

**08.01.20**

Vk - U - Wi

# **Allgemeine Verwaltungsvorschrift der Bundesregierung**

---

## **Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen**

### **A. Problem und Ziel**

Mit der Neufassung der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen (AVV) werden notwendige Anpassungen an die einschlägigen Vorgaben der Internationalen Zivilluftfahrt-Organisation (ICAO) vorgenommen. Zudem wird dem Änderungsbedarf Rechnung getragen, der sich aus den Erfahrungen in der praktischen Anwendung der AVV in ihrer alten Fassung (a.F.) ergeben hat. Die Neufassung berücksichtigt insbesondere folgende Aspekte:

- Anwendung des Anhang 14 Band 1 zum Übereinkommen über die Internationale Zivilluftfahrt (Abkommen von Chicago) und der Verordnung (EU) Nr. 139/2014 der Kommission vom 12. Februar 2014 zur Festlegung von Anforderungen und Verwaltungsverfahren in Bezug auf Flugplätze gemäß der Verordnung (EG) Nr. 216/2008, zwischenzeitlich geändert durch Verordnung (EU) 2018/1139 des Europäischen Parlaments und des Rates.  
Die Verordnung (EU) Nr. 139/2014 regelt die Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen auf dem Flugplatzgelände und ist für alle Flugplätze im Anwendungsbereich der Verordnung i.V.m. der Verordnung (EU) 2018/1139 unmittelbar anwendbar. Auf allen anderen Flugplätzen sind die Standards und Empfehlungen des Anhangs 14 Band 1 durch § 42 Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung (LuftVZO), die „Richtlinien über die Hindernisfreiheit für Start- und Landebahnen für Instrumentenflugbetrieb“ (NFL-I-328/01) und die „Gemeinsame Grundsätze des Bundes und der Länder für die Anlage und den Betrieb von Flugplätzen für Flugzeuge im Sichtflugbetrieb“ (NFL-I-92/13) bereits anwendbar.

Die AVV regelt daher nur Luftfahrthindernisse, die außerhalb von Flugplätzen errichtet und betrieben werden.

- Anpassung der Kennzeichnung von Windenergieanlagen an aktuelle ICAO Vorgaben

Mit der 7. Edition des Anhangs 14 Band 1 zum Abkommen von Chicago wurden im Juli 2016 neue Standards und Empfehlungen zur Kennzeichnung von Windenergieanlagen veröffentlicht. Dies betrifft insbesondere die Thematik zur Kennzeichnung von Windenergieanlagen mit mehr als 65 Meter Rotorblattlänge.

- Abschaffung verschiedener Kennzeichnungsmöglichkeiten von Hindernissen

Die Tagesmarkierung von Windenergieanlagen in Verbindung mit Tagesfeuern wird vereinheitlicht und vereinfacht.

- Anzahl und Anordnung der Befeuerungsebenen am Turm von Windenergieanlagen

Es werden Ermessensspielräume abgeschafft, die in der Praxis durch uneinheitliche Anwendung der Vorschriften unnötigen Verwaltungsaufwand und Kosten für die Industrie verursacht haben.

- Ausführung der Tagesmarkierung des Maschinenhauses von Windenergieanlagen

Die Ausführung der Tagesmarkierung des Maschinenhauses soll den Herstellern unter Wahrung des gegenwärtigen Sicherheitsniveaus individuelle Gestaltungsmöglichkeiten, wie beispielsweise die Integration eines Firmenlogos, eröffnen.

- Klarstellung im Bereich der Anforderungen an die Ersatzstromversorgung

Es werden eindeutige Anforderungen an die notwendige Kapazität der Ersatzstromversorgung aufgestellt, um Verständnisprobleme in der Praxis zu beheben.

- Aufhebung veralteter Verweise

Der Verweis auf DIN5037 bei der Anerkennung von Sichtweitenmessgeräten ist veraltet. Weiterhin sind Kegelmarker zur Kennzeichnung von seilförmigen Hindernissen nicht mehr erhältlich.

- Verbesserung der Lesbarkeit durch die Neufassung der AVV

Durch die Neugliederung werden technische Spezifikationen von den detaillierten Kennzeichnungsanforderungen getrennt und damit die Lesbarkeit verbessert. Die Überarbeitung von zeichnerischen Darstellungen trägt zu erhöhter Verständlichkeit bei.

- Mit dem Gesetz zur Änderung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes, des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes, des Energiewirtschaftsgesetzes und weiterer energierechtlicher Vorschriften in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2549) wurde die Pflicht zur Ausrüstung von Windenergieanlagen mit Systemen zur Bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung (BNK) eingeführt. Zudem besteht nun die Möglichkeit, für die Aktivierung der Nachtkennzeichnung auch ausschließlich Signale von Flugsicherungstranspondern zu nutzen. Da die derzeitige Fassung der AVV für die BNK eine Aktivierung „unabhängig von der technischen Ausstattung des Luftfahrzeuges“ fordert, muss diese Regelung angepasst werden.

## **B. Lösung**

Neufassung der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift.

## **C. Alternativen**

Keine.

Die Anpassung der Verwaltungsvorschriften die Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen betreffend an nationales Recht sowie an europäische und internationale Vorschriften würde unterbleiben.

Ohne die Umsetzung des Vorschlags unterbleiben die technische Ausgestaltung und die notwendigen Anpassungen an die einschlägigen Standards und Empfehlungen der ICAO, sowie an das nationale- und europäische Recht.

## **D. Haushaltsausgaben ohne Erfüllungsaufwand**

### **1. Bund**

Keine.

### **2. Länder und Kommunen**

Keine.

## **E. Erfüllungsaufwand**

### **E.1 Erfüllungsaufwand für Bürgerinnen und Bürger**

Keiner.

### **E.2 Erfüllungsaufwand für die Wirtschaft**

Für die Wirtschaft verringert sich in vielen Bereichen der Erfüllungsaufwand, da sich durch die Vereinfachung von Vorschriften für die Kennzeichnung die Standardisierung erhöht und somit die Aufwände für Produktion und Lagerhaltung signifikant reduziert werden. Durch die präziser formulierten Anforderungen wird der Genehmigungsprozess beschleunigt und ist weniger personalintensiv als in der Vergangenheit.

Im Hinblick auf die Einführung der verpflichtenden bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung entsteht zusätzlicher Erfüllungsaufwand für die Wirtschaft. Dieser wird im Wesentlichen jedoch nicht durch die AVV verursacht, sondern durch die Vorgaben des Energiesammelgesetzes. Die in der AVV vorgeschlagene technische Ausgestaltung der Randbedingungen, unter deren eine BNK zum Einsatz kommen kann, dient der Aufrechterhaltung der Sicherheit für unterschiedliche flugbetriebliche Situationen.

### **E.3 Erfüllungsaufwand der Verwaltung**

#### **1. Bund**

Die Bundesverwaltung wird entlastet, da den Landesbehörden mehr Entscheidungsfreiheit bei der Bearbeitung der Antragsunterlagen eingeräumt wird und die Einbin-

derung des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) bei der Einzelfallentscheidung zur Ausnahme werden soll.

## 2. Länder und Kommunen

Für die Länder und Kommunen entsteht ein ebenfalls geringerer Erfüllungsaufwand als in der Vergangenheit, da sich durch die Abschaffung der alternativen Kennzeichnungsmöglichkeiten die Standardisierung erhöht und die Prüfung von eingehenden Anträgen durch die Vereinfachung des Verfahrens schneller und effizienter abgewickelt werden kann. Außerdem wird sich die Anzahl der Abweichungsanträge signifikant verringern.

Mittelfristig kann es zu einer erhöhten Arbeitsbelastung durch die Umsetzung der Verpflichtung für Betreiber von Windenergieanlagen kommen, eine Bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung auch für Bestandsanlagen nachzurüsten. Nach Schätzungen des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) sind hiervon 17.500 Windenergieanlagen betroffen. Der Erfüllungsaufwand für die Länder durch die Einführung der verpflichtenden BNK entsteht nicht ursächlich durch die AVV, die lediglich die technische Ausgestaltung der BNK regelt.

## **F. Weitere Kosten**

Der Wirtschaft entstehen aufgrund der erstmaligen Anwendung von Infrarotkennzeichnungen in Deutschland Kosten durch die Gebühren für die Zertifizierung durch die anerkannte Stelle, der Fachstelle der WSV für Verkehrstechniken (Koblenz).



**08.01.20**

Vk - U - Wi

**Allgemeine  
Verwaltungsvorschrift  
der Bundesregierung**

---

**Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von  
Luftfahrthindernissen**

Bundesrepublik Deutschland  
Die Bundeskanzlerin

Berlin, 8. Januar 2020

An den  
Präsidenten des Bundesrates  
Herrn Ministerpräsidenten  
Dr. Dietmar Woidke

Sehr geehrter Herr Präsident,

hiermit übersende ich die von der Bundesregierung beschlossene

Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrt-  
hindernissen

mit Begründung und Vorblatt.

Ich bitte, die Zustimmung des Bundesrates aufgrund des Artikels 85 Absatz 2 des  
Grundgesetzes herbeizuführen.

Federführend ist das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur.

Die Stellungnahme des Nationalen Normenkontrollrates gemäß § 6 Absatz 1 NKRG  
ist als Anlage beigelegt.

Mit freundlichen Grüßen  
Dr. Angela Merkel





## **Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen**

**Vom.....**

Auf Grund des Artikels 85 Absatz 2 Satz 1 des Grundgesetzes erlässt die Bundesregierung folgende Allgemeine Verwaltungsvorschrift:

### **Artikel 1**

#### **Teil 1 – Allgemeines**

##### **1 Gegenstand der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift**

###### **1.1**

Gegenstand dieser Allgemeinen Verwaltungsvorschrift (AVV) ist die Anwendung der § 12 Absatz 4 und der §§ 14 bis 17 des Luftverkehrsgesetzes (LuftVG) durch die gemäß § 31 Absatz 2 Nummer 6 bis 10 des LuftVG zuständigen Luftfahrtbehörden der Länder bei der Zustimmung zu Genehmigungen, beziehungsweise bei der Genehmigung zur Errichtung von für die Luftverkehrssicherheit hindernisrelevanter Bauwerke und deren Tages- und Nachtkennzeichnung.

Sie findet auch Anwendung für bereits errichtete Hindernisse, wenn diese durch Neufestlegung oder erweiterte Festlegung eines Bauschutzbereiches hindernisrelevant werden. Die AVV berücksichtigt die einschlägigen Anforderungen des Anhangs 14 Band 1 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt (ICAO-Anhang 14 Band 1 Kapitel 6, 8. Edition, Juli 2018.)

###### **1.2**

Die AVV ist von den Luftfahrtverwaltungen der Länder auch bei einer Erneuerung bereits bestehender Kennzeichnungen von Luftfahrthindernissen gemäß Nummer 23 im Rahmen ihrer Zustimmung gemäß §§ 12 bis 15 und 17 LuftVG oder Genehmigung gemäß § 12 Absatz 2 Satz 4 und Absatz 3 Satz 2 sowie § 15 Absatz 1 Satz 1 und Absatz 2 LuftVG oder bei einem Verlangen gemäß §§ 16, 16a LuftVG zu beachten.

###### **1.3**

Luftfahrthindernisse sind zu kennzeichnen

- a) innerhalb von Städten und anderen dicht besiedelten Gebieten, wenn eine Höhe der maximalen Bauwerksspitze von 150 Meter über Grund oder über Wasser überschritten wird,
- b) außerhalb von Städten und anderen dicht besiedelten Gebieten, wenn eine Höhe der maximalen Bauwerksspitze von 100 Meter über Grund überschritten wird,

- c) im Küstenmeer und den anschließenden inneren Gewässern, wenn eine Höhe der maximalen Bauwerksspitze von 100 Meter über Seekartennull überschritten wird,
- d) oberhalb der An- und Abflugflächen, der seitlichen Übergangsflächen, der Horizontalfläche sowie der oberen Übergangsfläche von Flugplätzen,
- e) zum Schutze tief fliegender Luftfahrzeuge. Im Zusammenhang mit Polizei-, Arbeits-, Militär- und Rettungsflügen kann auf der Grundlage von § 16a LuftVG im Einzelfall die Kennzeichnung von Hindernissen ab 20 Meter über Grund oder Wasser erforderlich sein,
- f) in allen anderen Bereichen, sofern dies zur Aufrechterhaltung der flugbetrieblichen Sicherheit notwendig ist.

#### 1.4

Sofern nichts anderes angeordnet wurde, sind im Bau befindliche Bauwerke gemäß dieser AVV zu kennzeichnen, sobald die für die Kennzeichnung relevante Höhe erreicht wurde.

#### 1.5

Feuer zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen, die nicht den Bestimmungen des § 14 LuftVG unterliegen und im Zusammenhang mit Flugplätzen zu errichten sind, müssen außerhalb der Betriebszeit des relevanten Flugplatzes nicht eingeschaltet sein.

### 2 Anhänge

Die Anhänge sind Teil dieser AVV und beziehen sich auf folgende Regelungen:

Anhang 1	Spezifikation Hindernisfeuer und Hindernisfeuer ES
Anhang 2	Spezifikation Feuer W, rot und Feuer W, rot ES
Anhang 3	Spezifikation von Feuern zur Infrarotkennzeichnung
Anhang 4	Sichtweitenmessung
Anhang 5	Zeichnerische Darstellung <sup>1</sup>
Anhang 6	Anforderungen an die Bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung

## Teil 2 - Technische Spezifikationen

### 3 Feuer zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen

#### 3.1

Tagesfeuer sind weiß blitzende oder weiß blinkende Rundstrahlfeuer gemäß der Standards und Empfehlungen des Anhangs 14 Band 1 Tabelle 6.1 und 6.3 des Abkommens von Chicago (Mittelleistungsfeuer Typ A, 20 000 cd). Sie sind am Tage außerhalb der Betriebszeit der Nachtkennzeichnung zu betreiben.

<sup>1</sup> Die Abbildungen in Anhang 5 geben den Inhalt der Teile 2 und 3 dieser Allgemeinen Verwaltungsvorschrift in verkürzter Form wieder. Eine Auslegung der Abbildungen ist nur unter Zuhilfenahme der jeweiligen Textteile zulässig.

### 3.2

Hindernisfeuer und Hindernisfeuer (ES) sind dauerhaft rot leuchtende Rundstrahl- oder Teilfeuer gemäß Anhang 1 der AVV.

### 3.3

Hindernisfeuer für die Kennzeichnung von seilförmigen Hindernissen sind technisch nicht spezifiziert, können jedoch zur Anwendung kommen. Diese sind von den Anforderungen an eine Ersatzstromversorgung nach Nummer 3.10 ausgenommen, wenn eine derartige Versorgung aus technischen Gründen nachweislich nicht möglich ist.

### 3.4

Gefahrenfeuer sind rot blinkende Rundstrahlfeuer gemäß den Standards und Empfehlungen des Anhangs 14 Band 1 Tabelle 6.1 und 6.3 des Abkommens von Chicago (Mittelleistungsfeuer Typ B, 2 000 cd). Die Lichtfarbe ist rot gemäß ICAO Anhang 14 Band 1 Anhang 1 Bild 1.1 Farben für Luftfahrtbodenfeuer.

### 3.5

Feuer W, rot und Feuer W, rot ES, sind rot blinkende Rundstrahl-Feuer gemäß Anhang 2 der AVV.

### 3.6

Infrarotfeuer sind blinkende Rundstrahlfeuer gemäß Anhang 3 der AVV.

### 3.7

Die Nennlichtstärke der Tagesfeuer nach Nummer 3.1 und Feuer W,rot (ES) nach Nummer 3.5 kann sichtweitenabhängig reduziert werden. Bei Sichtweiten über 5 Kilometer darf die Nennlichtstärke auf 30% und bei Sichtweiten über 10 Kilometer auf 10% reduziert werden. Die Sichtweitenmessung erfolgt nach Anhang 4 der AVV. Die Einhaltung der geforderten Nennlichtstärken ist nachzuweisen.

