vermerk	Originaldokument		
Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2019-09-26	de	DA	WRD Management Support GmbH / Technische Redaktion

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	5
2	Befeuerungsleuchten	6
	2.1 Befeuerungsleuchten Gondel.....	6
	2.1.1 Hindernisfeuer	7
	2.1.1.1 Hindernisfeuer – Tropfenform	7
	2.1.1.2 Hindernisfeuer – Kompaktformen.....	8
	2.1.2 Gefahrenfeuer	9
	2.1.2.1 Gefahrenfeuer – Tropfenform.....	9
	2.1.2.2 Gefahrenfeuer – Kompaktformen.....	11
	2.2 Befeuerungsleuchten Turm	13
3	Befeuerungsmanagement.....	15
4	Farbliche Kennzeichnung	16
	4.1 Rotorblatt.....	16
	4.2 Gondel	16
	4.3 Turm.....	17

Abkürzungsverzeichnis

AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift
EPK	ENERCON PartnerKonzept
ICAO	International Civil Aviation Organization (Internationale Zivilluftfahrtorganisation)
IR	Infrarot
MOD	Ministry of Defence (Verteidigungsministerium des Vereinigten Königreichs)
MST	Modularer Stahlturm

1 Allgemeines

Windenergieanlagen müssen abhängig von ihrer Höhe, ihrer exponierten Lage und den jeweils gültigen nationalen Vorschriften gegebenenfalls als Luftfahrthindernis gekennzeichnet werden.

Die Ausführung der Kennzeichnung richtet sich nach den vor Ort geltenden behördlichen Bestimmungen und kann durch Befeuerung und/oder farbliche Kennzeichnung realisiert werden.

ENERCON bietet Befeuerung an, die den Anforderungen der ICAO entspricht. Auch länderspezifische Vorschriften, wie die deutsche AVV zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen (26.08.2015), die britischen Spezifikationen des MOD oder die Spezifikationen der finnischen Behörde Trafi werden berücksichtigt.

ENERCON verpflichtet sich zur Umsetzung der Handlungsempfehlung, die auf der Sitzung des „Arbeitskreises Kennzeichnung des Bundesverbands WindEnergie e.V.“ (6.11.2007) in Hannover abgestimmt worden ist.

Im Folgenden wird die von ENERCON international angebotene Befeuerung, das Befeuerungsmanagement und die farbliche Kennzeichnung für Standorte in Deutschland beschrieben. Lösungen für besondere Standortgegebenheiten sind nach Absprache möglich.

2.1.1 Hindernisfeuer

Hindernisfeuer sind bei Nacht rot leuchtende Rundstrahl-Festfeuer mit einer mittleren Lichtstärke von mindestens 10 cd im horizontalen Strahlbereich (-2° bis +8°). Hindernisfeuer werden in der Regel dann gefordert, wenn der Abstand zwischen der Befuerungsleuchte und der Blattspitze des senkrecht nach oben stehenden Rotorblatts kleiner als 15 m, im Bereich von Flugplätzen kleiner als 3 m, ist.

2.1.1.1 Hindernisfeuer – Tropfenform

Tab. 1: Befuerungsleuchte MB15 (H, rot)

Angabe	Wert
Lichtintensitäten	10 cd, 32 cd, 70 cd, 100 cd
Temperaturbereich	-55 °C bis +55 °C
Gewicht	6 kg
Durchmesser, Höhe	240 mm, 220 mm
Charakteristik	nach ICAO, Annex 14, 6-1: low intensity type A (10 cd), B (32 cd)

Tab. 2: Befuerungsleuchte MB15 (rot), Sonderversion United Kingdom

Angabe	Wert
Lichtintensitäten	32 cd, 70 cd, 100 cd, 200 cd
Temperaturbereich	-55 °C bis +55 °C
Gewicht	6 kg
Durchmesser, Höhe	240 mm, 220 mm
Charakteristik	nach ICAO, Annex 14, 6-1: low intensity type B (32 cd) und nach MOD: „Specification for IR and Low Intensity Red Vertical Obstruction Lighting“ (2012-02-09)

Tab. 3: Befuerungsleuchte MB17 E-IR, (infrarot), Sonderversion United Kingdom

Angabe	Wert
Lichtintensität	900 mW/sr
Temperaturbereich	-55 °C bis +55 °C
Gewicht	6 kg
Durchmesser, Höhe	240 mm, 220 mm
Charakteristik	nach MOD: „Specification for IR and Low Intensity Red Vertical Obstruction Lighting“ (2012-02-09)

