

**MINISTERIUM FÜR ÖFFENTLICHE ARBEITEN, VERKEHR UND
WOHNUNGSBAU
GENERALDIREKTION FÜR ZIVILE LUFTFAHRT
LUFTFAHRTDIREKTION**

**VERWALTUNGSANORDNUNG NR. 20700 DNA
VOM 16. NOVEMBER 2000**

über die Befeuernng von Windenergieanlagen außerhalb von für die Luftfahrt vorgesehenen Zonen.

1. ZWECK DER VERWALTUNGSANORDNUNG

Zweck dieser Verwaltungsanordnung ist es, die Befeuernng von Windenergieanlagen und Windenergieanlagenparks festzulegen, die ein Hindernis für die Luftfahrt darstellen und deren Befeuernng in Anwendung des Gesetzes über die Zivile Luftfahrt Artikel R244-1 und des Erlasses von 25. Juli 1990 über genehmigungspflichtige Anlagen außerhalb von für die Luftfahrt vorgesehenen Entlastungszonen nach Artikel 2 vorgeschrieben ist.

2. AUFBAU

Die Bestimmungen dieser Verwaltungsanordnung werden als Anlage in der folgenden Reihenfolge dargelegt:

1. Allgemeine Bestimmungen
2. Konfiguration der Befeuernng
3. Merkmale der Befeuernng

Anhang I: Kolorimetrische Spezifikationen für die Kennzeichnung durch Markierungen

Anhang II. Beziehung zu internationalen Rechtsvorschriften

3. EINZELHEITEN ZUR ANWENDUNG

Entsprechend dem Rundschreiben vom 25. Juli 1990 über die Bearbeitung von Genehmigungsanträgen für Anlagen außerhalb von für die Luftfahrt vorgesehenen Entlastungszonen sind die Zivilluftfahrtendienste gehalten, die Befuerung von Windenergieanlagen zu untersuchen und gegebenenfalls vorzuschreiben im Rahmen der Durchführung des Erlasses vom 25. Juli 1990 für den Bereich der zivilen Luftfahrt.

Die für die Zivilluftfahrt zuständigen Dienste (Direktion für Zivilluftfahrt, Flughäfen von Paris, Regionaldirektion für Zivilluftfahrt der Antillen und Guyana, Dienste der überseeischen Zivilluftfahrt) sind beauftragt, die Bestimmungen dieser Verwaltungsanordnung anzuwenden.

Diese Verwaltungsanordnung wird im Journal Officiel der Französischen Republik veröffentlicht.

Geschehen zu Paris, am 16. November 2000

Der Minister für öffentliche Arbeiten, Verkehr und
Wohnungsbau

Für den Minister und im Auftrag:
Der Direktor für Luftfahrt

Henri-Georges BAUDRY

**ANLAGE ZUR VERWALTUNGSANORDNUNG NR. 20700 DNA VOM 16.
NOVEMBER 2000**

**ÜBER DIE BEFEUERUNG VON WINDENERGIEANLAGEN AUSSERHALB VON
FÜR DIE LUFTFAHRT VORGESEHENEN ZONEN.**

1. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

1.1 Art des Hindernisses

Eine Windenergieanlage umfasst im Allgemeinen einen Pfeiler oder einen Turm, auf dem eine Gondel angebracht ist, die die Stromgeneratoren enthält und die Rotorblätter trägt (2 oder 3). Die gesamte Höhe des zu betrachtenden Hindernisses ist die maximale Höhe der Windenergieanlage, das heißt mit einem Rotorblatt in vertikaler Position über der Gondel.

1.2 Hindernisbefeuernng

Es kann eine Befeuernng der Windenergieanlagen im Tag- und/oder im Nachtbetrieb gefordert werden.

Bei der Befeuernng sind die in Absatz 2 angegebenen Konfigurationen und die in Absatz 3 angegebenen Merkmale zu berücksichtigen.