### 3.8

Bei Feuern mit sehr langer Lebensdauer des Leuchtmittels (z. B. LED) kann auf ein „redundantes Feuer“ mit automatischer Umschaltung verzichtet werden, wenn die Betriebsdauer erfasst und das Leuchtmittel bei Erreichen des Punktes mit 5% Ausfallwahrscheinlichkeit getauscht wird.

### 3.9

Feuer zur Nachtkennzeichnung von Luftfahrthindernissen, müssen durch einen Dämmerungsschalter bei Unterschreitung einer Schaltschwelle zwischen 50 bis 150 Lux aktiviert werden.

### 3.10

Ein Ersatzstromversorgungskonzept muss vorgelegt werden, das für den Fall einer Störung der primären elektrischen Spannungsversorgung eine Versorgungsdauer von mindestens 16 Stunden gewährleistet. Im Fall der geplanten Abschaltung ist der Betrieb der Feuer bis zur Wiederherstellung der Spannungsversorgung sicherzustellen. Die Zeitdauer der Unterbrechung zwischen Ausfall der Netzversorgung und Umschalten auf die Ersatzstromversorgung darf zwei Minuten nicht überschreiten. Diese Vorgabe gilt nicht für die Infrarotkennzeichnung.

### 3.11

Bei Ausfall des Feuers muss eine entsprechende Meldung an den Betreiber erfolgen. Störungen der Feuer, die nicht sofort behoben werden können, sind der zuständigen NOTAM-Zentrale unverzüglich bekannt zu geben. Der Ausfall der Kennzeichnung ist so schnell wie möglich zu beheben. Sobald die Störung behoben ist, ist die NOTAM-Zentrale unverzüglich davon in Kenntnis zu setzen. Ist eine Behebung nach Ablauf von zwei Wochen nicht möglich, so ist erneut die NOTAM-Zentrale sowie die zuständige Genehmigungsbehörde zu informieren.

### 3.12 Synchronisierung

Bei Einsatz von Blinkfeuern ist die Blinkfolge der Feuer zu synchronisieren. Die Taktfolge ist auf 00.00.00 Sekunde gemäß UTC mit einer zulässigen Null-Punkt-Verschiebung von  $\pm 50$  ms zu starten.

## 4 Tagesmarkierungen

### 4.1

Die Kennzeichnungsfarben sind grundsätzlich

- 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).

Die Verwendung entsprechender Tagesleuchtfarben ist zulässig.

### 4.2

Seilmarker sind Kugelmarker mit einem Durchmesser von 0,6 Metern in einer Kennzeichnungsfarbe gemäß Nummer 4.1.

## **Teil 3 - Allgemeine Luftfahrthindernisse**

### **Abschnitt 1 - Kennzeichnungserfordernisse**

#### 5 Allgemeine Kennzeichnungserfordernisse

## 5.1

Soll ein Hindernis mit einer Höhe von 100 Meter oder weniger über Grund oder Wasser gekennzeichnet werden, ist die Kennzeichnung des oberen Drittels bzw. bei Hochspannungsleitungen der Mastspitze einschließlich der oberen Traverse ausreichend.

## 5.2

Feuer zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen sind grundsätzlich an den höchsten Punkten der Hindernisse anzubringen. Ist dies aus technischen Gründen nicht möglich, dürfen Hindernisfeuer (ES) gemäß Nummer 3.5 höchstens 15 Meter, im Falle der Durchdringung von Hindernisbegrenzungsflächen an Flugplätzen höchstens 3 Meter überragt werden. Tagesfeuer nach Nummer 3.1 und Gefahrenfeuer nach Nummer 3.4 dürfen höchstens 50 Meter, im Falle der Durchdringung von Hindernisbegrenzungsflächen höchstens 15 Meter überragt werden..

Die Feuer dürfen in keiner Richtung völlig vom Hindernis verdeckt werden und es ist dafür zu sorgen, dass jederzeit mindestens ein Feuer aus jeder Richtung sichtbar ist (beispielsweise durch Doppelung der Feuer).

## 5.3

Bei Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen auf dem küstennahen Festland und den sich anschließenden inneren Gewässern ist sicherzustellen, dass die Beeinträchtigung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs, insbesondere die Beeinträchtigung der Erkennbarkeit von Schifffahrtszeichen, vermieden wird.

## 5.4

Für die bedarfsgesteuerte Kennzeichnung eines Luftfahrthindernisses gelten die Vorgaben des Anhang 6.

## **Abschnitt 2 - Tageskennzeichnung**

### 6 Tagesmarkierung

#### 6.1

Die Tagesmarkierung für flächige Hindernisse erfolgt durch Farbauftrag in den Kennzeichnungsfarben nach Nummer 4.1. Bei Hindernissen, die sich durch ihre Form und Farbe ausreichend sichtbar vom Hintergrund abheben, kann auf die Tagesmarkierung verzichtet werden.

#### 6.2

Als Farbfelder sind orange-weiße oder rot-weiße Zebromuster oder Schachbrettmuster (gemäß Nummer 4.1) vorzusehen. Die Farbfelder des Zebromusters verlaufen bei sehr schlanken Hindernissen (zum Beispiel Sendemasten) horizontal. Die Muster sind so zu gestalten, dass die Randfelder beziehungsweise die Eckfelder orange oder rot sind. Ein Zebromuster setzt sich aus mindestens drei, ein Schachbrettmuster aus mindestens neun Feldern zusammen. Hindernisse, deren Breite und Höhe weniger als jeweils drei Meter betragen, sowie

Hindernisse in Form von Gittermasten oder ähnlicher Konstruktion dürfen einheitlich orange sein.

### 6.3

Seilförmige Hindernisse (Freileitungen, Spannseile von Masten und ähnliches) werden durch Seilmarker gemäß Nummer 4.2 markiert. Sind mehrere Seile vorhanden, so sind die Marker am obersten Seil anzubringen. Soweit die Marker nicht unmittelbar auf die zu kennzeichnenden Seile aufgesetzt werden können, sind sie auf besonderen darüber vorzusehenden Tragseilen anzubringen.

Die Ausrüstung von Markern über Binnenwasserstraßen mit Radarreflektoren für die Schiffsnavigation ist zulässig. Wenn Radarreflektoren nicht am obersten Seil angebracht werden können, sind sie olivgrün einzufärben. Je Seilabschnitt sind mindestens zwei Marker vorzusehen.

### 6.4

Seilmarker sind in einem Abstand von maximal 30 Metern zueinander anzubringen.

### 6.5

Zeitweilige Hindernisse sind einfarbig weiß, gelb, rot oder orange oder im Wechsel rot-weiß oder orange-weiß mit einer Bandbreite von nicht weniger als einem Meter zu markieren. Alternativ sind Flaggen oder Warntafeln gemäß Anhang 14 Band 1 Kapitel 6 Nummern 6.2.11 bis 6.2.14 des Abkommens von Chicago zu verwenden.

## 7 Kennzeichnung durch Tagesfeuer

Tagesfeuer gemäß Nummer 3.1 können abhängig von der Hindernissituation ergänzend zur Tagesmarkierung gefordert werden, wenn dies für die sichere Durchführung des Luftverkehrs als notwendig erachtet wird.

## **Abschnitt 3 - Nachtkennzeichnung**

### 8 Allgemeines

#### 8.1

Die Nachtkennzeichnung der Hindernisse erfolgt durch Hindernisfeuer, Hindernisfeuer (ES) gemäß Nummer 3.2, Gefahrenfeuer gemäß Nummer 3.4 und Infrarotfeuer gemäß Nummer 3.6. Der Betrieb am Tage ist zulässig, aber nicht als Ersatz für die Tagesmarkierung.

#### 8.2

Infrarotfeuer gemäß Nummer 3.6 können von der zuständigen Luftfahrtbehörde abhängig von der Hindernissituation ergänzend zur Nachtkennzeichnung gefordert werden, wenn dies für die sichere Durchführung des Luftverkehrs als notwendig erachtet wird. Hierbei ist ein Feuer für die Infrarotkennzeichnung jeweils am höchsten Punkt des Hindernisses unter Berücksichtigung der Nummern 5.1 und 5.2 anzubringen.

## 9 Hindernisfeuer und Hindernisfeuer (ES)

### 9.1

An großen Hindernissen sind mehrere Hindernisfeuer (ES) derart anzubringen, dass die Konturen des Hindernisses erkennbar werden. Soweit erforderlich sind Hindernisfeuer (ES) in mehreren Ebenen anzubringen. Der horizontale und vertikale Abstand von Hindernisfeuern (ES) zueinander darf 45 Meter nicht überschreiten.

An schlanken Hindernissen sollen aus jeder Richtung mindestens zwei Hindernisfeuer (ES) einer Ebene sichtbar sein.

### 9.2

Die Luftfahrtbehörde kann bestimmen, dass der Einsatz von Hindernisfeuern (ES) zur Kennzeichnung seilförmiger Hindernisse (Freileitungen, Seilbahnen, Spannseile von Masten und Ähnliches) erforderlich ist, wenn ein besonderes Kennzeichnungserfordernis oder eine besondere Gefährdung des Luftverkehrs vorliegt. Nummer 9.1 gilt entsprechend. Abweichend von Nummer 9.1 beträgt der maximale Abstand zwischen den Feuern 30 Meter. Die seilführenden Masten müssen über Hindernisfeuer (ES) und/oder Gefahrenfeuer inklusive Ersatzstromversorgung nach Nummer 3.10 verfügen. Grundsätzlich ist das höchste Seil zu kennzeichnen. Ist dies aus technischen Gründen nicht möglich, gelten die Mindestabstände für unbefeuerte Teile von Hindernissen gemäß Nummer 5.2.

## 10 Gefahrenfeuer

### 10.1

Gefahrenfeuer sind bei

- a) besonders beeinträchtigter Hindernisfreiheit,
- b) bei Bauwerken über 150 Meter Höhe über Grund,
- c) Bauwerken über 100 Meter Höhe über Grund oder Wasser, sofern eine Befeuernung des höchsten Punktes aus technischen Gründen nicht erfolgen kann und die Höhe des unbefeuerten Teils mehr als 15 Meter beträgt

anzubringen.

### 10.2

Abhängig von der Größe und Ausdehnung des Objekts sind gegebenenfalls weitere Gefahrenfeuer und Hindernisfeuer (ES) gem. Nummer 9.1 vorzusehen.

### 10.3

Beträgt die Breite des Objekts mehr als 150 Meter, so sind auch die Eckpunkte mit Gefahrenfeuern zu versehen. Ist dies aus technischen Gründen nicht möglich dürfen die Eckpunkte des Objekts nicht weiter als 75 Meter vom Ort des Gefahrenfeuers entfernt sein.

## 11 Zeitweilige Hindernisse

Für zeitweilige Hindernisse gelten die Nummern 8 bis 10 entsprechend.

## **Teil 4 –Windenergieanlagen**

### **Abschnitt 1 - Allgemeines**

#### 12 Anwendbare Vorschriften

Auf Windenergieanlagen finden die Teile 1 bis 3, 5 und 6 Anwendung, soweit in den nachfolgenden Vorschriften nichts anders geregelt wird.

#### 13 Windenergieanlagen-Blöcke

Mehrere in einem bestimmten Areal errichtete Windenergieanlagen können als Windenergieanlagen-Blöcke zusammengefasst werden. Grundsätzlich bedürfen nur die Anlagen an der Peripherie des Blocks, nicht aber die innerhalb des Blocks befindlichen Anlagen einer Kennzeichnung durch Feuer für die Tages- oder Nachtkennzeichnung. Übertagen einzelne Anlagen innerhalb eines Blocks signifikant die sie umgebenden Hindernisse, so sind diese ebenfalls zu kennzeichnen. Bei einer Gefahr für die Sicherheit des Luftverkehrs untersagt die zuständige Luftfahrtbehörde die Peripheriebefeuerung und ordnet die Befeuerung aller Anlagen an.

### **Abschnitt 2 - Tageskennzeichnung**

#### 14 Tagesmarkierung

##### 14.1

Die Rotorblätter sind durch drei Farbstreifen zu markieren:

- a) Außen beginnend mit sechs Meter orange - sechs Meter weiß - sechs Meter orange oder
- b) Außen beginnend mit sechs Meter rot - sechs Meter weiß oder grau - sechs Meter rot.

##### 14.2

Bei Windenergieanlagen mit einer Höhe von mehr als 150 Meter über Grund oder Wasser ist

- a) das Maschinenhaus mit einem mindestens zwei Meter hohen Streifen in orange oder rot gemäß Nummer 4.1 auf halber Höhe des Maschinenhauses rückwärtig umlaufend zu markieren. Der Streifen darf durch grafische Elemente und/oder konstruktionsbedingt unterbrochen werden; grafische Elemente dürfen maximal ein Drittel der Fläche der jeweiligen Maschinenhausseite beanspruchen.
- b) der Mast mit einem drei Meter hohen Farbring in orange oder rot gemäß Nummer 4.1, beginnend in 40 Meter über Grund oder Wasser zu markieren. Bei Gittermasten muss dieser Streifen sechs Meter hoch sein. Die Markierung kann aus technischen Gründen oder bedingt durch örtliche Besonderheiten versetzt angeordnet werden.



## 15 Kennzeichnung durch Tagesfeuer

Tagesfeuer gemäß Nummer 3.1 können abhängig von der Hindernissituation ergänzend zur Tagesmarkierung gefordert werden, wenn dies für die sichere Durchführung des Luftverkehrs als notwendig erachtet wird. Das Tagesfeuer muss auf dem Dach des Maschinenhauses gedoppelt installiert werden. Außerhalb von Hindernisbegrenzungsflächen an Flugplätzen darf das Tagesfeuer um mehr als 50 Meter überragt werden, Bei Anlagenhöhen von mehr als 315 Metern ist vom Antragsteller ein flugbetriebliches Gutachten mit Kennzeichnungskonzept vorzulegen. Die zuständige Landesluftfahrtbehörde entscheidet nach Prüfung des Gutachtens über die Zustimmung zur Errichtung der Windenergieanlage.

### **Abschnitt 3 - Nachtkennzeichnung**

## 16 Allgemeines

### 16.1

Bei Anlagenhöhen von bis einschließlich 315 Metern über Grund oder Wasser ist auf dem Dach des Maschinenhauses eine Nachtkennzeichnung durch Feuer W, rot oder Feuer W, rot (ES) vorzusehen.

### 16.2

Bei Anlagenhöhen von mehr als 150 Meter und bis einschließlich 315 Metern über Grund oder Wasser ist eine Befuerungsebene, bestehend aus Hindernisfeuer (ES), auf der halben Höhe zwischen Grund oder Wasser und der Nachtkennzeichnung gemäß Nummer 16.1 anzubringen. Sofern aus technischen Gründen erforderlich, kann bei der Anordnung der Befuerungsebenen um bis zu fünf Meter nach oben oder unten abgewichen werden. Aus jeder Richtung müssen mindestens zwei Hindernisfeuer pro Ebene sichtbar sein.

### 16.3

Bei Anlagenhöhen von mehr als 315 Metern ist vom Antragsteller ein flugbetriebliches Gutachten mit Kennzeichnungskonzept vorzulegen. Die zuständige Landesluftfahrtbehörde entscheidet nach Prüfung des Gutachtens über die Zustimmung zur Errichtung der Windenergieanlage.

### 16.4

Ist eine zusätzliche Infrarotkennzeichnung vorgesehen, ist diese auf dem Dach des Maschinenhauses unter Berücksichtigung der Nummern 5.1 und 5.2 Satz 1 und 3 anzubringen.

### **Teil 5 - Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen im Meeresbereich**

## 17 Anwendungsbereich

Die nachfolgenden Vorschriften für Tages- und Nachtkennzeichnung finden für Luftfahrthindernisse im Küstenmeer und den anschließenden inneren Gewässern Anwendung. Die Teile 1 bis 4 und 6 finden Anwendung, soweit in den nachfolgenden Vorschriften nicht anders geregelt.