2.1.1.2 Hindernisfeuer – Kompaktformen

Tab. 4: Befeuerungsleuchte G4-20 (H, rot)

Abgabe	Wert
Lichtintensitäten	17 cd bis 170 cd
Temperaturbereich	-40 °C bis +55 °C
Gewicht	6,7 kg
Durchmesser, Höhe	380 mm, 180 mm
Charakteristik	nach ICAO, Annex 14, 6-1: low intensity type A (10 cd), B (32 cd)

Tab. 5: Befeuerungsleuchte G4-66 (rot)

Angabe	Wert
Lichtintensitäten	25 cd bis 200 cd
Temperaturbereich	-40 °C bis +55 °C
Gewicht	6,7 kg
Durchmesser, Höhe	380 mm, 180 mm
Charakteristik	nach ICAO, Annex 14, 6-1: low intensity type B und nach MOD: low intensity red

Tab. 6: Befeuerungsleuchte G4-17 (infrarot)

Angabe	Wert
Lichtintensität	900 mW/sr
Temperaturbereich	-40 °C bis +55 °C
Gewicht	8 kg
Durchmesser, Höhe	380 mm, 180 mm
Charakteristik	nach MOD: Specification for IR and low intensity red vertical obstruction lighting (AL1) und nach Trafi: IR for medium intensity obstruction lights

2.1.2 Gefahrenfeuer

Gefahrenfeuer sind bei Nacht rot blinkende und bei Tag weiß blinkende Rundstrahler. Bei einer möglichen Gefährdung des Luftverkehrs müssen Gefahrenfeuer installiert werden. Gefahrenfeuer werden gefordert, wenn die Windenergieanlage eine Gesamthöhe von über 100 m hat, da der Abstand zwischen der Befeuerungsleuchte und der Blattspitze des senkrecht nach oben stehenden Rotorblatts in der Regel größer als 15 m ist.

2.1.2.1 Gefahrenfeuer – Tropfenform

Tab. 7: Befeuerungsleuchte MB20 (W, rot)

Angabe	Wert
Lichtintensität	100 cd
Temperaturbereich	-55 °C bis +55 °C
Gewicht	6 kg
Durchmesser, Höhe	240 mm, 220 mm
Charakteristik	nach AVV: Anhang 3

Erweiterte Spezifikation W, rot ES

Zur Vermeidung unnötiger Lichtemissionen sowie zur Harmonisierung von unterschiedlichen Befeuerungsleuchten kann es sinnvoll sein, Maximalwerte für die Lichtstärke der Befeuerungsleuchte W, rot zu fordern. Der lichttechnische Standard der Befeuerungsleuchte W, rot ES beschreibt angepasste Maximalwerte für die Lichtstärke. Ob der vorliegende Standard angewandt wird, muss durch die zuständigen Behörden festgelegt werden. Falls abweichende Vorgaben aus Genehmigungsverfahren oder von den zuständigen Behörden vorliegen, gelten diese vorrangig. ENERCON erfüllt die Anforderungen der Richtlinien der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes zur Kennzeichnung von Windenergieanlagen und der Kreditanstalt für Wiederaufbau.

Tab. 8: Befeuerungsleuchte MB70 (rot), Sonderversion Frankreich

Angabe	Wert
Lichtintensitäten	200 cd, 2 000 cd
Temperaturbereich	-55 °C bis +55 °C
Gewicht	11 kg
Durchmesser, Höhe	290 mm, 270 mm
Charakteristik	länderspezifisch Frankreich

Tab. 9: Befeuerungsleuchte MB75 (rot), Sonderversion Brasilien

Angabe	Wert
Lichtintensität	2 000 cd
Temperaturbereich	-55 °C bis +55 °C
Gewicht	11 kg
Durchmesser, Höhe	290 mm, 270 mm
Charakteristik	nach ICAO, Annex 14, 6-1: medium intensity type B/C

Tab. 10: Befuerungsleuchte MB80 (rot)

Angabe	Wert
Lichtintensität	2 000 cd
Temperaturbereich	-55 °C bis +55 °C
Gewicht	11 kg
Durchmesser, Höhe	290 mm, 270 mm
Charakteristik	nach ICAO, Annex 14, 6-1: medium intensity type B/C

