

Technische Beschreibung

**ENERCON Windenergieanlagen
Befeuierung und farbliche Kennzeichnung**

Impressum

Herausgeber ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland
Telefon: +49 4941 927-0 ▪ Telefax: +49 4941 927-109
Email: info@enercon.de ▪ Internet: <http://www.enercon.de>
Geschäftsführer: Aloys Wobben, Hans-Dieter Kettwig, Nicole Fritsch-Nehring
Zuständiges Amtsgericht: Aurich ▪ Handelsregisternummer: HRB 411
Ust.Id.-Nr.: DE 181 977 360

Urheberrechtshinweis Die Inhalte dieses Dokumentes sind urheberrechtlich durch das deutsche Urheberrechtsgesetz sowie durch internationale Verträge geschützt. Sämtliche Urheberrechte an den Inhalten dieses Dokumentes liegen bei der ENERCON GmbH, sofern und soweit nicht ausdrücklich ein anderer Urheber angegeben oder offensichtlich erkennbar ist. Dem Nutzer werden durch die Bereitstellung der Inhalte keine gewerblichen Schutzrechte, Nutzungsrechte oder sonstigen Rechte eingeräumt oder vorbehalten. Dem Nutzer ist es untersagt, für das Know-how oder Teile davon Rechte gleich welcher Art anzumelden. Die Weitergabe, Überlassung und sonstige Verbreitung der Inhalte dieses Dokumentes an Dritte, die Anfertigung von Kopien, Abschriften und sonstigen Reproduktionen sowie die Verwertung und sonstige Nutzung sind – auch auszugsweise – ohne vorherige, ausdrückliche und schriftliche Zustimmung des Urhebers untersagt, sofern und soweit nicht zwingende gesetzliche Vorschriften ein Solches gestatten. Verstöße gegen das Urheberrecht sind rechtswidrig, gem. §§ 106 ff. Urheberrechtsgesetz strafbar und gewähren den Trägern der Urheberrechte Ansprüche auf Unterlassung und Schadensersatz.

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	D0248364-0a		
Vermerk	Dies ist das Originaldokument.		
Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2013-04-30	ger	DA	WRD GmbH / Technische Redaktion

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Befeuerungsleuchten	5
2.1	Hindernisbefeuerung	6
2.2	Gefahrenbefeuerung Tag/Nacht	7
2.3	Turmbefeuerung	8
3	Tageskennzeichnung	9
4	Befeuerungsmanagement	10
4.1	Parksynchronisation - optional	10
4.2	Sichtweitenmessung - optional	10
4.3	Fernüberwachung	10

1 Einleitung

Windenergieanlagen müssen abhängig von ihrer Höhe, ihrer exponierten Lage und den jeweils gültigen nationalen Vorschriften durch eine Hindernis- oder Gefahrenbefuerung bzw. eine Tageskennzeichnung als Luftfahrthindernisse gekennzeichnet werden.

ENERCON bietet Befuerungsleuchten an, die u. a. gemäß der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen (AVV, NfL I - 143/07 vom 24. Mai 2007) und der Anforderungen an die Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen nach International Civil Aviation Organisation (ICAO) Anhang 14, Tabelle 6-3 ausgeführt sind.



Abb. 1: Befuerungsleuchten

Die zertifizierten Befuerungsleuchten werden von ENERCON von einem Zulieferer bezogen. ENERCON setzt ausschließlich Befuerungsleuchten ein, bei denen die Abstrahlung nach unten mittels hochwertiger Optiken sehr stark reduziert ist und nur minimal über den geforderten Lichtstärken liegt. ENERCON verpflichtet sich zur Umsetzung der auf der Sitzung des Arbeitskreises Kennzeichnung des Bundesverbandes WindEnergie e.V. am 6. November 2007 in Hannover abgestimmten Handlungsempfehlung für die Kennzeichnung von Windenergieanlagen.

Im Folgenden werden die von ENERCON angebotenen international standardisierten Befuerungsleuchten und deren Funktionen beschrieben sowie das ENERCON Befuerungsmanagement erläutert. Lösungen für besondere Standortgegebenheiten sind ggf. nach Absprache möglich.

2 Befuerungsleuchten

Die Befuerungsleuchten sind auf dem Dach der Gondel angebracht. Sie dürfen in keiner Richtung völlig von einem Hindernis verdeckt werden. Es ist, z. B. durch Dopplung der Befuerungsleuchten, dafür zu sorgen, dass jederzeit mindestens eine Befuerungsleuchte aus jeder Richtung sichtbar ist.