#### 18 Tagesmarkierung von Windenergieanlagen

Die Tagesmarkierung des Turms einer Windenergieanlage erfolgt nach dem Regelwerk der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes für die Gestaltung, Kennzeichnung und Betrieb von Windenergieparks und anderen Anlagen zur Aufrechterhaltung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs, unbeschadet der Regelung zum roten Farbstreifen gemäß Nummer 14.2 Buchstabe b.

#### 19

Die Verwendung von Tagesfeuern ist im Küstenmeer und den anschließenden inneren Gewässern nicht zulässig.

#### 20

Die Schaltzeiten aller Feuer zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen sowie die Blinkfolge (Kennung) werden mit den Schifffahrtszeichen abgestimmt (synchronisiert oder zumindest harmonisiert). Dabei ist zur Aufrechterhaltung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs das Regelwerk der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes für die Gestaltung, Kennzeichnung und Betrieb von Windparks im Meeresbereich in der jeweils geltenden Fassung zu beachten.

### **Teil 6 - Verfahrens- und Schlussvorschriften**

21 Beteiligung der Flugsicherungsorganisation nach § 31b Absatz 1 Satz 1 LuftVG und der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes

#### 21.1

Die Entscheidung über die Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen ist unter anderem aufgrund einer gutachtlichen Stellungnahme der für die Flugsicherung zuständigen Stelle gemäß § 31 Absatz 3 LuftVG zu treffen.

#### 21.2

Zur Veröffentlichung im Luftfahrthandbuch sind der Flugsicherungsorganisation nach § 31b Absatz 1 Satz 1 LuftVG alle neuen Luftfahrthindernisse mit den erforderlichen Daten möglichst sechs Wochen vor Beginn der Errichtung anzuzeigen. Für bestehende Hindernisse ist der Flugsicherungsorganisation nach § 31b Absatz 1 Satz 1 LuftVG auf Anfrage Auskunft zu erteilen.

#### 21.3

Soweit Luftfahrthindernisse nach Teil 5 errichtet werden, ist die Entscheidung über die Kennzeichnung aufgrund einer gutachtlichen Stellungnahme der für die Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs gemäß § 31 Bundeswasserstraßengesetz und §

3 Absatz 1 des Seeaufgabengesetzes zuständigen Stelle der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes zu treffen. Von den Anforderungen dieser Stellungnahme kann die zuständige Luftfahrtbehörde nur mit Zustimmung des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur abweichen.

#### 22 Eignung der Feuer

Es dürfen nur Feuer verwendet werden, die den Anforderungen dieser Verwaltungsvorschrift sowie den Vorgaben des Anhangs 14 Band 1 zum Abkommen von Chicago genügen. Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur gibt fachkundige Stellen bekannt, die befugt sind, den Nachweis der Eignung zu führen.

#### 23 Übergangsvorschriften

Bestehende Kennzeichnungen sind bei einer Erneuerung an die Vorgaben dieser Verwaltungsvorschrift anzupassen. Ausnahmegenehmigungen für bestehende Kennzeichnungen von Luftfahrthindernissen behalten auch nach Inkrafttreten dieser Verwaltungsvorschrift ihre Gültigkeit.

#### 24 Abweichung von der AVV

Ist eine Einhaltung der Bestimmungen dieser Verwaltungsvorschrift im Einzelfall nicht möglich, kann die zuständige Luftfahrtbehörde in eigenem Ermessen die Zustimmung zu einer Abweichung erteilen. Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur ist über Abweichungen zu informieren.

Sind auch Belange der militärischen Luftfahrt betroffen, muss zusätzlich das Bundesministerium der Verteidigung oder eine von ihm benannte Stelle der Abweichung zustimmen. Im Fall eines Militärflugplatzes mit ziviler Mitbenutzung setzt sich das Bundesministerium der Verteidigung oder die von ihm benannte Stelle mit der zuständigen Luftfahrtbehörde des Landes ins Benehmen.

### **Artikel 2**

Diese Allgemeine Verwaltungsvorschrift tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung im Bundesanzeiger in Kraft. Gleichzeitig tritt die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen vom 2. September 2004 (BAnz. S. 19937), zuletzt geändert durch Art. 1 ÄndVwV vom 26. 8. 2015 (BAnz AT 01.09.2015 B4)] außer Kraft.

Der Bundesrat hat zugestimmt.

## Anhang 1

### Spezifikation Hindernisfeuer und Hindernisfeuer ES

Hindernisfeuer und Hindernisfeuer Erweiterte Spezifikation („ES“) sind Rundstrahlfeuer mit einem horizontalen Abstrahlwinkel von  $360^\circ$  oder Teilfeuer mit einem horizontalen Abstrahlwinkel von  $< 360^\circ$ .

Die Lichtfarbe muss den Anforderungen des Anhangs 14 Band 1 Anlage 1 Nummer 2.1 des Abkommens von Chicago Farben für Luftfahrtbodenfeuer entsprechen.

Die Lichtstärke muss bezogen auf die Horizontale in einem vertikalen Winkelbereich von  $+10^\circ$  (Abstrahlung nach oben) bis  $-2^\circ$  (Abstrahlung nach unten) und für jede horizontale Richtung ( $0 < \Phi < 360^\circ$ ) mindestens 10 cd betragen.

Die freie Sicht auf das Leuchtmittel muss in einem vertikalen Winkelbereich von  $-5^\circ$  bis  $50^\circ$  für alle horizontalen Richtungen gegeben sein.

Zusatzbedingung für Teilfeuer:

Zur Kennzeichnung einer Ebene mit Teilfeuer muss die Anzahl der anzubringenden Feuer so gewählt werden, dass die Forderungen nach Nummer 9.1 erfüllt bleiben.

Beispiel:

Eine Windenergieanlage, als schlankes Hindernis, muss mit mindestens vier Teilfeuern mit einem horizontalen Abstrahlwinkel von  $> 180^\circ$  befeuert werden, da aus jeder Richtung zwei Feuer mit einer Mindestlichtstärke von 10 cd gesehen werden müssen. Bei Verwendung von Teilfeuern mit einem horizontalen Abstrahlwinkel  $< 180^\circ$  ist die Anzahl entsprechend anzupassen.

Abbildung 1

Mindestanforderungen Hindernisfeuer und Hindernisfeuer ES

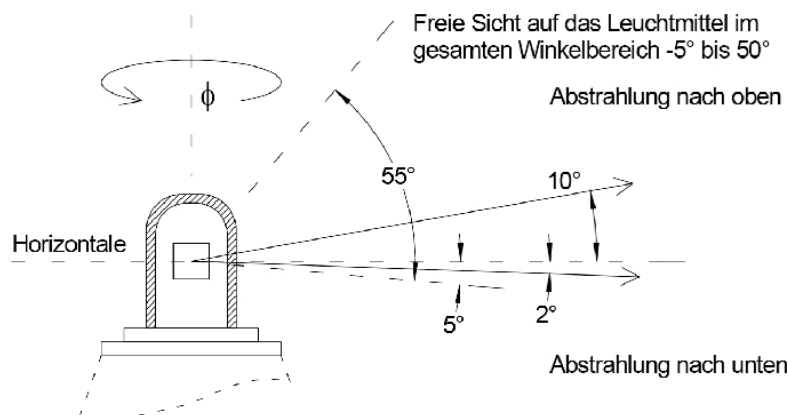
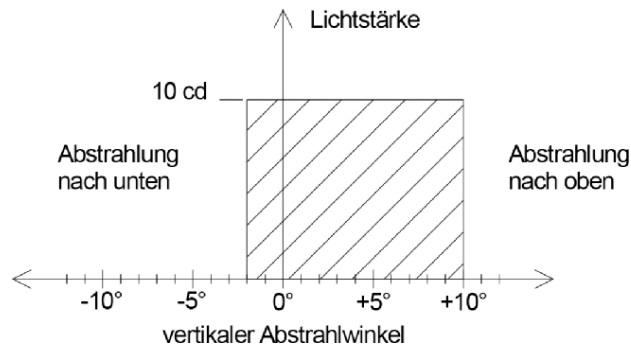


Abbildung 2

Hindernisfeuer

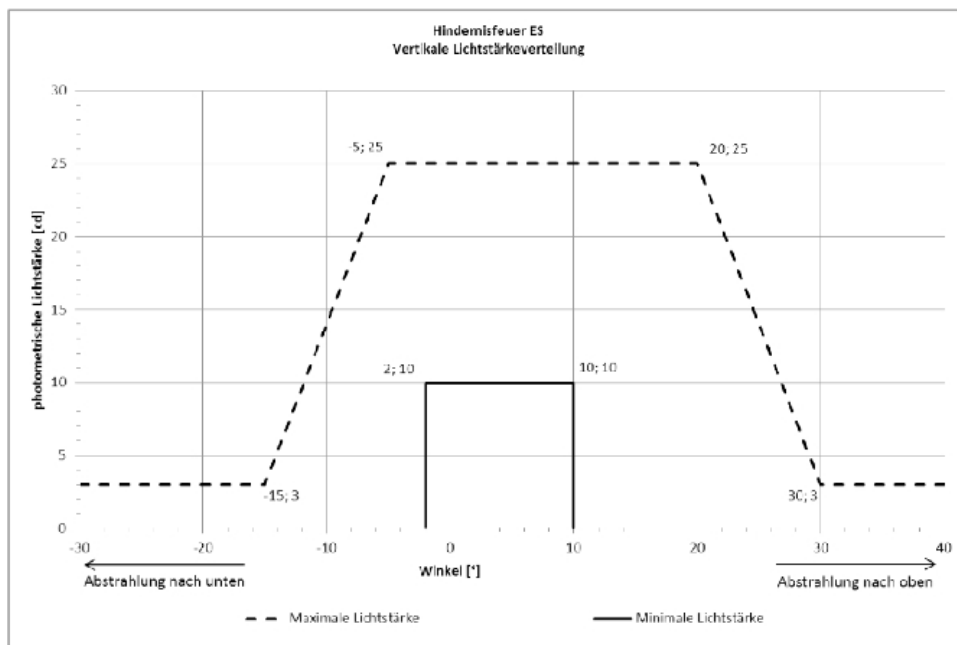


Lichtstärke:

Die Lichtstärke muss für alle Winkel  $\Phi$  über der schraffierten Fläche liegen.

Abbildung 3

Hindernisfeuer ES



Die Mindestlichtstärke muss bezogen auf die Horizontale in einem vertikalen Winkelbereich von  $-2^\circ$  (Abstrahlung nach unten) bis  $+10^\circ$  (Abstrahlung nach oben) und für jede horizontale Richtung ( $0^\circ < \Phi < 360^\circ$ ) 10 cd betragen.

Die maximale Lichtstärke bezogen auf die Horizontale darf in einem vertikalen Winkelbereich von  $-5^\circ$  (Abstrahlung nach unten) bis  $+20^\circ$  (Abstrahlung nach oben) und für jede horizontale Richtung ( $0^\circ < \Phi < 360^\circ$ ) 25 cd nicht überschreiten. In den sich anschließenden Winkelbereichen von  $-5^\circ$  bis  $-15^\circ$  beziehungsweise  $+20^\circ$  bis  $+30^\circ$  folgt eine

lineare Reduzierung der zulässigen Lichtstärke für jede horizontale Richtung ( $0^\circ < \Phi < 360^\circ$ ) auf 3 cd. Für größere Winkelbereiche ist eine Restlichtstärke von 3 cd zulässig.

$$I_{\max} = \left\{ \begin{array}{l} 3 \text{ cd} \quad \text{für} \quad \Theta \leq -15^\circ \\ 36 \text{ cd} + 2,2 \text{ cd} * \Theta / 1^\circ \quad \text{für} \quad -15^\circ < \Theta \leq -5^\circ \\ 25 \text{ cd} \quad \text{für} \quad -5^\circ < \Theta \leq +20^\circ \\ 69 \text{ cd} - 2,2 \text{ cd} * \Theta / 1^\circ \quad \text{für} \quad +20^\circ < \Theta \leq +30^\circ \\ 3 \text{ cd} \quad \text{für} \quad \Theta > +30^\circ \end{array} \right\}$$

### Anhang 2: Spezifikation Feuer W, rot und Feuer W, rot ES

Die Lichtfarbe muss den Anforderungen des Anhangs 14 Band 1 Anlage 1 Punkt 2.1 des Abkommens über die Internationale Zivilluftfahrt Farben für Luftfahrtbodenfeuer entsprechen.

Die Lichtstärke muss bezogen auf die Horizontale in den unten angegebenen vertikalen Winkelbereichen und für jede horizontale Richtung ( $0^\circ < \Phi < 360^\circ$ ) die jeweils erforderlichen Mindestwerte erreichen.

Abbildung 1

Mindestanforderungen Feuer W, rot und Feuer W, rot ES

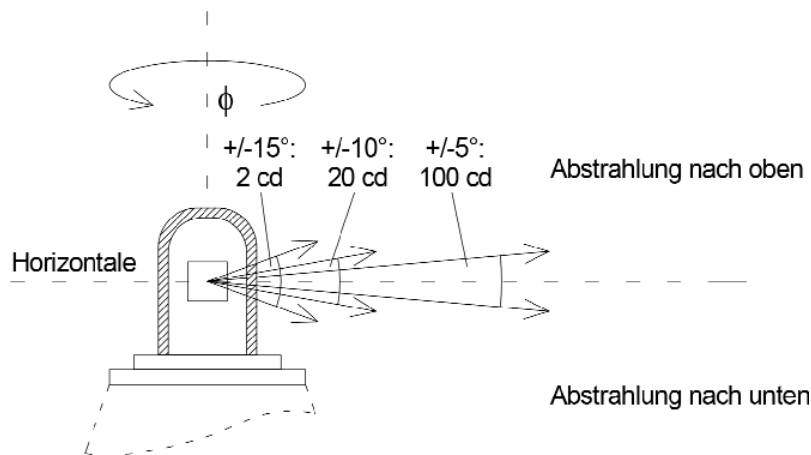
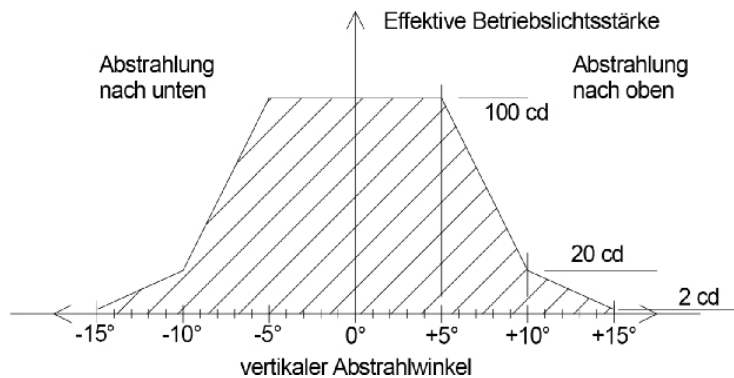


Abbildung 2

Vertikale Lichtstärkeverteilung Feuer W, rot



Lichtstärke:

Die effektive Betriebslichtstärke muss für alle horizontalen Winkel  $\Phi$  über der schraffierten Fläche liegen.

Feuer W, rot und Feuer W, rot ES werden getaktet betrieben.

Die Taktfolge ist:

1 s hell + 0,5 s dunkel + 1 s hell + 1,5 s dunkel (=4 Sekunden).