Tab. 11: Befuerungsleuchte/Kombileuchte MB80/17 (MB80 rot und MB17 E-IR infrarot), Sonderversion Finnland

Angabe	Wert
Lichtintensität	2 000 cd
Temperaturbereich	-55 °C bis +55 °C
Gewicht	17 kg
Durchmesser, Höhe	290 mm, 351 mm
Charakteristik	nach ICAO, Annex 14, 6-1: medium intensity type B/C und nach MOD: „Specification for IR and Low Intensity Red Vertical Obstruction Lighting“ (2012-02-09)

Tab. 12: Befuerungsleuchte MB300 (weiß)

Angabe	Wert
Lichtintensitäten	2 000 cd, 20 000 cd
Temperaturbereich	-55 °C bis +55 °C
Gewicht	25 kg
Durchmesser, Höhe	380 mm, 345 mm
Charakteristik	nach ICAO, Annex 14, 6-1: medium intensity type A

Tab. 13: Befuerungsleuchte MB500 (weiß), Sonderversion Finnland, Schweden

Angabe	Wert
Lichtintensität	50 000 cd
Temperaturbereich	-55 °C bis +55 °C
Gewicht	-
Durchmesser, Höhe	-
Charakteristik	nach ICAO, Annex 14, 6-1: medium intensity type A

Tab. 14: Befeuerungsleuchte MB800 (weiß), Sonderversion Schweden

Angabe	Wert
Lichtintensität	100 000 cd
Temperaturbereich	-55 °C bis +50 °C
Gewicht	44 kg
Durchmesser, Höhe	-
Charakteristik	nach ICAO, Annex 14, 6-1: high intensity type B

2.1.2.2 Gefahrenfeuer – Kompaktformen

Tab. 15: Befeuerungsleuchte G4-20 (W, rot)

Angabe	Wert
Lichtintensität	100 cd Effektivintensität, 170 cd Peakintensität
Temperaturbereich	-40 °C bis +55 °C
Gewicht	6,7 kg
Durchmesser, Höhe	380 mm, 180 mm
Charakteristik	nach AVV: Anhang 3 und nach ICAO: low intensity type B

Erweiterte Spezifikation W, rot ES

Zur Vermeidung unnötiger Lichtemissionen sowie zur Harmonisierung von unterschiedlichen Befeuerungsleuchten kann es sinnvoll sein, Maximalwerte für die Lichtstärke der Befeuerungsleuchte W, rot zu fordern. Der lichttechnische Standard der Befeuerungsleuchte W, rot ES beschreibt angepasste Maximalwerte für die Lichtstärke. Ob der vorliegende Standard angewandt wird, muss durch die zuständigen Behörden festgelegt werden. Falls abweichende Vorgaben aus Genehmigungsverfahren oder von den zuständigen Behörden vorliegen, gelten diese vorrangig. ENERCON erfüllt die Anforderungen der Richtlinien der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes zur Kennzeichnung von Windenergieanlagen und der Kreditanstalt für Wiederaufbau.

Tab. 16: Befeuerungsleuchte G4-80 (rot)

Angabe	Wert
Lichtintensitäten	200 cd, 2 000 cd
Temperaturbereich	-40 °C bis +55 °C
Gewicht	8,3 kg
Durchmesser, Höhe	380 mm, 180 mm
Charakteristik	nach ICAO, Annex 14, 6-1: medium intensity type B/C

Tab. 17: Befuerungsleuchte G4-200 (weiß)

Angabe	Wert
Lichtintensitäten	2 000 cd, 20 000 cd
Temperaturbereich	-40 °C bis +55 °C
Gewicht	19,3 kg
Durchmesser, Höhe	380 mm, 280 mm
Charakteristik	nach ICAO, Annex 14, 6-1: medium intensity type A

Tab. 18: Befuerungsleuchte 2x G4-200 (weiß), Sonderversion Finnland, Schweden

Angabe	Wert
Lichtintensität	50 000 cd
Temperaturbereich	-40 °C bis +55 °C
Charakteristik	nach ICAO, Annex 14, 6-1: medium intensity type A

Tab. 19: Befuerungsleuchte 4x G4-200 (weiß), Sonderversion Schweden/Schweiz

Angabe	Wert
Lichtintensität	100 000 cd
Temperaturbereich	-40 °C bis +55 °C
Charakteristik	nach ICAO, Annex 14, 6-1: high intensity type B

2.2 Befuerungsleuchten Turm



Abb. 2: Befuerungsleuchte Turm

Durch behördliche Vorschriften kann eine Befuerung des Turms gefordert werden. Dazu wird der Turm mit einer, seltener mit zwei Befuerungsebenen mit jeweils 4 Stableuchten ausgerüstet. Eine Nachrüstung von Leuchten am Turm ist nur mit sehr hohem Aufwand möglich.