Die von ENERCON eingesetzten Befuerungsleuchten sind in der Regel als Doppelbefuerung auf einem Träger montiert. Bei sehr hohen Türmen können entsprechend der jeweiligen Vorschriften bis zu 2 weitere Befuerungsebenen mit jeweils 4 Leuchten in der Turmwand unterhalb der Gondel gefordert werden.

Alle Befuerungsleuchten sind an einen zentralen Schaltschrank angeschlossen, der sich in der Gondel der Windenergieanlage befindet. Akkumulatoren im Schaltschrank Befuerung übernehmen die Stromversorgung bei Netzausfall und ermöglichen eine Überbrückungszeit von mindestens 1 Stunde. Weitere Informationen zur Notstromversorgung der Befuerung sind auf Anfrage verfügbar.

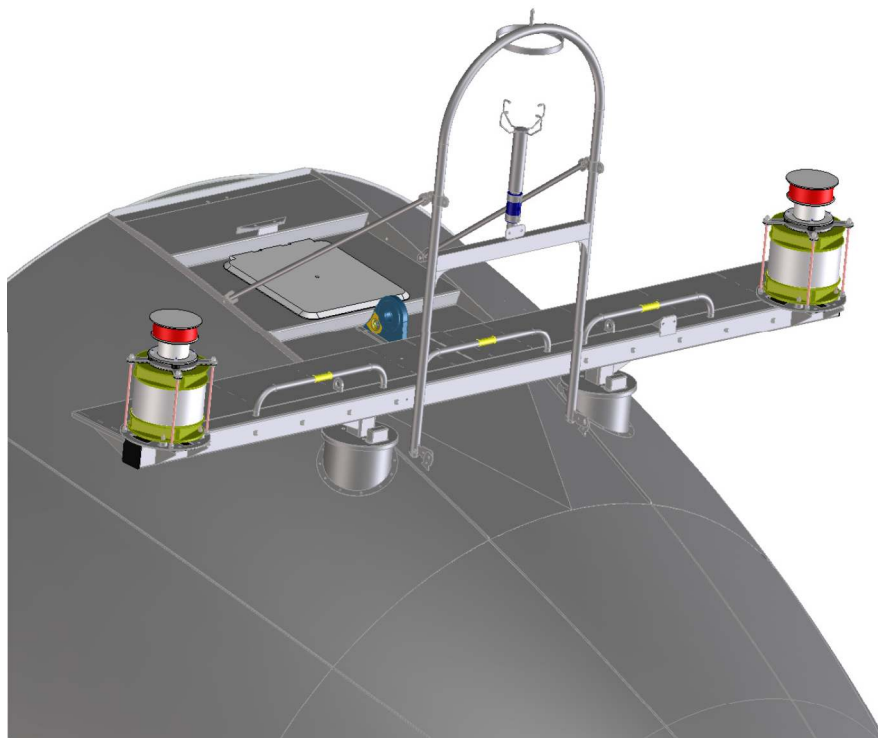


Abb. 2: Auf einem Träger montierte Gondelbefuerung mit zwei Befuerungsleuchten

2.1 Hindernisbefeuerung

Hindernisbefeuerungsleuchten sind rote Rundstrahl-Festfeuer mit einer mittleren Lichtstärke von mindestens 10 cd im horizontalen Strahlbereich (-2° bis +8°). Hindernisbefeuerungsleuchten werden in der Regel dann gefordert, wenn der Abstand zwischen der Hindernisbefeuerung und der Flügelspitze des senkrecht stehenden Rotorblattes der Windenergieanlage nicht größer als 15 m ist.

Befeuerungsleuchte H-Rot MB15	
Lichtintensitäten	10 cd, 32 cd, 70 cd, 100 cd
Temperaturbereich	-50°C bis +50°C
Gewicht	6 kg
Durchmesser und Höhe	240 mm, 220 mm
Charakteristik nach ICAO, Anhang 14, 6-3: Low-Intensity Type A/B für 10 cd und 32 cd	

Befeuerungsleuchte H-Rot MB15 Sonderversion United Kingdom	
Lichtintensitäten	20 cd, 64 cd, 140 cd, 200 cd
Temperaturbereich	-55°C bis +55°C
Gewicht	6 kg
Durchmesser und Höhe	240 mm, 220 mm
Zertifiziert nach der Royal Airforce "MOD Specification for IR and Low Intensity Red Vertical Obstruction Lighting" vom 17. Dezember 2010	