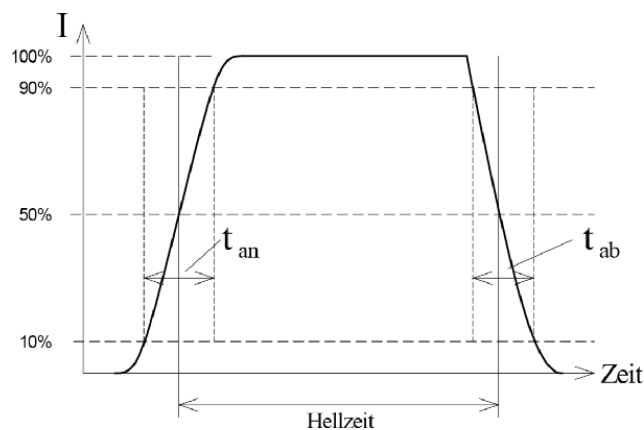
Die effektive Betriebslichtstärke  $I_{\text{Betrieb}}$  ergibt sich aus photometrischen Messungen, wenn die zeitliche Lichterscheinung  $I$  gemäß DIN V/ENV 50234 (Europäische Vornorm) in eine effektive Lichtstärke  $I_{\text{effektiv}}$  umgerechnet und dieser Wert mit Faktor 0,75 multipliziert wird.

Alternativ kann die Umrechnung der effektiven Lichtstärke gemäß IALA E-200-4 berechnet werden.

Die Angabe einer photometrischen Lichtstärke ist nur möglich, wenn der Zeitverlauf der Lichtstärke nahezu rechteckförmig ist. In Abbildung 3 ist ein gemessener Zeitverlauf dargestellt. Der Zeitverlauf gilt dann als ausreichend rechteckförmig, wenn die Zeiten  $t_{\text{an}}$  und  $t_{\text{ab}}$  kleiner als 0,1 s sind (beide Zeiten sind durch Erreichen der Schwellen 10 % und 90 % definiert). Zeiten über 0,1 s sind unzulässig.

Abbildung 3

Feuer W, rot und Feuer W, rot ES



$$k = \frac{T}{C/F + T}$$

$T$ : Hellzeit, hier 1 s

$C = 0,2$  s: Zeitkonstante

$F$ : Formfaktor

Der Formfaktor wurde mit  $F = 0,73$  angenommen.

Dadurch ergibt sich für das Verhältnis zwischen effektiver Betriebslichtstärke  $I_{\text{eff,B}}$  und photometrischer Lichtstärke  $I_{\text{photo}}$ :



$$\frac{I_{eff,B}}{I_{photo}} = b * k = 0,75 * \frac{1 s}{0,2 s / 0,73 + 1 s} \approx 0,589 \approx 1/1,7$$

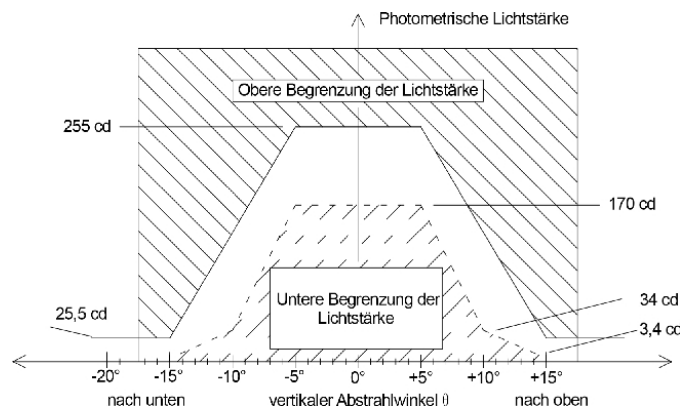
Kann das Feuer im Neuzustand z. B. für photometrische Zwecke in einen Dauerbetrieb versetzt werden, so ergibt sich eine Abschätzung zwischen photometrischer Lichtstärke  $I_{photo}$  und effektiver Betriebslichtstärke  $I_{Betrieb}$ :

$I_{Betrieb}$ in cd	$I_{photo}$ in cd
100	170
20	34
2	3,4

Die vertikale Lichtstärkeverteilung (messbare photometrische Lichtstärke) der Feuer W, rot ES (Erweiterte Spezifikation) muss bei Festfeuerbetrieb und für alle horizontalen Abstrahlwinkel in dem nachstehenden Toleranzband (Abbildung 4) liegen.

Abbildung 4

Maximalwerte für die vertikale Lichtstärkeverteilung des Feuer W, rot ES

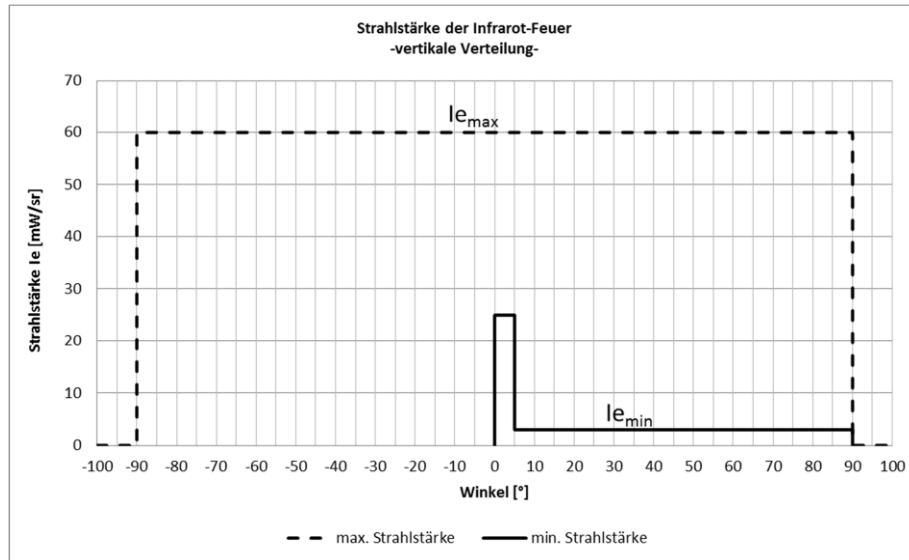


Bezogen auf die Horizontale in einem vertikalen Winkelbereich zwischen  $-5^\circ$  und  $+5^\circ$ , beträgt die maximale Lichtstärke [I] 255 cd. Im Winkelbereich zwischen  $-5^\circ$  bis  $-15^\circ$  bzw.  $+5^\circ$  bis  $+15^\circ$  verringert sich die zulässige Lichtstärke [I] linear auf 25,5 cd und verbleibt für größere Winkel konstant:

$$I_{max} = \left\{ \begin{array}{l} 25,5 \text{ cd} \quad \text{für } \Theta \leq -15^\circ \\ 369,75 \text{ cd} + 22,95 \text{ cd} \cdot \Theta / 1^\circ \quad \text{für } -15^\circ < \Theta \leq -5^\circ \\ 255 \text{ cd} \quad \text{für } -5^\circ < \Theta \leq +5^\circ \\ 369,75 \text{ cd} - 22,95 \text{ cd} \cdot \Theta / 1^\circ \quad \text{für } +5^\circ < \Theta \leq +15^\circ \\ 25,5 \text{ cd} \quad \text{für } \Theta > +15^\circ \end{array} \right\}$$

### Anhang 3: Spezifikation von Feuern zur Infrarotkennzeichnung

Feuer für die Infrarotkennzeichnung sind blinkende Rundstrahlfeuer. Die Wellenlänge beträgt 800-940 nm und die Strahlstärkeverteilung ( $I_e$ ) muss innerhalb folgender Grenzen verbleiben.



$$I_{e_{\min}} 3 \text{ mW/sr}, \geq +5^\circ \dots \leq +90^\circ$$

$$I_{e_{\min}} 25 \text{ mW/sr}, \geq 0^\circ \dots \leq +5^\circ$$

$$I_{e_{\max}} 60 \text{ mW/sr}, -90^\circ \dots +90^\circ$$

Die Infrarotkennzeichnung wird getaktet betrieben und ist gemäß Nummer 3.12 zu synchronisieren.

Die Taktfolge beträgt 0,2 hell + 0,8 s dunkel (=1 Sekunde).

## **Anhang 4**

### **Sichtweitenmessung**

Die Sichtweite ist als meteorologische Sichtweite mittels eines vom Deutschen Wetterdienst anerkannten Gerätes zu bestimmen.

Die Sichtweitenmessgeräte sind an einem geeigneten Ort zu installieren, im Falle von Windenergieanlagen auf dem Maschinenhaus.. Der jeweils ungünstigste Wert aller Messgeräte ist für den ganzen Block zu verwenden. Bei Ausfall eines der Messgeräte müssen die Feuer auf 100 % Leistung geschaltet werden. Daten über die Funktion und die Messergebnisse der Sichtweitenmessgeräte sind fortlaufend aufzuzeichnen. Die Aufzeichnungen sind mindestens vier Wochen vorzuhalten.

Der Abstand zwischen einer Windenergieanlage mit Sichtweitenmessgerät und Windenergieanlagen ohne Sichtweitenmessgerät darf maximal 1500 Meter betragen. Bei Windenergieanlagen-Blöcken im Meeresbereich sind die Sichtweitenmessgeräte lediglich entlang der äußeren Umgrenzung und deren Eckpunkte des Blocks anzubringen.

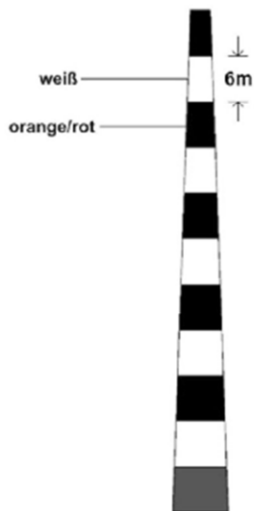
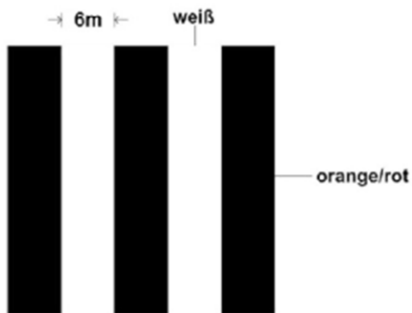
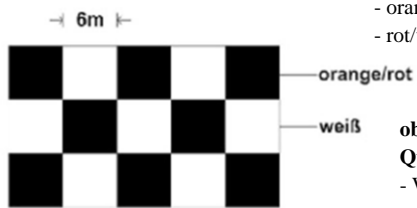
### Anhang 5

### Zeichnerische Darstellung

Abbildung 1

Tageskennzeichnung

Flächige Hindernisse



Seilförmige Hindernisse

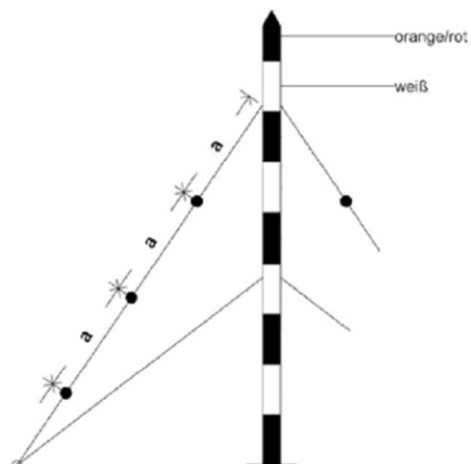
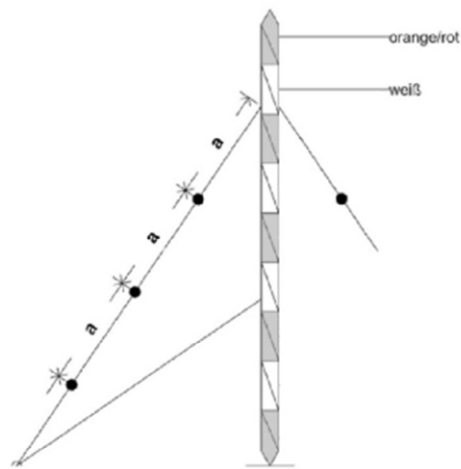
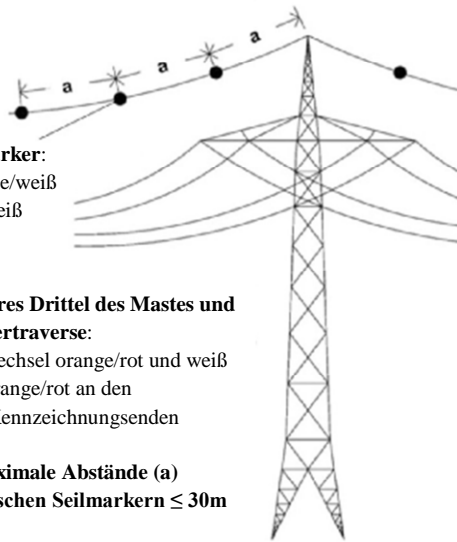
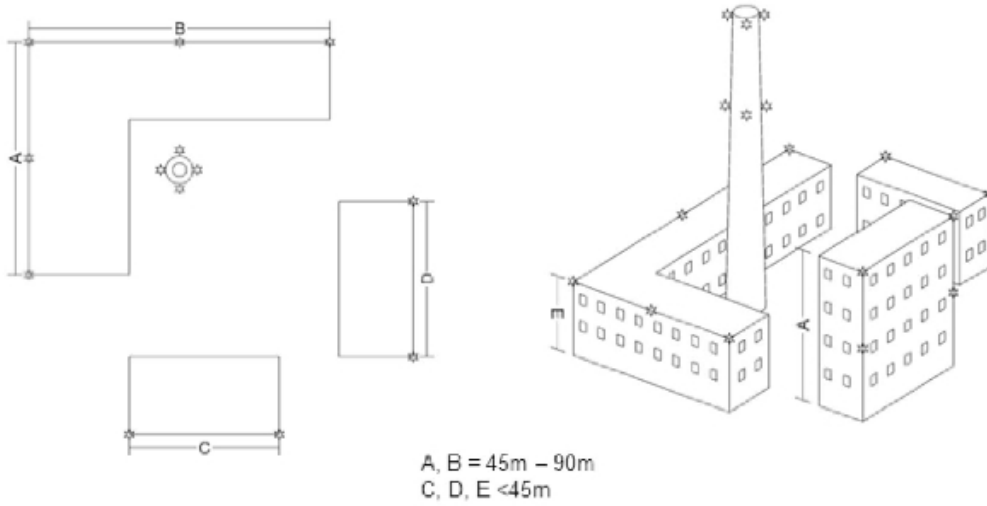


