

# Tages- und Nachtkennzeichnung von WEA als Luftfahrthindernis

## Siemens Gamesa Onshore

### Änderungsübersicht

Revision:	Änderungsbeschreibung	Verantwortlichkeit
001	Erste Version.	SGRE ON NE&ME TE TPM
002	Neue Revision. Aktualisierung entsprechend der AVV 2020.	ON CRO NE&ME TE TPM

### Referenzen

Dok-ID	Dokumentennamen

### Haftungsausschluss und Verwendungsbeschränkung

Soweit gesetzlich zulässig, übernehmen die Siemens Gamesa Renewable Energy A/S sowie sonstige verbundene Unternehmen der Siemens Gamesa Gruppe, einschließlich der Siemens Gamesa Renewable Energy S.A. und deren Tochterunternehmen, (nachfolgend „SGRE“) keinerlei Gewährleistung, weder ausdrücklich noch implizit, im Hinblick auf die Verwendung bzw. Verwendungstauglichkeit dieses Dokuments oder von Teilen hiervon für andere Zwecke als dem bestimmungsmäßigen Gebrauch. In keinem Fall haftet SGRE für Schäden, einschließlich aller direkten, indirekten oder Folgeschäden, die sich aus dem Gebrauch bzw. der Gebrauchsuntauglichkeit dieses Dokuments sowie allen Begleitmaterials oder der in diesem Dokument enthaltenen oder hiervon abgeleiteten Angaben oder Informationen ergeben. Soweit dieses Dokument oder andere Begleitmaterialien Bestandteile eines Vertrages mit SGRE werden, richtet sich die Haftung von SGRE nach den Bestimmungen dieses Vertrages. Dieses Dokument wurde vor seiner Veröffentlichung einer umfassenden technischen Überprüfung unterzogen. Ferner überprüft SGRE das Dokument in regelmäßigen Abständen, wobei sachdienliche Anpassungen in nachfolgenden Auflagen aufgenommen werden. Dieses Dokument ist und verbleibt geistiges Eigentum von SGRE. SGRE behält sich das Recht vor, das Dokument auch ohne vorherige Anzeige von Zeit zu Zeit zu anzupassen.

### **Verwaltungsvorschrift**

Zum Schutz von tief fliegenden Luftfahrzeugen besteht in bestimmten Fällen die Pflicht zur Kennzeichnung von Windenergieanlagen als Luftfahrthindernis.

*In der Bundesrepublik Deutschland müssen Windenergieanlagen gemäß der allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen vom 24. April 2020 gekennzeichnet werden.*

Diese Verwaltungsvorschrift basiert auf den Flugsicherungsempfehlungen der ICAO (International Civil Aviation Organisation), Anhang 14 Band 1 Kapitel 6, 8. Edition, Juli 2018.

Die sich aus der Verwaltungsvorschrift ergebenden Anforderungen sind auf den nächsten Seiten zusammenfassend dargestellt.

Des Weiteren sind u.a. die folgenden Vorgaben einzuhalten:

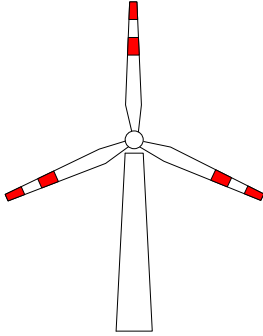
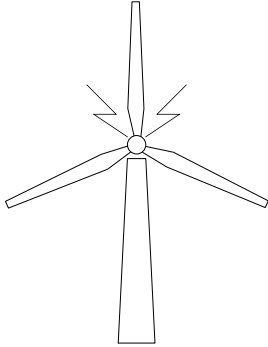
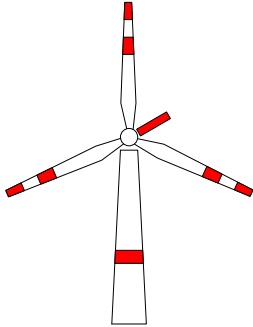
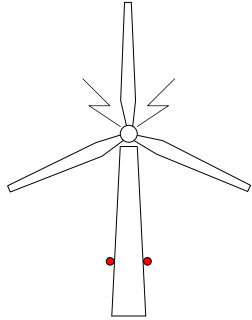