Tab. 20: Stableuchte MB5 10 cd (rot)

Angabe	Wert
Lichtintensität	10 cd
Temperaturbereich	-55 °C bis +55 °C
Gewicht	1,25 kg
Durchmesser	50 mm
Charakteristik	nach ICAO, Annex 14, 6-1: low intensity type A und nach AVV

Tab. 21: Stableuchte MB5 IR, Sonderversion Finnland

Angabe	Wert
Lichtintensität	10 cd
Temperaturbereich	-55 °C bis +55 °C
Gewicht	1,25 kg
Durchmesser	50 mm
Charakteristik	nach ICAO, Annex 14, 6-1: low intensity type A

Tab. 22: Stableuchte MB5 32 cd (rot)

Angabe	Wert
Lichtintensität	32 cd
Temperaturbereich	-55 °C bis +55 °C
Gewicht	1,25 kg
Durchmesser	50 mm
Charakteristik	nach ICAO, Annex 14, 6-1: low intensity type B

Tab. 23: Stableuchte MB5 50 cd IR, Sonderversion Niederlande

Angabe	Wert
Lichtintensität	50 cd
Temperaturbereich	-55 °C bis +55 °C
Gewicht	1,25 kg
Durchmesser	50 mm
Charakteristik	nach ICAO, Annex 14, 6-1: low intensity type B

Tab. 24: Stableuchte G4-5, 10 cd, 32 cd, 50 cd (rot) und IR

Angabe	Wert
Lichtintensitäten	10 cd, 32 cd, 50 cd
Temperaturbereich	-40 °C bis +55 °C
Gewicht	0,9 kg
Durchmesser	50 mm (60 mm am Ring)
Charakteristik	10 cd - nach ICAO, Annex 14, 6-1: low intensity type A und nach AVV 32 cd - nach ICAO, Annex 14, 6-1: low intensity type B und länderspezifisch Frankreich 50 cd - länderspezifisch Niederlande optional IR – nach Trafi

Tab. 25: Stableuchte G4-5D17 (für MST), 10 cd, 32 cd, 50 cd (rot) und 150 mW

Angabe	Wert
Lichtintensitäten	10 cd, 32 cd, 50 cd und 150 mW
Temperaturbereich	-55 °C bis +55 °C
Gewicht	1,25 kg
Durchmesser	17 mm (an der Optik)
Charakteristik	nach ICAO, Annex 14, 6-1: low intensity type

3 Befuerungsmanagement

Bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung

Eine bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung beschränkt die Lichtemissionen von Windenergieanlagen durch bedarfsgerechte Befuerung auf jenen Zeitraum, in dem Luftfahrzeuge den sicherheitsrelevanten Bereich einer Windenergieanlage durchqueren. In Genehmigungsbescheiden zum Betrieb von Windenergieanlagen können entsprechende Maßnahmen zur bedarfsgerechten Befuerung in Deutschland gefordert werden.

Die bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung von ENERCON erfüllt diese Anforderungen. Grundlage bildet hier in Deutschland die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen (26.08.2015).

Parksynchronisation

Die Befuerung von Windenergieanlagen kann innerhalb eines Windparks zentral über einen Parkrechner synchronisiert werden. Mehrere Windparks können über ein GPS-System der einzelnen Parkrechner synchronisiert werden.

Mit der Parksynchronisation erfüllt ENERCON den Punkt 4 der Handlungsempfehlung des „Arbeitskreises Kennzeichnung des Bundesverbands WindEnergie e.V.“. Die Parksynchronisation der Befuerung von ENERCON Windenergieanlagen und die Systeme anderer Windenergieanlagen-Hersteller sind kompatibel.