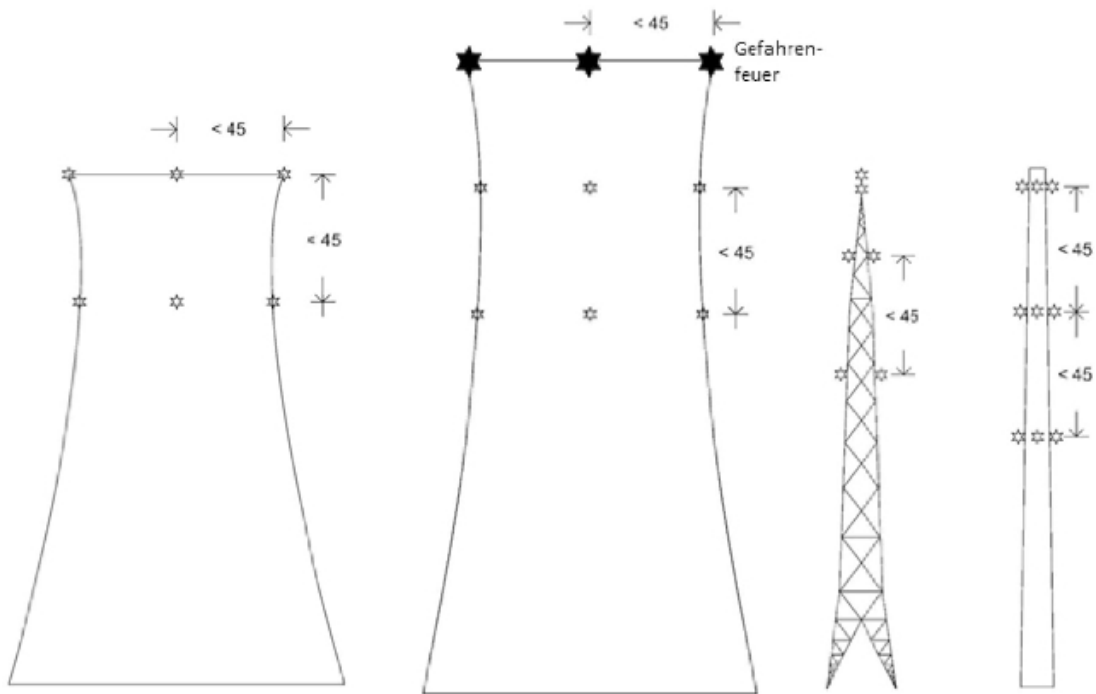
Abbildung 2

Nachtkennzeichnung

Hindernisgruppe



Einzelne Hindernisse



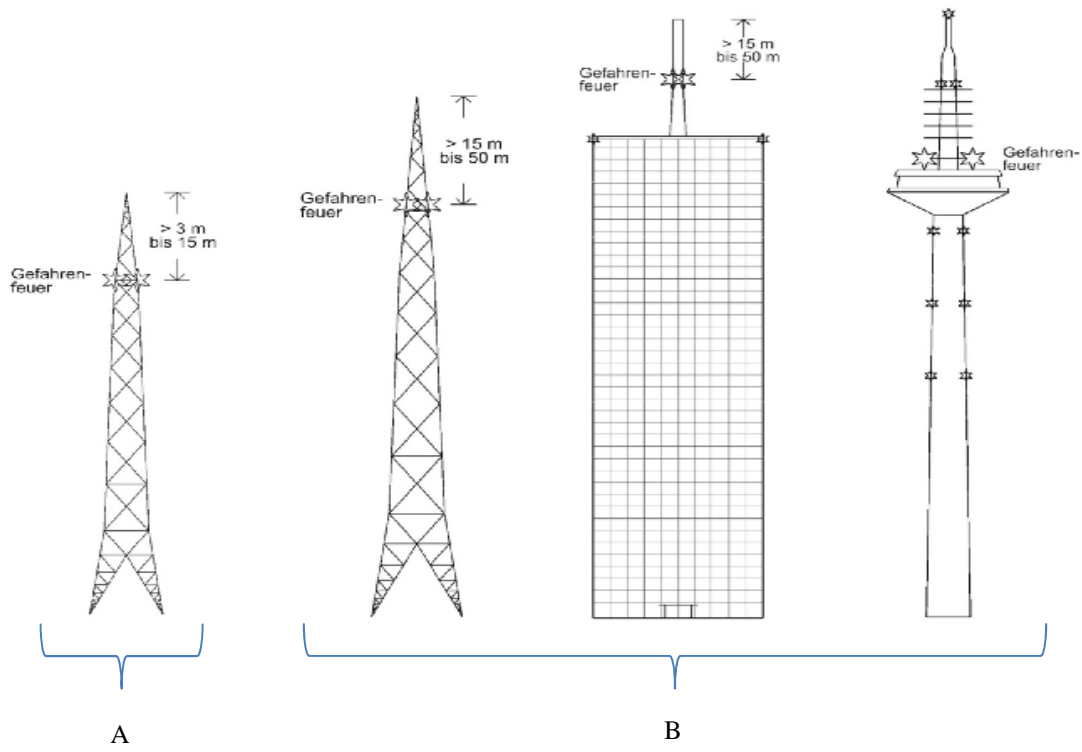
Kühlturm – Höhe > 100 m <= 150 m

Kühlturm – Höhe > 150 m

Gittermast

Kamin

### Einzelne Hindernisse



A: Oberhalb von Hindernisbegrenzungsflächen

B: Unterhalb von Hindernisbegrenzungsflächen

## **Anhang 6**

### **Anforderungen an die Bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung (BNK)**

#### 1. Allgemeine Anforderungen

Erfolgt die Aktivierung der Nachtkennzeichnung von Luftfahrthindernissen bedarfsgesteuert, so muss die Nachtkennzeichnung alle Anforderungen der AVV erfüllen. Darüber hinaus ist die Nachtkennzeichnung mit einer dauerhaft aktivierten Infrarotkennzeichnung gemäß Ziffer 3.6 zu kombinieren. Sollte beim Einbau der verpflichtenden BNK gemäß § 9 Absatz 8 EEG noch kein zugelassenes Infrarotsystem verfügbar sein, ist eine Nachrüstung ab Verfügbarkeit innerhalb von zwei Jahren vorzunehmen.

Der Wirkungsraum der BNK wird gebildet durch den Luftraum, der sich um jedes Hindernis in einem Radius von mindestens 4 000 Metern erstreckt und vom Boden bis zu einer Höhe von nicht weniger als 600 Metern (2000 Fuß [ft.]) über dem Hindernis reicht. Der gesamte Wirkungsraum ist zu erfassen.

Die Nachtkennzeichnung darf abgeschaltet werden, wenn

- sich kein relevantes Luftfahrzeug im Wirkungsraum befindet,
- die Systemintegrität gewährleistet ist und
- keine externe Aktivierung vorliegt.

Für die flugbetriebliche Betrachtung sind im Wirkungsraum alle Luftfahrzeuge relevant, die nach Sichtflugregeln bei Nacht (NVFR) Flüge durchführen. Spätestens beim Einfliegen von Luftfahrzeugen in den Wirkungsraum sowie während des Aufenthalts im Wirkungsraum ist die Nachtkennzeichnung zu aktivieren. Wurde die Nachtkennzeichnung durch den Einflug eines relevanten Luftfahrzeuges aktiviert, muss diese über eine Dauer von mindestens 10 Minuten aktiviert bleiben, wenn das Signal des relevanten Luftfahrzeuges vor dem Verlassen des Wirkungsraums aus unbekanntem Gründen verschwindet. Wurde die Nachtkennzeichnung extern aktiviert, muss diese über eine Dauer von mindestens 240 Minuten eingeschaltet bleiben. Ebenso muss die vorzeitige Deaktivierung bedarfsgerecht möglich sein.

Der Betreiber stellt sicher, dass das BNK-System auch bei nachträglichen Veränderungen in der Umgebung die Funktionsfähigkeit behält oder anderenfalls das System außer Betrieb genommen wird; dies beinhaltet auch die Beobachtung von baulichen Veränderungen in der Umgebung von Windparks, die Auswirkung auf die BNK haben könnten. Der Betreiber hat im Rahmen des Wartungskonzepts alle 6 Monate die ordnungsgemäße Funktion des BNK-Systems zu überprüfen. Die Dokumentation über die erfolgte Prüfung ist 2 Jahre aufzubewahren.

#### 2. Baumusterprüfung durch die benannte Stelle

BNK-Systeme müssen durch eine vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur benannte Stelle einer Baumusterprüfung unterzogen werden. Im Rahmen der Baumusterprüfung muss der Hersteller den Nachweis über die Erfüllung der Anforderungen dieser AVV erbringen. Hierzu gehört auch die Vorlage von systembezogenen Prüfkriterien, die im anschließenden Verfahren bei der Luftfahrtbehörde nach Nummer 3 als Nachweis über die standortbezogene Erfüllung der Anforderungen dienen. Der Umfang der für die Baumusterprüfung erforderlichen Dokumentationen und Nachweise inklusive der Prüfkriterien wird zwischen dem Hersteller und der benannten Stelle festgelegt. Neuinstallationen von BNK-Systemen, die bereits eine Anerkennung nach der AVV a.F. erhalten haben, sind noch fünf Jahre ab Inkrafttreten der AVV n.F. zulässig.

Eine BNK ist zulassungsfähig, wenn mindestens folgende Systemfunktionen nachgewiesen wurden:

- a. Steuerung aller Systemkomponenten
- b. Erfassung von Luftfahrzeugen
- c. Selbstdiagnose zur ständigen Prüfung der Systemintegrität. Das System muss systemeigene Fehler erkennen; die Befeuerung ist im Fehlerfall zu aktivieren
- d. Aufzeichnung der Betriebszustände für mindestens 30 Tage. Dies umfasst wenigstens die Signale von den Detektionseinheiten, Aktivierungsbefehle, Zustand der Kommunikationssysteme, Zustand der Steuereinheit und Zustand der Befeuerung
- e. Schnittstelle zur Ansteuerung des angeschlossenen Befeuerungssystems

Für BNK-Systeme basierend auf dem Empfang und der Auswertung von

a) Transpondersignalen gilt folgendes:

1. Das BNK-System muss mindestens folgende Signale zur Aktivierung der Nachtkennzeichnung empfangen und auswerten können
  - DF11 (Mode S)
  - Mode A/C.
2. Weitere nicht-luftfahrtzugelassene Signale und Informationen die gegebenenfalls von Luftfahrzeugen ausgesendet werden (z.B. FLARM) können ergänzend zur Aktivierung genutzt werden, nicht jedoch zur logischen Filterung der Signale nach Nummer 1.
3. Weitere Signale und Informationen des Mode-S Systems (z.B. DF17) können zur logischen Filterung der Signale nach Nummer 1 verwendet werden wenn folgende Qualitätskriterien empfangen werden und erfüllt sind:
  - Surveillance Integrity Level (SIL)  $\geq 1$ ,
  - System Design Assurance (SDA)  $\geq 1$ ,
  - Navigation Accuracy Category – Position (NAC<sub>P</sub>)  $\geq 7$
4. Aktive Abfragen von Transpondern und Eingriffe in Systeme der Flugsicherung sind nicht zugelassen.
5. Die Aktivierung muss zeitgerecht erfolgen, daher muss die BNK die Häufigkeit der Abfragen sowie die Geschwindigkeit des sich nähernden Lfz



mit einbeziehen.

b) Radarsignalen gilt folgendes:

1. Das System muss Radarziele mit einer Radarrückstrahlfläche von 1m<sup>2</sup> erfassen und berücksichtigen können.
2. Schwebende und langsame Luftfahrzeuge sind zu berücksichtigen
3. Soll die BNK auch innerhalb des Nachttiefflugsystems der Bundeswehr zum Einsatz kommen können, ist eine Geschwindigkeit von 550 Knoten über Grund zu berücksichtigen.

Die Kombination von unterschiedlichen Technologien zur Erfassung von Luftfahrzeugen ist möglich.

Andere Technologien können auch anerkennungsfähig sein wenn nachgewiesen wird, dass die Anforderungen dieses Anhangs erfüllt werden (vergleichbares Sicherheitsniveau).

### 3. Verfahren bei der zuständigen Luftfahrtbehörde im Falle der §§ 12, 14-17 LuftVG

Vor Inbetriebnahme einer BNK ist die geplante Installation der zuständigen Luftfahrtbehörde anzuzeigen. Hierbei sind folgende Unterlagen vorzulegen:

- Nachweis der Baumusterprüfung gemäß Anhang 6 Ziffer 2 durch eine vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur benannte Stelle;
- Führt der Hersteller ein Qualitätsmanagementsystem nach ISO 9001 ist eine technische Abnahme im Einzelfall nicht erforderlich. Anderenfalls muss nach der Installation der BNK eine technische Abnahme im Einzelfall erfolgen.
- Nachweis des Herstellers und/oder Anlagenbetreibers über die standortbezogene Erfüllung der Anforderungen auf Basis der Prüfkriterien nach Anhang 6, Ziffer 2.

Bestehen Zweifel an der standortbezogenen Zuverlässigkeit des Systems in Bezug auf den militärischen Flugbetrieb, muss diese im Betrieb nachgewiesen werden. Falls dieser Nachweis nicht erbracht werden kann, ist eine externe Aktivierung des Systems sicherzustellen. Die zuständige Luftfahrtbehörde kann nach Prüfung der Umstände im Einzelfall feststellen, dass der Betrieb der angezeigten BNK den Luftverkehr gefährden würde und nur eine dauerhafte Befreiung in Betracht kommt. Dies kann zum Beispiel

- im Umkreis von Flugplätzen im Sinne von § 14 Absatz 2 Satz 2 LuftVG, wenn diese für den Nachtflugbetrieb zugelassen sind,
- in Bereichen der nach §33 LuftVO festgelegten Flugverfahren für Flüge nach Sichtflugregeln gemäß der Festlegung von Mindestabständen von Hindernissen zu festgelegten Sichtflugverfahren (NfL I- 847/16),
- in Bereichen des Nachttiefflugsystems der Bundeswehr oder

- anderenorts, wenn dies für die sichere Durchführung des Luftverkehrs als notwendig erachtet wird

der Fall sein.

## **Begründung**

### **A. Allgemeiner Teil**

#### **1. Zielsetzung**

Mit dieser AVV werden unter anderem die international verbindlichen Standards und, soweit vertretbar und geboten, auch die Empfehlungen gemäß Anhang 14 Band 1 des Abkommens von Chicago in nationales Recht umgesetzt. Hierdurch wird ein bundesweit einheitlicher Verwaltungsvollzug sichergestellt.

#### **2. Sachverhalt / wesentlicher Inhalt**

Die vorliegende Neufassung enthält neben redaktionellen Änderungen, Überarbeitungen der Abbildungen, die Einbringung von Erfahrungen aus dem Vollzug sowie die Optimierung bestehender Kennzeichnungsanforderungen auch die Angleichung an internationale Standards und Empfehlungen.

Ein weiterer wesentlicher Bestandteil dieser AVV ist die Überarbeitung der Anforderungen an die bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung, welche bislang eine „vom Luftfahrzeug unabhängige“ technologische Lösung vorschreibt. Mit dem Gesetz zur Änderung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes, des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes, des Energiewirtschaftsgesetzes und weiterer energierechtlicher Vorschriften (EnSaG) wurde in § 9 EEG Absatz 8 Satz 1 die BNK von Windenergieanlagen verpflichtend eingeführt. Satz 4 eröffnet den Betreibern die Möglichkeit, die Pflicht nach Satz 1 auch durch eine Einrichtung zur Nutzung von Transpondersignalen von Luftverkehrsfahrzeugen zu erfüllen. Damit ist diese Ausgestaltung der bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung grundsätzlich zulässig. In der AVV ist daher nun die genaue (technische) Ausgestaltung der BNK (Primärradar sowie transponderaktiviert) zu regeln.

Folgende Inhalte der bisherigen AVV (a.F.) entfallen:

- **Blattspitzenhindernisfeuer**  
Blattspitzenhindernisfeuer für die Nachtkennzeichnung von Windenergieanlagen sind seit 2007 in der AVV spezifiziert. Seither kam es aufgrund technischer Umsetzungsschwierigkeiten und Akzeptanzgründen in der Bevölkerung zu keiner Anwendung. Auch Stellungnahmen von betroffenen Flugbetrieben fielen gegenüber dieser technischen Lösung negativ aus, da die sich mit der Blattspitze fortbewegenden Feuer durch die betroffenen Luftfahrer mehrheitlich als störend bzw. sogar verwirrend beschrieben wurden. Erschwerend kommt nach Darstellung der befragten Luftfahrtbetriebe die aus technischen Gründen nicht realisierbare Synchronisierung der Feuer zwischen benachbarten Windenergieanlagen hinzu.

- Kennzeichnung von Hindernissen und Fahrzeugen auf den Betriebsflächen von Flugplätzen  
Die Verordnung (EU) Nr. 139/2014 der Kommission vom 12. Februar 2014 zur Festlegung von Anforderungen und Verwaltungsverfahren in Bezug auf Flugplätze gemäß der Verordnung (EG) Nr. 216/2008, zwischenzeitlich geändert durch Verordnung (EU) 2018/1139 des Europäischen Parlaments und des Rates regelt die Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen auf dem Flugplatzgelände und ist für alle Flugplätze im Anwendungsbereich der Verordnung i.V.m. der Verordnung (EU) 2018/ unmittelbar anwendbar. Auf allen anderen Flugplätzen sind die Standards und Empfehlungen des Anhangs 14 Band 1 durch § 42 LuftVZO und die Gemeinsamen Grundsätze des Bundes und der Länder zur Anlage und des Betriebs von Flugplätzen mit Sichtflug- und Instrumentenflugbetrieb bereits anwendbar.