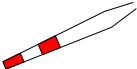



- Die Schaltzeiten und Blinkfolgen aller im Windpark installierten Mittelleistungsfeuer, „Feuer W, rot“ und „Feuer W, rot ES“ sind zu synchronisieren. Die Taktfolge ist auf 00.00.00 Sekunde gemäß UTC mit einer zulässigen Null-Punkt-Verschiebung von +/- 50 ms zu starten.
- Die Mittelleistungsfeuer, „Feuer W, rot“, „Feuer W, rot ES“ und „Hindernisfeuer ES“ müssen über eine Ersatzstromversorgung verfügen.
- Die Nachtkennzeichnung von WEA-Türmen kann mittels Hinderniskennzeichnungsebenen erfolgen, deren Befeuerung durch „Hindernisfeuer ES“ erfolgen kann.
- Erfolgt die Nachtkennzeichnung bedarfsgesteuert, so muss die Nachtkennzeichnung mit einer dauerhaft aktivierten Infrarotkennzeichnung auf dem Dach des Maschinenhauses kombiniert werden.

### **Tageskennzeichnung und Kennzeichnungsfarben**

Für flächige Hindernisse wie Rotorblätter, Maschinenhaus und Turm sind die folgenden Kennzeichnungsfarben zur Tageskennzeichnung zulässig:

- a) verkehrsorange (RAL 2009) i. V. m. verkehrsweiß (RAL 9016) oder
- b) verkehrsrot (RAL 3020) i. V. m. grauweiß (RAL 9002), achatgrau (RAL 7038) oder lichtgrau (RAL 7035) oder
- c) verkehrsorange (RAL 2009) oder
- d) verkehrsrot (RAL 3020).

**Übersicht der Anforderungen aus der allgemeinen Verwaltungsvorschrift (Auszug)**

Gesamthöhe der WEA	Tageskennzeichnung von WEA	Nachtkennzeichnung von WEA
≤ 150 m		
> 150 m bis 315 m		
 Farbige Markierung des Maschinenhauses	 „Hindernisfeuer ES“	 drei Streifen: rot weiß / grau rot
 Farbige Markierung des Turms	 Mittelleistungsfeuer weiß blitzend	 „Feuer W, rot“ oder „Feuer W, rot ES“ inklusive Infrarot, wenn gefordert

**Standard-Gefahrfeuer für SGRE-Windenergieanlagen**

**Nachtkennzeichnung „Feuer W, rot“, „Feuer W, rot ES“ und Hinderniskennzeichnung**

Für die Nachtkennzeichnung der Siemens Gamesa Renewable Energy (SGRE)-WEA wird das „Feuer W, rot“, „Feuer W, rot ES“ jeweils inklusive Infrarot und/oder die Hinderniskennzeichnung am Turm eingesetzt. Diese Leuchten beruhen auf einer LED-Technologie und zeichnen sich daher durch hohe Zuverlässigkeit und Lebensdauer, niedrigen Verschleiß und geringe Betriebskosten aus. Das eingesetzte „Feuer W, rot“ und auch das „Feuer W, rot ES“ besitzen ein Zertifikat der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) des Bundes speziell für Windenergieanlagen.

Eine Befeuerungsanlage besteht aus je einer Leuchte auf jeder Seite des Maschinenhauses, um die ständige Sichtbarkeit aus jeder Richtung zu gewährleisten. Die beiden Leuchten werden auf einen gemeinsamen Träger montiert, der wiederum auf dem Maschinenhaus befestigt ist. Auf Grund der hohen Betriebssicherheit der Leuchten ist eine redundante Ausführung der Leuchten nicht notwendig.

Zur Sicherstellung der Funktionstüchtigkeit erfolgt eine permanente Betriebsüberwachung. Störmeldungen werden über Signalleitungen abgegeben und in das Meldesystem der WEA integriert.

Die Aktivierung der Nachtkennzeichnung erfolgt mittels eines Dämmerungsschalters. Bei der Installation von mehreren Gefahrfeuersystemen ist es möglich, die Anlagen mittels GPS zu synchronisieren. Die Möglichkeit der Lichtstärkenreduzierung über Sichtweitenmessgeräte kann optional integriert werden.

### **Turmnachtkennzeichnung**

Die Turmnachtkennzeichnung von SGR-WEA wird durch „Hindernisfeuer ES“ sichergestellt, wobei die sich Befeuerebene auf der halben Höhe zwischen Grund und der Nachtkennzeichnung auf dem Maschinenhaus befindet. Durch Installation von mindestens vier bzw. sechs (nur bei Hindernisbefeuerebenen, die durch den Rotor verdeckt sind) Hindernisfeuern pro Hindernisbefeuerebene ist sichergestellt, dass mindestens zwei Hindernisfeuer aus jeder Richtung erkennbar sind.

Zur Sicherstellung der Funktionstüchtigkeit erfolgt eine permanente Betriebsüberwachung. Störmeldungen werden über potentialfreie Signalleitungen abgegeben und in das Meldesystem der WEA integriert.