Sichtweitenmessung

Die Befuerung einer Windenergieanlage kann mit einem Sichtweitenmessgerät und einer Lichtstärkenregelung ausgerüstet werden. Bei klarer Luft wird die Lichtstärke der Befuerung reduziert. Dadurch wird Energie eingespart und eventuelle Beeinträchtigungen der Umgebung durch die Befuerung werden verringert. Eine Vernetzung der Sichtweitenmessgeräte an Windenergieanlagen in verschiedenen Windparks ist nicht möglich. Die Sichtweitenmessung erfüllt die Anforderungen gemäß AVV zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen, Anhang 4.

Fernüberwachung

Warn- und Störmeldungen der Befuerung werden automatisch über die Anbindung an die Anlagensteuerung der Windenergieanlage weitergeleitet und so über die Fernüberwachung ENERCON SCADA System gemeldet. Überwacht werden der Ausfall der Versorgungsspannung, der Ausfall der Befuerungsleuchten, der Ausfall der Akkumulatoren der Notstromversorgung sowie Störungen am Sichtweitenmessgerät oder am Ladegerät für die Akkumulatoren.

Meldung von Ausfällen der Befuerung

Totalausfälle der Befuerung, die nicht sofort behoben werden können, und deren Aufhebung müssen der zuständigen Luftfahrtstelle, in Deutschland der NOTAM-Zentrale der Deutschen Flugsicherung in Frankfurt/Main, bekannt gegeben werden.

Bei abgeschlossenem ENERCON PartnerKonzept (EPK) benachrichtigt der technische Innendienst des ENERCON Service die zuständige Luftfahrtstelle über solche Störungen und deren Aufhebung.

4 Farbliche Kennzeichnung

Behördliche Vorschriften am jeweiligen Standort machen gegebenenfalls eine farbliche Kennzeichnung der Windenergieanlage erforderlich. Die farbliche Kennzeichnung dient der Kennzeichnung der Windenergieanlage am Tag. Sie kann mit Befeuerung kombiniert werden.

In Deutschland kann die farbliche Kennzeichnung folgendermaßen realisiert werden. In anderen Ländern und Regionen werden gegebenenfalls andere farbliche Kennzeichnungen der Windenergieanlage gefordert.

Informationen dazu sind auf Anfrage verfügbar.

4.1 Rotorblatt



Abb. 3: Farbliche Kennzeichnung am Rotorblatt

Zur farblichen Kennzeichnung werden 6 m breite Streifen im Farbton Verkehrsrot (RAL 3020) an den Rotorblättern angebracht.

4.2 Gondel

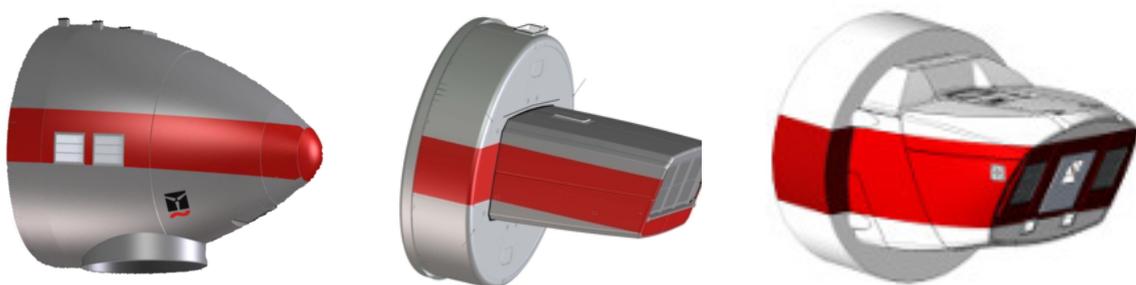


Abb. 4: Farbliche Kennzeichnung an der Gondel, Tropfenform (links) und Kompaktformen (mittig und rechts)

Zur farblichen Kennzeichnung wird ein 2 m hoher, umlaufender Farbstreifen in Verkehrsrot (RAL 3020) an der Gondel angebracht.

4.3 Turm



Abb. 5: Farbliche Kennzeichnung am Hybridturm (links), am Stahlrohrturm (mittig) und am modularen Stahlurm MST (rechts)

Zur farblichen Kennzeichnung wird ein 3 m hoher Farbstreifen in Verkehrsrot (RAL 3020) in 40 m \pm 5 m Höhe am Turm angebracht.