### **3. Alternativen**

Keine.

### **4. Gesetzesfolgen**

#### **a. Haushaltsausgaben ohne Erfüllungsaufwand**

Keine.

#### **b. Erfüllungsaufwand**

##### **1. Bürgerinnen und Bürger**

Für die Bürgerinnen und Bürger entsteht kein zusätzlicher Erfüllungsaufwand.

##### **2. Wirtschaft**

Für die Wirtschaft verringert sich in Teilbereichen der Erfüllungsaufwand, da sich durch die Vereinfachung von Vorschriften für die Kennzeichnung die Standardisierung erhöht und somit die Aufwände für Produktion und Lagerhaltung signifikant reduziert werden. Durch die präziser formulierten Anforderungen wird der Genehmigungsprozess beschleunigt.

Im Hinblick auf die Einführung der verpflichtenden bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung entstehen zusätzliche Erfüllungsaufwände für die Wirtschaft, die im Wesentlichen jedoch nicht ursächlich durch die AVV entstehen, sondern deren Ursprung in den Vorgaben des Energiesammelgesetzes liegen. Die in der AVV geregelte technische Ausgestaltung der BNK

dient der Aufrechterhaltung eines akzeptierten Mindestmaßes an Sicherheit für unterschiedliche flugbetriebliche Situationen. Daher muss die bisherige Nachtkennzeichnung durch eine dauerhaft aktivierte Infrarotkennzeichnung ergänzt werden. Hierzu sind durch die Wirtschaft folgende Leistungen zu erbringen.

Nach Schätzungen des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) sind ca. 17.500 Windenergieanlagen von der Verpflichtung zur Nachrüstung einer BNK betroffen. Die Kosten für die Nachrüstung der hiermit im Zusammenhang geforderten Infrarotkennzeichnung werden wie folgt beziffert:

Einzelpreis IR Feuer / Stück ca.	€500,-
2 Feuer (gem. Ziffer 5.2 d. AVV)	€1.000,-
Kosten für die Montage	€1.000,-
Zwischensumme	€2.000,-
Gesamt für 17.500 Anlagen	€35.000.000,-

**c. Weitere Kosten**

Die gewählten Spezifikationen für die Infrarotkennzeichnung entsprechen denen der bekannten Spezifikationen der Finnish Transport Safety Agency (TRAFI) und den dortigen „IR requirements for LED lights - Low intensity obstruction lights“. Für diesen Standard sind Produkte bereits am Markt verfügbar, weswegen die unmittelbare Notwendigkeit von Neuentwicklungen nicht gegeben ist. Aufgrund der erstmaligen Anwendung von Infrarotkennzeichnungen in Deutschland fehlt es jedoch an der notwendigen Zertifizierung durch die anerkannte Stelle, der Fachstelle der WSV für Verkehrstechniken (Koblenz). Die Kosten für die Muster-Zertifizierung eines Feuers werden durch die FVT mit ca. €1000,- pro vorgelegtem Muster beziffert. Nach bisherigen Erfahrungen im Zusammenhang mit der Zertifizierung von Feuern für die Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen wird kurzfristig mit der Vorführung von bis zu 15 Feuern unterschiedlicher Hersteller gerechnet, sodass hieraus gesamtwirtschaftliche Folgen in Höhe von ca. €15.000,- entstehen. Auswirkungen auf Einzelpreise und das allgemeine Preisniveau, insbesondere auf das Verbraucherpreisniveau, sind nicht zu erwarten.

Weder Bund und Länder noch Gemeinden werden mit zusätzlichen Kosten belastet.

**d. Nachhaltigkeit**

Die Managementregeln und Indikatoren der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie wurden geprüft.

Die AVV berührt keine Aspekte einer nachhaltigen Entwicklung.

**e. Gleichstellungspolitische Auswirkungen**

Gleichstellungspolitische Auswirkungen der Regelungen sind nicht gegeben. Die Neufassung dieser AVV bietet keine Grundlage für verdeckte Benachteiligungen, Beteiligungsdefizite oder die Verfestigung tradierter Rollen.

## **B. Besonderer Teil**

Zu Nummer 1

Die Regelungsinhalte der Nummern 1.1 bis 1.5 entsprechen inhaltlich der AVV (a.F.) und sind lediglich neu gegliedert worden.

Zu Nummer 2

Die Auflistung der Anhänge in Nummer 2 enthält redaktionelle Änderungen. Der frühere Anhang 3 zur Blattspitzenhindernisbefeuerung entfällt (vgl. Nummer 2 der Begründung Teil A „Allgemeiner Teil“). Neu aufgenommen wurden die Spezifikationen von Feuern zur Infrarotkennzeichnung (vgl. Begründung zu Nummer 3.6).

Zu Nummer 3

Nummer 3 enthält alle technischen Spezifikationen der Feuer zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen, Farben zur Kennzeichnung sowie Anforderungen an deren Lebensdauer, Wartung und Instandhaltung. Die Inhalte sind, sofern im Folgenden nicht anders beschrieben, unverändert gegenüber der AVV (a.F.). Durch die Neugliederung wurde die Darstellung gebündelt und die Lesbarkeit verbessert.

Zu Nummer 3.6

Nummer 3.6 enthält technische Spezifikationen für Nachtkennzeichnung mit Infrarotfeuern. Infrarotfeuer sollen den Anforderungen des Anhangs 3 entsprechen. Auf die Begründung zu Anhang 3 wird verwiesen. Negative Umweltauswirkungen durch die Infrarotkennzeichnung sind nicht zu erwarten, da keine Tierarten bekannt sind (Vögel, Fledermäuse, Insekten etc.), die Rezeptoren für infrarote Lichtwellen besitzen.

Zu Nummer 3.10

Nummer 3.10 regelt die Anforderungen an die Ersatzstromversorgung, welche für den Fall einer Störung der primären Spannungsversorgung vorzuhalten ist. Gegenüber der Formulierung der AVV (a.F.) werden durch die klare Benennung der zu überrückenden Zeitspanne Spielräume beseitigt, die sowohl bei Antragstellern als auch Genehmigungsbehörden in der Vergangenheit zu Anwendungsproblemen geführt haben.

Grundsätzlich kann die Ersatzstromversorgung ausschließlich die Funktion der Hinderniskennzeichnung im Falle eines Ausfalls der primären Stromversorgung sicherstellen. Andere technische Defekte an der Befeuerungsanlage selbst können durch dieses System nicht kompensiert werden. Hier greifen stattdessen die Auflagen zur Wartung und Instandhaltung und Meldung von Ausfällen.

Nach Darstellung der Verbände ist eine Infrarotkennzeichnung deutlich energieintensiver als eine herkömmliche Nachtkennzeichnung. Daher ist die Sicherstellung der Ersatzstromversorgung über den geforderten Zeitraum technisch nicht möglich und von den Vorgaben ausgenommen.

Die hier genannte Zeitspanne basiert auf dem langfristigen statistischen Mittelwert Betriebssicherheit der deutschen Netzbetreiber, SAIDI (System Average Interruption Duration Index), welcher von der Bundesnetzagentur (BNetzA) jährlich bestimmt wird. Dieser betrug für das Jahr 2017 etwa 15 Minuten. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass es sich bei dem SAIDI Wert um einen über alle Letztverbraucher gemittelten Durchschnittswert handelt. Somit muss im Einzelfall mit deutlich größeren Unterbrechungen gerechnet werden. Durch die Vorhaltung einer Kapazität von 16 Stunden werden Stromausfälle in ausreichendem statistischem Maß abgesichert. Durch die Anforderung von 16 Stunden soll eine Ersatzstromversorgung von einer (Winter-)Nacht gewährleistet werden. Darüber hinaus andauernde Stromausfälle sind unter dem Aspekt der vorliegenden höheren Gewalt nicht zu berücksichtigen.

Zu Nummer 4.1

In Nummer 4.1 werden die Farben zur Tagesmarkierungen spezifiziert. Die Inhalte sind unverändert gegenüber der AVV (a.F.). Durch die Neugliederung verbessert die Lesbarkeit.

Zu Nummer 4.2

Nummer 4.2 regelt die technischen Eigenschaften von Kugelmarkern zur Tagesmarkierung von seilförmigen Hindernissen. Entgegen der früheren Fassungen der AVV sind Kegelmarker nicht mehr für die Kennzeichnung von seilförmigen Hindernissen vorgesehen, da diese nicht mehr marktverfügbar sind. Aufgrund der Übergangsvorschriften (vgl. Nummer 23) gibt es jedoch keinen Zwang für die Umrüstung von Kegel- auf Kugelmarker. Durch die Neugliederung verbessert sich die Lesbarkeit.

Zu Nummer 5.1

Wurde unverändert aus der AVV a.F. übernommen.

Zu Nummer 5.2

Nummer 5.2 regelt die Anordnung von Hindernisfeuer (ES), Gefahrenfeuer und Tagesfeuer . Inhaltlich wurden diese Forderungen unverändert aus der AVV (a.F.) übernommen, nunmehr jedoch in 5.2 konzentriert. Hierdurch entfällt die mehrfache Wiederholung gleicher Sachverhalte und die Lesbarkeit wird verbessert.

Zu Nummer 5.3

Die Regelung ist aus der AVV (a.F.) übernommen, die Ausschließliche Wirtschaftszone jedoch aus dem Regelungsbereich entfernt (vgl. Nummer 17).

Zu Nummer 5.4

Nummer 5.4 regelt die Möglichkeit, ein Luftfahrthindernis bedarfsgesteuert zu kennzeichnen. Hierbei sind die Anforderungen des Anhangs 6 zu beachten. Durch die Industrie wurde der Wunsch vorgetragen, auch andere Luftfahrthindernisse als Windenergieanlagen mit BNK-Systemen im Einzelfall auszustatten zu können. Dies wird mit der hiesigen Formulierung ermöglicht, da die Prüfung keine Hinderungsgründe ergeben hat.

Zu Nummer 6

Nummer 6 regelt die Tagesmarkierung allgemeiner Luftfahrthindernisse. Die Regelung wurde sprachlich angepasst. Bislang wurde von der „Tageskennzeichnung“ gesprochen. Durch die Wortwahl „Tagesmarkierung“ wird verdeutlicht, dass in diesem Abschnitt ausschließlich Farbmarkierungen behandelt werden.

Zu Nummer 6.1

Nummer 6.1 regelt die Tagesmarkierung „flächiger Hindernisse“ und ist inhaltlich unverändert der AVV (a.F.) übernommen. Durch die Neugliederung der AVV ist die Spezifikation der Kennzeichnungsfarben nunmehr in Nummer 4.1 der AVV zu finden.

Zu Nummer 6.2

Nummer 6.2 regelt die Ausgestaltung von Farbfeldern zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen und ist inhaltlich unverändert der AVV (a.F.) übernommen. Durch die Neugliederung der AVV ist die Spezifikation der Kennzeichnungsfarben nunmehr in Nummer 4.1 der AVV zu finden.

Zu Nummer 6.3 und 6.4

Nummern 6.3 und 6.4 regeln die Kennzeichnung seilförmiger Hindernisse und sind inhaltlich unverändert aus der AVV (a.F.) übernommen. Durch die Neugliederung der AVV ist die Spezifikation der Seilmarker nunmehr in Nummer 4.2 der AVV zu finden. Der ausdrückliche Hinweis auf Seilbahnen entfällt, da die Kennzeichnung dieser Hindernisse einer individuellen Ausgestaltung unterliegt.

Zu Nummer 6.5

Nummer 6.5 regelt die Tageskennzeichnung zeitweiliger Hindernisse (Krane etc.). Hierbei ist zu beachten, dass diese Luftfahrthindernisse ortsveränderlich sind und auch grenzübergreifend zum Einsatz kommen können. Unter Umständen können hier unterschiedliche nationale Vorschriften Anwendung finden. Aufgrund der Vielzahl der möglichen Hindernisse und möglicher Betreiber sowie fehlender Überwachungs- und Eingriffsmöglichkeiten wird auf den direkten Verweis auf Nummer 4.1 (Spezifikation der Kennzeichnungsfarben) verzichtet. International haben sich jedoch die in dieser Nummer geregelten Farbkonzepte bei den Herstellern unterschiedlicher Geräte etabliert. Entspricht ein Luftfahrthindernis nicht den hier formulierten Ansprüchen, so kann die zuständige Luftfahrtbehörde die ergänzende Kennzeichnung durch Flaggen und Warntafeln fordern.

Zu Nummer 7



Nummer 7 regelt die Möglichkeit, ergänzend zur Tagesmarkierung eine Kennzeichnung durch Tagesfeuer zu fordern. Zur Reduktion der Variantenvielfalt ist die Möglichkeit des Entfalls der Tagesmarkierung bei alternativer Verwendung von Tagesfeuern ist nicht mehr vorgesehen. Von diesen Regelungen wurde in den vergangenen Jahren nur selten Gebrauch gemacht und ein Mehrwert zum Erhalt des Landschaftsbilds ist nicht ersichtlich.

Zu Nummer 8

Nummer 8 regelt Anforderungen an die Nachtkennzeichnung allgemeiner Luftfahrthindernisse.

Zu Nummer 8.1

Nummer 8.1 regelt die Anwendung von Hindernisfeuer, Hindernisfeuer (ES) und /oder Gefahrenfeuer und ist inhaltlich unverändert der AVV (a.F.) übernommen. Hinzugekommen ist die Möglichkeit, eine Nachtkennzeichnung mit Infrarotfeuern anzuordnen.

Zu Nummer 8.2

Nummer 8.2 regelt die Möglichkeit, eine Kennzeichnung durch Infrarot- (IR-) Feuer gemäß Nummer 3.6 anzuordnen, soweit dies für die sichere Durchführung des Luftverkehrs als notwendig erachtet wird. Hiermit sollen besonders exponierte Luftfahrthindernisse an höher frequentierten Standorten für Luftfahrtbetriebe besser gekennzeichnet werden, die sog. „Night Vision Goggles“ (NVG, NVIS) für ihren Betrieb einsetzen. Die Forderung nach einer obligatorischen Kennzeichnung durch IR-Feuer ist jedoch nicht angemessen, da beispielsweise Halogen-Feuer, aber auch zunehmend LED-Feuer neuer Generationen, bereits eine ausreichende Erkennbarkeit für NVG gewährleisten. Eine Kennzeichnung mehrerer Hindernisbefeuerebenen ist ebenfalls nicht sinnvoll, da es sich bei den einzusetzenden Infrarotfeuern um blinkende Feuer mit großer Strahlstärke handelt, die für die Kennzeichnung von Ebenen aufgrund der potentiellen Ausbildung des sogenannten „Halo-Effekts“ in den Nachtsichtgeräten hierfür nicht geeignet sind. Die Infrarotkennzeichnung soll lediglich die Aufmerksamkeit des (NVG-) Luftfahrzeugführers erwecken und das Situationsbewusstsein über die Hindernissituation betreffend erhöhen. Das Erkennen der geometrischen Ausdehnung des Hindernisses muss durch die Nutzung der NVG-Brillen selbst gewährleistet sein.

Zu Nummer 9

Nummer 9 regelt die Verwendung von Hindernisfeuer und Hindernisfeuer (ES) für die Nachtkennzeichnung von allgemeinen Luftfahrthindernissen.

Zu Nummer 9.1

Die Regelung wurde unverändert aus der AVV (a.F.) übernommen.

Zu Nummer 9.2

Nummer 9.2 regelt die Voraussetzungen für die Nachtkennzeichnung von seilförmigen Hindernissen wie Freileitungen, Seilbahnen, Spannseile von Masten und Ähnliches. Die technischen Anforderungen sind gegenüber der AVV (a.F.) unverändert. Es entfällt jedoch die

Regelung bezüglich der fehlenden technischen Umsetzbarkeit hinsichtlich der Ersatzstromversorgung. Derartige Fälle sind nunmehr als Abweichungen von der zuständigen Luftfahrtbehörde zu genehmigen (siehe Nummer 24).

