

Technische Beschreibung

Befeuierung 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 Befeuerungsleuchten

ENERCON bezieht zertifizierte Befeuerungsleuchten von einem Zulieferer. Eingesetzt werden ausschließlich Leuchten, bei denen die Abstrahlung nach unten mittels hochwertiger Optiken sehr stark reduziert ist und nur minimal über den geforderten Lichtstärken liegt. Als Leuchtmittel werden Leuchtdioden verwendet.

Die Befeuerungsleuchten sind an einem zentralen Steuerschrank, dem Steuerschrank Befuerungung, angeschlossen. Der Steuerschrank Befuerungung befindet sich in der Gondel der Windenergieanlage. Akkumulatoren übernehmen die Stromversorgung bei Netzausfall.

2.1 Befeuerungsleuchten Gondel



Abb. 1: Befeuerungsleuchten auf der Gondel, Tropfenform (links) und Kompaktformen (mitig und rechts)

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

Die Befeuerungsleuchten auf der Gondel können als Hindernisfeuer oder Gefahrenfeuer ausgeführt sein.

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 Befeuerungsleuchte 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: Befeuerungsleuchte 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: Befeuerungsleuchte 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: Befeuerungsleuchte 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 Befeuerungsleuchten Turm



Abb. 2: Befeuerungsleuchte Turm

Durch behördliche Vorschriften kann eine Befeuerung des Turms gefordert werden. Dazu wird der Turm mit einer, seltener mit zwei Befeuerungsebenen 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 Befuerung 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

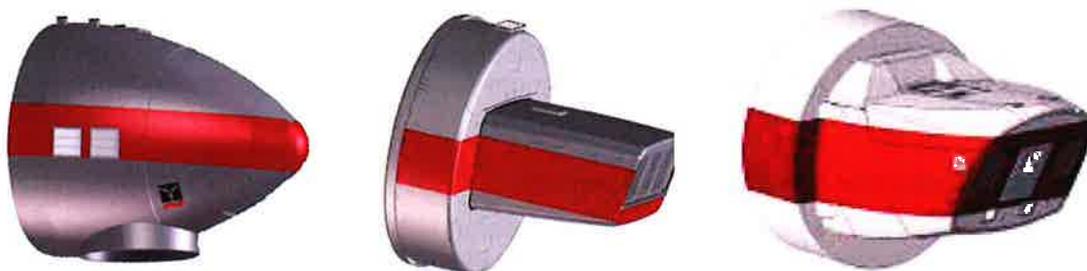


Abb. 4: Farbliche Kennzeichnung an der Gondel, Tropfenform (links) und Kompaktformen (mittig und rechts)

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 Stahlturm 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.