Das Hindernisfeuer zeichnet sich durch LED-Technologie, hohe Zuverlässigkeit und Lebensdauer, geringen Verbrauch und geringe Betriebskosten aus. Auf Grund der hohen Betriebssicherheit der Leuchten ist eine redundante Ausführung der Leuchten nicht notwendig.

### **Alternative Gefahrfeuer für SGR-Windenergieanlagen**

#### **Kombinierte Tages- und Nachtkennzeichnung (20.000 cd weiß + „Feuer W, rot“ / „Feuer W, rot ES“)**

Für den Fall, dass die Standard-Tageskennzeichnung der WEA durch rote Farbstreifen an den Rotorblättern laut Baugenehmigung (BlmSchG) nicht zulässig ist, kann ein weißes Mittelleistungsfeuer mit 20.000 cd eingesetzt werden.

Für diesen Fall wird für die Kennzeichnung der SGR-WEA eine kombinierte Tages- und Nachtkennzeichnung verwendet, die aus einer weißen 20.000 cd LED-Leuchte und einem „Feuer W, rot“ oder „Feuer W, rot ES“ inklusive Infrarot, falls gefordert, besteht.

Eine Befeuereanlage besteht aus je einer Leuchte auf jeder Seite des Maschinenhauses, um die ständige Sichtbarkeit aus jeder Richtung zu gewährleisten. Die beiden Leuchten werden auf einen gemeinsamen Träger montiert, der wiederum auf dem Maschinenhaus befestigt ist. Auf Grund der hohen Betriebssicherheit der Leuchten ist eine redundante Ausführung der Leuchten nicht notwendig. Zur Sicherstellung der Funktionstüchtigkeit erfolgt eine permanente Betriebsüberwachung. Störmeldungen werden über potentialfreie Signalleitungen abgegeben und in das Meldesystem der WEA integriert.

Die Umschaltung zwischen den beiden Leuchten (Tag- / Nachtbetrieb) erfolgt mittels eines Dämmerungsschalters. Bei der Installation von mehreren Gefahrfeuersystemen ist es möglich, die Anlagen mittels GPS zu synchronisieren. Die Möglichkeit der Lichtstärkenreduzierung über Sichtweitenmessgeräte kann optional integriert werden.

#### **Optionale Lichtstärkenreduzierung durch Sichtweitenmessung**

Gemäß der allgemeinen Verwaltungsvorschrift darf die Lichtstärke der Mittelleistungsfeuer bzw. des „Feuer W, rot“ oder des „Feuer W, rot ES“ mittels einer Sichtweitenmessung reduziert werden. Demnach darf die Lichtstärke bei Sichtweiten über 5.000 m (MOR, „Metrologic optical range“) auf 30 % der Nennlichtstärke und bei Sichtweiten über 10.000 m (MOR) auf 10 % der Nennlichtstärke reduziert werden.

Das von SGR verwendete Sichtweitenmessgerät hat die notwendige Zulassung des Deutschen Wetterdienstes (DWD). Die Anzahl der Sichtweitenmessgeräte, die in einem Windpark verwendet werden müssen, hängt von der Topologie des Windparks ab. Der Abstand zwischen einer Windenergieanlage mit Sichtweitenmessgerät und Windenergieanlagen ohne Sichtweitenmessgerät darf maximal 1500 m betragen. Die Sichtweitenmessgeräte werden gemäß der Verwaltungsvorschrift

in der Nähe des Maschinenhauses angebracht. Der jeweils ungünstigste Wert aller Messgeräte ist für den gesamten Windpark zu verwenden. Bei Ausfall eines der Messgeräte müssen die Feuer auf 100 % Leistung geschaltet werden. Die Daten über die Funktion und die Messergebnisse der Sichtweitenmessgeräte werden fortlaufend aufgezeichnet und werden mindestens vier Wochen vorgehalten.

#### **Ersatzstromversorgung**

Für den Fall einer Störung der primären elektrischen Spannungsversorgung steht eine Ersatzstromversorgung in der WEA bereit. Damit wird der Betrieb der Flughinderniskennzeichnung aufrechterhalten. Die maximale Hilfsstromversorgung hängt von der Konfiguration der Feuer und der ausgewählten Batteriekapazität ab. Im Anschluss an diese Zeit ist der Betreiber in der Pflicht, weiterhin eine Spannungsversorgung sicherzustellen.

Das Umschalten auf die Ersatzstromversorgung bei Ausfall der Netzversorgung erfolgt innerhalb von 2 Minuten.