Zu Nummer 10

Nummer 10 regelt die Verwendung von Gefahrenfeuer gemäß Nummer 3.4 für die Nachkennzeichnung.

Zu Nummer 10.1

Die Nummer 10.1 regelt die Anordnung einer Kennzeichnung mit einem Gefahrenfeuer. Diese Anforderungen wurden inhaltlich unverändert von der AVV (a.F.) übernommen und lediglich in besser lesbarer Form dargestellt.

Zu Nummer 10.2

Diese Regelung wurde unverändert aus der AVV (a.F.) übernommen.

Zu Nummer 10.3

Diese Regelung ist inhaltlich unverändert aus der AVV (a.F.) übernommen.

Zu Nummern 11 bis 13

Diese Regelung ist unverändert aus der AVV (a.F.) übernommen.

Zu Nummer 14

Nummer 14 ff regelt die Tagesmarkierung von Windenergieanlagen.

Zu Nummer 14.1

Nummer 14.1 fordert eine Tagesmarkierung der Rotorblätter durch drei Farbstreifen gemäß Nummer 4.1. In AVV (a.F.) waren diverse Varianten der Tagesmarkierung geregelt, insbesondere i.V.m. der Markierung des Turms und der Kennzeichnung durch Tagesfeuer, welche in der Praxis jedoch nur selten Anwendung fanden und für unterschiedliche Auffassungen bezüglich der anzuwendenden Kennzeichnung sorgten. Zugunsten der Vereinfachung der AVV und zugunsten einer höheren Standardisierung verzichtet die Neufassung auf die Varianten.

Zu Nummer 14.2

Nummer 14.2 Buchstabe a) regelt die Tagesmarkierung von Windenergieanlagen mit einer Gesamthöhe von mehr als 150 Metern. Dies umfasst zum einen die Markierung des Maschinenhauses mit einem zwei Meter hohen, rückwärtig umlaufenden Farbstreifen. Ergänzend zur Formulierung der AVV (a.F.) wird klargestellt, dass dieser Farbstreifen „rückwärtig“ umlaufend ausgeführt werden soll und die rotierende Rotornabe nicht zu kennzeichnen ist, was in der Vergangenheit zu Missverständnissen führte. Darüber hinaus wird zukünftig die Möglichkeit eröffnet, den Farbstreifen durch grafische Elemente und oder

konstruktionsbedingt bis zu einem Drittel der jeweiligen Fläche zu unterbrechen, um die Vielzahl von Ausnahmegenehmigungen zu reduzieren.

Gemäß Nummer 14.2 Buchstabe b) sind Windenergieanlagen mit einer Gesamthöhe von mehr als 150 Metern durch einen Farbring in einer Höhe von 40 Metern zu markieren. Diese Forderung ist unverändert zur AVV (a.F.). Die Anordnung des Farbrings kann zukünftig aus technischen- oder aufgrund örtlicher Besonderheiten in einer anderen Höhe angebracht werden kann.

Die Kennzeichnungsfarben entsprechen denen der Nummer 4.1.

Zu Nummer 15

Nummer 15 regelt die Kennzeichnung von Windenergieanlagen durch Tagesfeuer. Die Forderungen orientieren sich an den Standards und Empfehlungen der Ziffer 6.2.4 ff. des Anhang 14 Band 1, 8. Edition. Dies betrifft insbesondere die Forderung das Tagesfeuer „gedoppelt“ zu auf dem Dach des Maschinenhauses zu installieren, um die Möglichkeit der Verdeckung der Feuer durch die Rotorblätter zu reduzieren (vgl. Anhang 14 Band 1, Ziffer 6.2.4.4.). Die Regelung erfasst Windenergieanlagen bis zu einer maximalen Gesamthöhe von 315 Metern. Gemäß der Ziffer 6.2.4.3 des Anhangs 14 Band 1 zum Abkommen von Chicago ist für größere Anlagen ein standortbezogenes flugbetriebliches Gutachten vorzulegen.

Zu Nummer 16

Nummer 16 ff. regeln die Nachtkennzeichnung von Windenergieanlagen. Die Anordnung der Feuer folgt den Standards und Empfehlungen der Ziffer 6.2.4 ff. des Anhang 14 Band 1 zum Abkommen von Chicago, 8. Edition. Abweichend von diesen Standards und Empfehlungen werden keine „medium-intensity“ – bzw. „high-intensity“ Feuer verwendet, sondern es ist weiterhin vorgesehen, die nicht ICAO-konformen „Feuer W, rot (ES)“ gemäß Nummer 3.5 zu nutzen, die sich in der Vergangenheit bewährt haben und zwischenzeitlich auch über Deutschland hinaus Anwendung finden. Die Regelung erfasst Windenergieanlagen bis zu einer maximalen Gesamthöhe von 315 Metern. Gemäß der Ziffer 6.2.4.3 des Anhangs 14 Band 1 zum Abkommen von Chicago ist für größere Anlagen ein standortbezogenes flugbetriebliches Gutachten vorzulegen.

Zu Nummer 16.1

Nummer 16.1 regelt die Nachtkennzeichnung von Windenergieanlagen mit einer maximalen Gesamthöhe von 315 Metern durch „Feuer W, rot“ oder „Feuer W, rot (ES)“ auf dem Maschinenhaus. Das Kennzeichnungskonzept folgt der Empfehlung der Ziffer 6.2.4.3 e) i) des Anhangs 14 Band 1 zum Abkommen von Chicago, 8. Edition.

Zu Nummer 16.2

Nummer 16.2 regelt die Nachtkennzeichnung von Windenergieanlagen, deren Gesamthöhe mehr als 150 Meter und weniger als 315 Meter beträgt. Hiernach sind derartige Anlagen

zusätzlich mit einer Hindernisbefeuerungsebene auf halber Höhe zur Nachtkennzeichnung auf dem Maschinenhaus auszurüsten. Hierzu kommen entweder „Hindernisfeuer“ oder „Hindernisfeuer (ES)“ gemäß Nummer 3.2 zur Anwendung. Das Kennzeichnungskonzept folgt der Empfehlung der Ziffer 6.2.4.3 e) iii) des Anhangs 14 Band 1 zum Abkommen von Chicago, 8. Edition. Zusätzlich kann die Ebene aus technischen Gründen vertikal um  $\pm$ fünf Meter versetzt angeordnet werden. Bezüglich der erforderlichen Anzahl der Befeuerungsebenen stellt diese Forderung keinen Unterschied zur AVV (a.F.) dar, sodass hier keine zusätzlichen Aufwände für die Industrie entstehen. Durch das Befolgen der internationalen Empfehlung, die Befeuerungsebene auf halber Höhe zur Nachtkennzeichnung auf dem Maschinenhaus zu verorten, wird eine größere Standardisierung mit internationalen Vorschriften erreicht und somit die Industrie entlastet. Der frühere Hinweis der AVV (a.F.), dass „einer Abschirmung der Befeuerungsebenen am Turm durch stehende Rotorblätter“ entgegengewirkt werden soll, hat in der Praxis keine Relevanz entfaltet und entfällt daher.

Zu Nummer 16.3

Nummer 16.3 fordert ein flugbetriebliches Gutachten über die Installation und Kennzeichnung von Windenergieanlagen mit einer Gesamthöhe von mehr als 315 Metern. Dies folgt der Empfehlung der Ziffer 6.2.4.3 e) des Anhangs 14 Band 1 zum Abkommen von Chicago, 8. Edition. Dieses Gutachten soll nicht nur die Kennzeichnung der betreffenden Anlage untersuchen, sondern auch die flugbetrieblichen Auswirkungen auf den örtlichen Luftverkehr und damit eine Gesamtabwägung über die Genehmigungsfähigkeit des Vorhabens vornehmen.

Nummer 16.4

Wird eine zusätzliche Infrarotkennzeichnung angeordnet ist diese auf dem Maschinenhausdach einer Windenergieanlage zu installieren. Eine obligatorische Kennzeichnung durch IR Feuer ist nicht angemessen, da beispielsweise Halogen-Feuer, aber auch zunehmend LED-Feuer neuerer Generationen, bereits eine ausreichende Erkennbarkeit für NVG gewährleisten. Eine Kennzeichnung der Hindernisbefeuerungsebenen ist nicht sinnvoll, da es sich bei den einzusetzenden Infrarotfeuern um blinkende Feuer mit einer großen Strahlstärke handelt, die für die Kennzeichnung einer Ebene nicht geeignet sind. Die IR Kennzeichnung soll somit lediglich die Aufmerksamkeit des (NVG-nutzenden) Luftfahrzeugführers erwecken und das Situationsbewusstsein über die Hindernissituation betreffend erhöhen. Das Erkennen der geometrischen Ausdehnung des Hindernisses ist durch die Nutzung der NVG-Brillen gewährleistet.

Zu Nummer 17

Nummer 17 regelt die Anwendung der Teile 1 bis 4 und 6 der AVV im Küstenmeer und den anschließenden inneren Gewässern. Es entfällt gegenüber der AVV (a.F.) die Einbeziehung der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) in das Regelwerk der AVV, da sich diese außerhalb des Hoheitsgebiets der Bundesrepublik Deutschland befindet und somit die AVV keine unmittelbare Anwendung findet. Durch die Erteilung von Auflagen im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens werden die technischen Forderungen der AVV -analog

angewendet- für den Antragsteller verbindlich. Das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) ist die zuständige Genehmigungsbehörde. Vor dem Hintergrund der technischen Besonderheiten im Bereich der Installation von Off-Shore Luftfahrthindernissen hat sich die bisherige direkte Regelung in der AVV nicht bewährt. Stattdessen wird das BSH gemeinsam mit dem Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur einen technischen Standard für die Installation von Off-Shore Luftfahrthindernissen erarbeiten und veröffentlichen.

Zu Nummern 18 bis 20

Diese Regelungen sind unverändert aus der AVV (a.F.) übernommen.

Zu Nummer 21

Nummer 21 regelt die Einbindung und Beteiligung der Flugsicherungsorganisation nach § 31b Absatz 1 Satz 1 LuftVG und der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes im Einzelfall.

Zu Nummer 21.1

Diese Regelung ist unverändert aus der AVV (a.F.) übernommen.

Zu Nummer 21.2

Diese Regelung ist inhaltlich unverändert aus der AVV (a.F.) übernommen. Die Frist für die Meldung des Baubeginns ist auf 6 Wochen verlängert worden.

Zu Nummer 21.3

Nummer 21.3 regelt für Luftfahrthindernisse im Bereich des Küstenmeers und der sich anschließenden inneren Gewässer die Einholung einer gutachtlichen Stellungnahme der für die Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs gemäß § 31 Bundeswasserstraßengesetz und § 3 Absatz 1 des Seeaufgabengesetzes zuständigen Stelle der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes. Von den Forderungen dieser Stellungnahme kann eine Landesbehörde nur mit Zustimmung durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur abweichen.

Zu Nummer 22

Diese Regelung ist unverändert aus der AVV (a.F.) übernommen.

Zu Nummer 23

Nummer 23 enthält die Übergangsvorschriften.

Zu Nummer 24

Nummer 24 regelt die Erteilung von Abweichungen von der AVV durch die zuständigen Luftfahrtbehörden der Länder. Hiernach kann die zuständige Luftfahrtbehörde in eigenem Ermessen eine Ausnahme von den Forderungen der AVV genehmigen. Das

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur ist über die Erteilung der Abweichungen in Kurzform zu informieren. Sind Belange der militärischen Luftfahrt betroffen, muss zusätzlich das Bundesministerium der Verteidigung oder eine von ihm benannte Stelle über die der Ausnahme zustimmen.

**Artikel 2** regelt das Inkrafttreten.

### **Zu den Anhängen:**

Anhang 1 („Spezifikation Hindernisfeuer und Hindernisfeuer ES“) und Anhang 2 („Spezifikation Feuer W, rot und Feuer W, rot ES“) wurden inhaltlich unverändert aus der AVV (a.F) übernommen.

#### Zu Anhang 3: „Spezifikation von Feuern zur Infrarotkennzeichnung“

Neu hinzugekommen sind die technischen Spezifikationen für Feuer zur Infrarotkennzeichnung. Die Infrarotkennzeichnung dient der ergänzenden Nachtkennzeichnung von Luftfahrthindernissen für Luftfahrzeugführer die Restlichtverstärkerbrillen (Night Vision Goggles, NVG/NVIS) zur Durchführung von NVFR-Flügen einsetzen. Die hier getroffenen Festlegungen wurden im Rahmen einer vom BMVI initiierten Versuchsreihe unter Beteiligung unterschiedlicher Luftfahrtbetriebe festgelegt. Im Rahmen der Versuche wurde insbesondere deutlich, dass es bei zu großen Strahlstärken der IR-Feuer zu einer erheblichen Störwirkung in den eingesetzten NVG-Brillen durch Ausbildung eines „Halo-Effekts“ kommen kann. Die hier festgelegten Spezifikationen orientieren sich an denen der Finnish Transport Safety Agency (TRAFI) und den dortigen „IR requirements for LED lights - Low intensity obstruction lights“ und mindern das Risiko dieser Störwirkung und stellen den besten Kompromiss unter Berücksichtigung unterschiedlicher Wetter- und Aufstellungsbedingungen dar.

#### Zu Anhang 4: „Sichtweitenmessgeräte“

Der Anhang 4 wurde inhaltlich unverändert aus der AVV (a.F) übernommen.

#### Zu Anhang 5: „Zeichnerische Darstellung“

Die Abbildungen 1 bis 3 wurden unverändert aus der AVV (a.F.) übernommen. Die zeichnerischen Darstellungen die Kennzeichnung von Windenergieanlagen betreffend sind gänzlich entfallen, da mit der Neufassung der AVV die Komplexität unterschiedlicher Kennzeichnungsmethoden dieser Anlagen entfällt und sich unmittelbar aus dem Textteil ableiten lässt.

Zu Anhang 6: „Anforderungen an die Bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung (BNK-Systeme)“

Der Anhang 6 ist gegenüber der AVV (a.F.) neu gegliedert und beinhaltet die Abschnitte

1. Allgemeine Anforderungen,
2. Baumusterprüfung,
3. Verfahren bei der zuständigen Luftfahrtbehörde.

Gegenüber der AVV (a.F.) ergeben sich inhaltlich im **Abschnitt 1.** „Allgemeine Anforderungen“ folgende Änderungen:

1. Gestattung von BNK-Systemen, die von der technischen Ausstattung des Luftfahrzeuges abhängig sind. Dies betrifft insbesondere solche Systeme, deren Funktion auf dem Empfang und der Auswertung von Signalen von Flugsicherungstranspondern basieren. Andere Lösungen sind ebenfalls grundsätzlich genehmigungsfähig, wenn ein gleichwertiges Sicherheitsniveau nachgewiesen wird. Eine Sicherheitsbewertung<sup>1</sup> die Anwendung der transponderbasierten BNK betreffend hat aufgezeigt, dass -sofern die in diesem Anhang beschriebenen technischen Rahmenbedingungen, insbesondere die der Abschnitte 2 und 3, berücksichtigt werden- die flugbetrieblichen Risiken im tolerablen Bereich verbleiben und ein vergleichbares Sicherheitsniveau erreicht wird, wie es beim Einsatz mit den bisher möglichen luftfahrzeugunabhängigen Lösungen gegeben ist.
2. Eröffnung der Möglichkeit, weitere Luftfahrthindernisse mit einer BNK auszustatten. Durch die Industrie wurde der Wunsch vorgetragen, auch andere Luftfahrthindernisse als Windenergieanlagen mit BNK im Einzelfall auszustatten. Die Prüfung hat keine Hinderungsgründe ergeben. (vgl. Nummer 5.4)
3. Eröffnung der Möglichkeit, die Nennlichtstärke der Nachtkennzeichnungen auch in Verbindung mit BNK-Systemen auf Basis von Sichtweitenmessungen zu reduzieren. Insbesondere im Zusammenhang mit der Nachrüstung von BNK-Systemen wurde die Frage nach dem Fortbetrieb der sichtweitengestützten Anpassung der Nennlichtstärke aufgeworfen, jedoch betrifft dies auch neu errichtete Luftfahrthindernisse. Die Prüfung hat keine Hinderungsgründe ergeben.
4. Die bislang geltende Einschränkung der relevanten Luftfahrzeuge auf solche, die im Luftraum der Klasse „G“ Flüge nach Sichtflugregeln bei Nacht (NVFR) durchführen, wird aufgehoben. Die Prüfung hat ergeben, dass alle Luftfahrzeuge, die NVFR Flüge durchführen, für die flugbetriebliche Bewertung relevant sein können, da der Wirkungsraum von BNK-Systemen ebenfalls in die kontrollierten Lufträume der Klassen „E“ oder „D“ reichen kann. Daher wurde die bislang bestehende Beschränkung der möglichen Einrichtung eines BNK-Systems auf die Luftraumklasse „G“ aufgehoben, da unabhängig davon, ob es sich um einen kontrollierten oder

---

<sup>1</sup> „Identifizierung und Bewertung der durch die Einführung der transponderbasierten bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung (BNK) entstehenden flugbetrieblichen Risiken und Beschreibung von Risikominimierungsmaßnahmen“, Dr.-Ing. Ferdinand Behrend, 2019, im Auftrag des BMWi

unkontrollierten Luftraum handelt die Nachtkennzeichnung lediglich dem VFR Verkehr dient. Der IFR-Verkehr wird durch die Festlegung der Instrumentenflugverfahren unter Berücksichtigung der Hindernisfreiheit geschützt. Ein zusätzliches Risiko für den VFR-Verkehr entsteht durch das Eindringen des Hindernisses oder des Wirkungsraums des BNK-Systems in den kontrollierten Luftraum hingegen nicht.