Befeuerungsleuchte H-Rot MB16 Sonderversion Schweden/Norwegen	
Lichtintensitäten	60 cd, 120 cd
Temperaturbereich	-55°C bis +50°C
Gewicht	6 kg
Durchmesser und Höhe	240 mm, 220 mm
Erreicht min. 10 cd von -10°C bis +35°C bei der 60 cd Stufe Erreicht min. 30 cd bei 0°C und min. 20 cd von -10°C bis +35°C bei der 120 cd Stufe	
Charakteristik: länderspezifisch Schweden/Norwegen	

Befeuerungsleuchte MB17 E-IR (Infrarot) Sonderversion United Kingdom	
Lichtintensität	600 mW/sr
Temperaturbereich	-55°C bis +55°C
Gewicht	6 kg
Durchmesser und Höhe	240 mm, 220 mm
Zertifiziert nach der Royal Airforce "MOD Specification for IR and Low Intensity Red Vertical Obstruction Lighting" vom 17. Dezember 2010	

2.2 Gefahrenbefeuerung Tag/Nacht

Gefährdet die Windenergieanlage den Luftverkehr, muss eine Gefahrenbefeuerung installiert werden. Gefahrenbefeuerungen sind bei Nacht rot bzw. bei Tag weiß blinkende Rundstrahler. Bei Windenergieanlagen mit einer Gesamthöhe von über 100 m wird in der Regel eine Gefahrenbefeuerung gefordert, da der unbefeuerte Teil der Windenergieanlage die Befeuerung um mehr als 15 m überragt. Die genaue Spezifikation kann auch hierfür nur standortabhängig festgelegt werden.

Befeuerungsleuchte W-Rot MB20

Lichtintensitäten	20 cd, 60 cd, 130 cd, 170 cd
Temperaturbereich	-50°C bis +50°C
Gewicht	6 kg
Durchmesser und Höhe	240 mm, 220 mm

Die Befeuerungsleuchte W-Rot entspricht der AVV, Anhang 3

Erweiterte Spezifikation W-Rot/2

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/2 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.

Befeuerungsleuchte MB70 Sonderversion Frankreich (rot)

Lichtintensität	2 000 cd
Temperaturbereich	-50°C bis +50°C
Gewicht	11 kg
Durchmesser und Höhe	290 mm, 270 mm

Charakteristik: länderspezifisch Frankreich

Befuerungsleuchte MB80 (rot)	
Lichtintensität	2 000 cd
Temperaturbereich	-50°C bis +50°C
Gewicht	11 kg
Durchmesser und Höhe	290 mm, 270 mm
Charakteristik nach ICAO, Anhang 14, 6-3: Medium intensity Type B/C	

Befuerungsleuchte MB300 (weiß)	
Lichtintensitäten	2 000 cd, 20 000 cd
Temperaturbereich	-50°C bis +50°C
Gewicht	25 kg
Durchmesser und Höhe	380 mm, 345 mm
Charakteristik nach ICAO, Anhang 14, 6-3: Medium intensity Type A	

Weitere Informationen zu den einzelnen Befuerungsleuchten sind auf Anfrage verfügbar.

2.3 Turmbefuerung

Bei sehr hohen Türmen können entsprechend der jeweiligen Vorschriften bis zu 2 weitere Befuerungsebenen mit jeweils 4 Stableuchten in der Turmwand unterhalb der Gondel gefordert werden. Eine nachträgliche Ausrüstung der ENERCON Windenergieanlage mit einer Turmbefuerung ist nur mit sehr hohem Aufwand möglich.

Stableuchte MB5	
Lichtintensität	10 cd
Temperaturbereich	-50°C bis +50°C
Gewicht	1,25 kg
Durchmesser	50 mm
Charakteristik nach ICAO, Anhang 14, 6-3: Low intensity, Type A und nach AVV Hinsichtlich der horizontalen Lichtverteilung müssen 4 Befuerungsleuchten im horizontalen Abstand von 90° montiert werden.	

Stableuchte MB5	
Lichtintensität	32 cd
Temperaturbereich	-50°C bis +50°C
Gewicht	1,25 kg
Durchmesser	50 mm
Charakteristik nach ICAO, Anhang 14, 6-3: Low intensity, Type B Hinsichtlich der horizontalen Lichtverteilung müssen 4 Befuerungsleuchten im horizontalen Abstand von 90° montiert werden.	