5. Es werden die Anforderungen an die Aufrechterhaltung der Funktionstüchtigkeit der BNK-Systeme konkretisiert. Betreiber von BNK-Systemen sind dazu aufgefordert, bauliche Veränderungen in der Umgebung von BNK-Systemen verfolgen die die Funktionsfähigkeit des von ihnen betriebenen BNK-Systems beeinträchtigen könnten.
6. Die externe Aktivierung der BNK durch die Bundeswehr ermöglicht eine Errichtung von Luftfahrthindernissen bei gleichbleibend hohem Sicherheitsniveau für die Luftraumnutzer auch in solchen Gebieten, welche aufgrund der vorherrschenden Geländestruktur eine ungehinderte Wirksamkeit von BNK Systemen beeinträchtigen oder gar verhindern würde. Da in den überwiegenden Fällen, zumindest für Windenergieanlagen in den Flachlandgebieten, keine Beeinträchtigung zu erwarten ist, bleibt die externe Aktivierung der BNK also die Ausnahme.

Neben den bisherigen Forderungen der AVV(a.F.) werden im Abschnitt „Allgemeine Anforderungen“ zusätzlich folgende Forderungen gestellt:

1. Die ergänzende Infrarotkennzeichnung im Zusammenhang mit dem Betrieb von BNK-Systemen. Diese Forderung folgt dem Ergebnis des flugbetrieblichen Gutachtens. Die Infrarotkennzeichnung ist in den Nachtstunden dauerhaft zu aktivieren und technisch gemäß der Ziffer 3.6 der AVV auszuführen. Negative Umweltauswirkungen durch die Infrarotkennzeichnung sind nicht zu erwarten, da keine relevanten Tierarten bekannt sind (Vögel, Fledermäuse, Insekten etc.), die Rezeptoren für infrarote Lichtwellen besitzen. Sollte bei Installation der BNK noch keine Infrarotkennzeichnung gemäß Nummer 3.6 der AVV (n.F) Marktverfügbar sein, so ist diese spätestens 2 Jahre nach Verfügbarkeit nachzurüsten.

2. Einführung einer Haltedauer der aktivierten Nachtkennzeichnung von 10 Minuten, wenn ein zuvor erkanntes Luftfahrzeug innerhalb des Wirkungsraums aus unbekanntem Gründen vom BNK-System nicht mehr erkannt wird. Dies kann insbesondere bei Start- und Landung von Luftfahrzeugen innerhalb des definierten Wirkungsraums der Fall sein, wie das flugbetriebliche Gutachten zeigt. Mit einer nennenswerten Verschlechterung der Schaltungsqualität des BNK-Systems und damit seines Nutzens ist aufgrund der geringen Anzahl der zu erwartenden Ereignisse nicht zu rechnen.

Der **Abschnitt 2.** „Baumusterprüfung“ beinhaltet Anforderungen, die ein Antragsteller für den Erhalt einer Baumusterprüfung erfüllen muss. Die Baumusterprüfung wurde in der AVV (a.F.) als Anerkennungsverfahren bezeichnet. Gegenüber der AVV (a.F.) sind die Anforderungen um folgende Aspekte verändert:



1. Im Rahmen der Baumusterprüfung ist durch den Hersteller eine Liste mit Prüfkriterien zum Nachweis der Erfüllung aller Systemfunktionen am jeweiligen Standort für das von ihm gefertigte BNK-System einzureichen. Diese Prüfkriterien und deren vollständige Beachtung durch den Betreiber / Hersteller des BNK-Systems dient der zuständigen Luftfahrtbehörde als Bewertungsgrundlage bei ihren luftfahrtbehördlichen Kontrollbefugnissen gem. §§ 12, 14-17 LuftVG. Die Formulierung eines konkreten und allgemeingültigen Prüfprogramms oder weiterer konkreter Ausschlussgründe in der AVV ist aufgrund der nunmehr erfolgten technologischen Öffnung für unterschiedliche BNK-Systeme nicht möglich. Die systemspezifischen Prüfkriterien müssen sich an der konkreten technischen Umsetzung des BNK-Systems und deren systembedingten Einschränkungen orientieren.

2. Die technischen Anforderungen an transponderbasierte BNK-Systeme basieren auf den Ergebnissen des flugbetrieblichen Gutachtens. Hiernach ist die Nachtkennzeichnung grundsätzlich bei Empfang eines Mode-S (DF11) bzw. Mode A/C Transponder-Signals zu aktivieren. Da diese Schaltlogik allein zu einer konservativen Aktivierung der Nachtkennzeichnung führen würde, besteht die Möglichkeit, sofern vorhanden, auf Basis eines zuordenbaren DF17 Signals (Mode-S) eine weitere Filterung nicht relevanter Luftfahrzeuge vorzunehmen, sofern die in der Vorschrift genannten Qualitätskriterien erfüllt werden. Weitere Signale aus nicht-luftfahrzeugelassenen Quellen (z.B. FLARM), können ebenfalls für die Aktivierung der Schaltung genutzt werden, jedoch ausdrücklich nicht für eine Filterung eines Mode-S (DF11) oder Mode A/C Signals. Aktive Abfragen von Flugsicherungstranspondern oder Eingriffe in Systeme der Flugsicherung sind unzulässig.

3. BNK-Systeme, die auf dem Empfang und der Auswertung von Radarsignalen basieren, müssen in der Lage sein, Luftfahrzeuge mit einer Radarrückstrahlfläche von 1m<sup>2</sup> oder mehr zu erfassen. Diese Verschärfung der Anforderung gegenüber der AVV (a.F.) von bislang 4m<sup>2</sup> folgt den Ergebnissen des flugbetrieblichen Gutachtens, wonach die bislang angenommene Größe nicht in jeder Situation gewährleistet, alle flugbetrieblich relevanten Luftfahrzeuge identifizieren zu können. Des Weiteren wurde ein Hinweis auf schwebende und besonders langsam fliegende Luftfahrzeuge aufgenommen, um auch solche Luftfahrzeuge zu berücksichtigen, die in der Umgebung eines Luftfahrthindernisses (insbesondere Hubschrauber) operieren. Soll die BNK auch im Bereich des Nachtieffflugstreckensystems der Bundeswehr einsetzbar sein, ist eine Bezugsgeschwindigkeit des relevanten Luftfahrzeuges von 550kt zu anzunehmen.

4. Mit dem Hinweis auf „andere Technologien“ wird der Anhang 6 bewusst technologisch offen formuliert.

5. Neu hinzugekommen ist die Forderung nach einem Qualitätsmanagementsystem nach ISO 9001, das der Hersteller führen muss. Diese Forderung folgt in abgeschwächter Weise den Ergebnissen des flugbetrieblichen Gutachtens, wonach eine Zulassung als Entwicklungsbetrieb nach EASA Part-21 gefordert wird. Eine Part-21 Zulassung kann jedoch bei allen bodengebundenen Elementen der BNK keine Anwendung finden, da sie keine luftfahrttechnischen Erzeugnisse im Sinne der Verordnung 1702/2003 darstellen. Part-21

betrifft nur das Luftfahrzeug und direkt damit zusammenhängende luftfahrttechnische Produkte, wie den Transponder. Jedoch führt die Forderung nach einer Part-21 Organisation über das Ziel hinaus. Um eine sinnvolle Wirkung zu erzielen müsste die Part-21 Zulassung das Gesamtsystem der Nachtkennzeichnung umfassen und somit alle Systembestandteile (Hindernisfeuer, Kabel, Stecker, Software) im Zusammenhang mit einem BNK-System in einer luftrechtlich kontrollierten Umgebung entwickelt, hergestellt und installiert werden. Vor dem Hintergrund der bisherigen, auch im internationalen Vergleich, bestehenden Praxis, diese Ausrüstungsgegenstände nicht einer solchen Zulassungsforderung zu unterwerfen, ist es ebenso nicht angebracht, eine solche Forderung exklusiv für die Herstellung von BNK-Systemen zu stellen. Daher stellt die Forderung nach einem QM-System nach ISO 9001 im vor dem Hintergrund einer Serienfertigung einen guten Kompromiss zur fortwährenden Gewährleistung der baumustergeprüften Eigenschaften eines BNK-Systems dar.

**Der Abschnitt 3. „Verfahren bei der zuständigen Luftfahrtbehörde im Falle der §§ 12, 14-17 LuftVG“** regelt die Kontrolle durch die zuständige Luftfahrtbehörde:

1. Hierzu ist der zuständigen Luftfahrtbehörde der Nachweis der Baumusterprüfung für das von ihm verwendete BNK-System vorzulegen. Des Weiteren ist der Nachweis über die Eignung des Standortes für das vorgesehene BNK-System vorzulegen. Grundlage hierfür sind die im Rahmen der Baumusterprüfung genehmigten Prüfkriterien für den Nachweis der Erfüllung aller Systemfunktionen am jeweiligen Standort. Durch diese standardisierte Vorgehensweise soll der Aufwand für die Verwaltung auf ein Mindestmaß reduziert werden, ohne dabei jedoch auf die Einzelfallprüfung anhand der genannten Kriterien zu verzichten.
2. Kann der Nachweis der standortbezogenen Zuverlässigkeit des Systems in Bezug auf den militärischen Flugbetrieb nicht nachgewiesen werden, ist eine externe Aktivierung des Systems sicherzustellen.
3. Die zuständige Luftfahrtbehörde kann im Rahmen der Einzelfallprüfung feststellen, dass der Betrieb der angezeigten BNK den Luftverkehr gefährdet und nur eine dauerhafte Befeuerung in Betracht kommt um die sichere Durchführung des Luftverkehrs zu gewährleisten. Die Fallbeispiele geben der zuständigen Behörde einen Rahmen, welche Sachverhalte als kritisch eingestuft werden könnten, sind aber nicht abschließend. Es obliegt der Behörde, unter Berücksichtigung aller Tatsachen, eine Ermessenentscheidung zu treffen.

## Anlage

**Stellungnahme des Nationalen Normenkontrollrates gem. § 6 Absatz 1 NKRG****Entwurf einer Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen (NKR-Nr. 4978, BMVI)**

Der Nationale Normenkontrollrat hat den Entwurf des oben genannten Regelungsvorhabens geprüft.

**I. Zusammenfassung**

<b>Bürgerinnen und Bürger</b>	Keine Auswirkungen
<b>Wirtschaft</b>	
Einmaliger Erfüllungsaufwand:	35 Mio. Euro
<b>Verwaltung</b>	Keine Auswirkungen
<b>Weitere Kosten</b>	Der Wirtschaft entstehen Weitere Kosten von 15.000 Euro in Form von Gebühren.
Das Ressort hat den Erfüllungsaufwand und die Weiteren Kosten nachvollziehbar dargestellt. Der Nationale Normenkontrollrat erhebt im Rahmen seines gesetzlichen Auftrags keine Einwände gegen die Darstellung der Folgen in dem vorliegenden Regelungsentwurf.	

**II. Im Einzelnen**

Mit dem Gesetz zur Änderung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes, des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes, des Energiewirtschaftsgesetzes und weiterer energierechtlicher Vorschriften wurde die Pflicht zur Ausrüstung von Windenergieanlagen mit Systemen zur Bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung (BNK) eingeführt. Mit der Neufassung der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen (AVV) werden die Anforderungen der BNK von Windenergieanlagen konkretisiert. Der Wirkungsraum der BNK wird gebildet durch den Luftraum, der sich um jedes Hindernis in einem Radius von mindestens 4.000 Metern erstreckt und vom Boden bis zu einer Höhe von nicht weniger als 600 Metern über dem Hindernis reicht. Die Nachtkennzeichnung darf abgeschaltet werden wenn sich kein relevantes Luftfahrzeug im Wirkungsraum befindet. Spätestens beim Einfliegen von Luftfahrzeugen in den Wirkungsraum sowie während des

Aufenthalts im Wirkungsraum ist die Nachtkennzeichnung für mindestens 10 Minuten zu aktivieren.

## **II.1. Erfüllungsaufwand**

Für **Bürgerinnen und Bürger** und die **Verwaltung** entsteht durch den Regelungsentwurf kein Erfüllungsaufwand.

## **Wirtschaft**

Mit der Einführung der verpflichtenden BNK entsteht für die Wirtschaft zusätzlicher Erfüllungsaufwand. Die in der AVV geregelte technische Ausgestaltung der BNK dient der Aufrechterhaltung des Mindestmaßes an Sicherheit für unterschiedliche flugbetriebliche Situationen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie schätzt, dass 17.500 Windenergieanlagen mit einer BNK nachzurüsten sind. Der Einzelpreis für ein Infrarot-Feuer liegt bei 500 Euro. Zwei Infrarot-Feuer sind pro Windenergieanlage notwendig. Für die Montage entstehen Kosten von 1.000 Euro je Anlage. Insgesamt entsteht für die Nachrüstung der Infrarotkennzeichnung damit ein einmaliger Erfüllungsaufwand von  $(2.000 \times 17.500 =)$  35 Mio. Euro. Das Ressort hat die Berechnung des Erfüllungsaufwands der Wirtschaft plausibel und nachvollziehbar dargestellt.

## **II.2. Weitere Kosten**

Aufgrund der erstmaligen Anwendung von Infrarotkennzeichnungen in Deutschland fehlt es an der notwendigen Zertifizierung durch die anerkannte Stelle. Zuständig dafür ist die Fachstelle der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung für Verkehrstechniken. Die Gebühr für die Muster-Zertifizierung eines Feuers wird mit 1.000 Euro pro vorgelegtem Muster beziffert. Nach bisherigen Erfahrungen mit der Zertifizierung von Feuern für die Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen wird mit der Vorführung von bis zu 15 Feuern unterschiedlicher Hersteller gerechnet, so dass weitere Kosten von 15.000 Euro in Form von Gebühren entstehen.

## **III. Ergebnis**

Das Ressort hat den Erfüllungsaufwand und die Weiteren Kosten nachvollziehbar dargestellt. Der Nationale Normenkontrollrat erhebt im Rahmen seines gesetzlichen Auftrags keine Einwände gegen die Darstellung der Folgen in dem vorliegenden Regelungsentwurf.

Dr. Ludewig  
Vorsitzender

Grieser  
Berichterstatlerin