3 Tageskennzeichnung

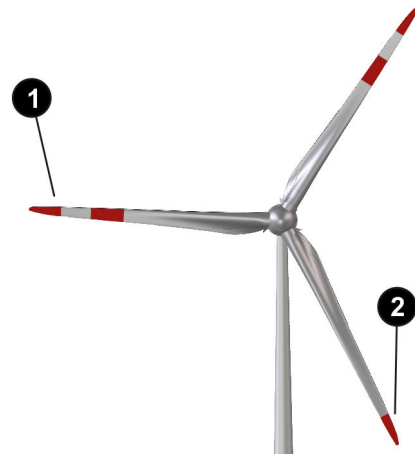
Behördliche Vorschriften am jeweiligen Standort machen gegebenenfalls eine Tageskennzeichnung der Windenergieanlage erforderlich. In Deutschland kann die Tageskennzeichnung aus einem weißen Blitzlicht oder einer farblichen Markierung der Rotorblätter bestehen. Zur Spezifikation der Tagesbefeuering siehe Kap. 2.2, S. 7.

Zusätzlich kann in Abhängigkeit von der Höhe der Windenergieanlage ein in ca. 40 m Höhe liegender roter 3 bis 4 m breiter Farbring am Turm und eine beidseitige farbliche Kennzeichnung der Gondel verlangt sein.

Blattkennzeichnung

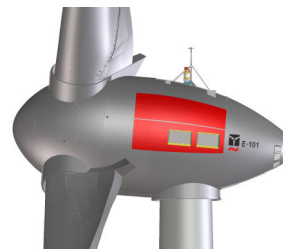
Möglichkeiten:

1. 3 Streifen:
6 m Verkehrsrot (RAL 3020)
6 m Achatgrau (RAL 7038)
6 m Verkehrsrot (RAL 3020)
oder
3 Streifen:
6 m Verkehrsorange (RAL 2009)
6 m Verkehrsweiß (RAL 9016)
6 m Verkehrsorange (RAL 2009)
2. 1 Streifen:
6 m Verkehrsrot (RAL 3020)



Gondelkennzeichnung

Die Gondelkennzeichnung besteht aus einem Farbstreifen (RAL 3020 oder RAL 2009), der sich seitlich am Maschinenhaus befindet.



Turmkennzeichnung

Die Turmkennzeichnung besteht aus einem 3 bis 4 m breiten Farbring (RAL 3020 oder RAL 2009), der sich in ca. 40 m Höhe befindet. Die genaue Anbringungshöhe der Turmkennzeichnung ist von der Höhe des Turms abhängig.



4 Befuerungsmanagement

4.1 Parksynchronisation - optional

Um die Akzeptanz der Anwohner hinsichtlich Windenergieanlagen zu steigern, können ENERCON Windenergieanlagen innerhalb eines Windparks zentral über einen Parkrechner synchronisiert werden. Mehrere Windparks können über ein GPS-System der einzelnen Parkrechner synchronisiert werden. ENERCON erfüllt damit den Punkt 4 der Handlungsempfehlung für die Kennzeichnung von Windenergieanlagen des Bundesverbands WindEnergie e.V.

4.2 Sichtweitenmessung - optional

Die Befuerung kann mit einem Sichtweitenmessgerät und einer Lichtstärkenregelung ausgerüstet werden. Bei klarer Luft wird die Lichtstärke reduziert, um die Beeinträchtigung der Umgebung durch Licht zu verringern und Energie einzusparen. Eine Vernetzung der Sichtweitenmessgeräte mehrerer Windparks ist nicht möglich.

Die Sichtweitenmessung wird zurzeit nur in Deutschland eingesetzt und erfüllt die Anforderungen gemäß AVV, Anhang 4.

4.3 Fernüberwachung

Warn- bzw. Störmeldungen der Befuerungsleuchten werden automatisch über die Anbindung an die Anlagensteuerung der ENERCON Windenergieanlage weitergeleitet und so an das Fernüberwachungs- und Kontrollsystem ENERCON SCADA gemeldet. Die Meldungen können als SMS, Fax, oder E-Mail zur Verfügung gestellt werden. Ein zusätzliches Funk- oder Telefonnetz ist dafür nicht notwendig.

Überwacht werden im Einzelnen:

- Ausfall der Versorgungsspannungen (Phasen)
- Ausfall der Leuchten
- Störung des Dämmerungsschalters – optional
- Störung des Ladegerätes für die Akkumulatoren – optional
- Ausfall der Akkumulatoren – optional

Totalausfälle, die nicht sofort behoben werden können, und deren Aufhebung müssen der NOTAM-Zentrale der Deutschen Flugsicherung (DFS) in Frankfurt/Main bekannt gegeben werden.

Bei abgeschlossenem ENERCON PartnerKonzept (EPK) erfolgt für ENERCON Windenergieanlagen die Benachrichtigung einer solchen Störung bzw. deren Aufhebung durch den technischen Innendienst der ENERCON Service GmbH.