Bei der Untersuchung der Lichtbefeuernng von Windenergieanlagen ist der Schienen-, Schiffahrts- oder Binnenschiffahrtsverkehr zu berücksichtigen, damit Verwechslungen vermieden werden.

2. KONFIGURATION DER BEFEUERUNG

2.1 Allgemeines

Unabhängig davon, ob die Befeuernng im Tag- oder im Nachtbetrieb gefordert ist, hat die Windenergieanlage weiß zu sein.

Sie ist darüber hinaus mit Leuchtfuern und/oder Markierungen in roter Farbe zu versehen. Die Konfiguration der Befuerung ist abhängig von der Tag- oder Nachtnutzung, der Art des Leuchtfuers und der Höhe der Windenergieanlage.

In Absatz 2.2. sind die verschiedenen möglichen Tag- und Nachtkennzeichnungen angegeben, die an der Windenergieanlage mit einer Gesamthöhe von 150 m oder weniger anzubringen sind.

2.2 Windenergieanlagen mit einer Gesamthöhe von 150 m oder weniger

2.2.1 Nur Tageskennzeichnung

- Option 1: rote Markierungen an den äußersten Blattspitzen;
- Option 2: weiß blitzendes Mittelleistungsfeuer, das an der Gondel der Windenergieanlage angebracht ist.

2.2.2 Nur Nachtkennzeichnung

Weiß oder rot blitzende/s Mittelleistungsfeuer, das/die an der Gondel angebracht ist/sind.

2.2.3 Tages- und Nachtkennzeichnung

Die Tages- und Nachtkennzeichnung hat den Bestimmungen der Absätze 2.2.1 und 2.2.2 zu entsprechen.

2.3 Windenergieanlagen mit einer Gesamthöhe von mehr als 150 m

Die Konfiguration der Kennzeichnung von Windenergieanlagen mit einer Höhe von mehr als 150 m wird im Rahmen einer Untersuchung festgelegt, die durch die am Ort zuständigen Dienste in Zusammenarbeit mit dem Technischen Luftfahrtienst¹ durchgeführt und von der Luftfahrtidirektion angenommen wird.

¹ Service Technique de la Navigation Aérienne, 1 rue du Docteur Maurice Grynfolgel, BP 1084, 31035 Toulouse Cedex, Telefon: 05 62 14 52 00, Fax: 05 62 14 52 10

3. MERKMALE DER BEFEUERUNG

3.1 Farben für die Kennzeichnung einer Windenergieanlage

[Abbildung:]

Rote Markierungen an den Blattspitzen -

Beispiel für Rotorblätter mit einer Länge von 35 m, rote Markierungen über eine Länge von 6 m

($35/7 = 5 < 6$ m)

Möglicherweise nicht befeuerter Bereich in weißer Farbe -

Beispiel für eine Turmhöhe von 75 m, die maximale Höhe dieses Bereichs beträgt **20 m**

(< $75/3 = 25$ m)

Die weiße Farbe ist einheitlich am Turm und an den Rotorblättern der Windenergieanlage anzubringen.

Wenn eine rote Markierung entsprechend Absatz 2.2. vorgeschrieben ist, so ist sie an den äußersten Blattspitzen über eine Länge von mindestens 1/7 der Blattlänge anzubringen, jedoch darf diese Länge in keinem Fall 6m unterschreiten.

Die Farben der Markierungen haben den Spezifikationen von Annex 14 der ICAO² (siehe Anhang I dieser Verwaltungsanordnung) zu entsprechen. Wenn die weißen und roten Farben keinen ausreichenden Kontrast zur Umgebung bieten, ist die Verwendung anderer Farben als Ersatz für die vorher genannten Farben Gegenstand einer Vorabuntersuchung, die vom Technischen Luftfahrtendienst anerkannt sein muss.

Es ist möglich, dass der Teil des Turms der Windenergieanlage in der Nähe des Bodens nicht durch Markierungen in weißer Farbe gekennzeichnet wird. Jedoch ist die nicht gekennzeichnete Höhe auf den geringsten der beiden folgenden Werte zu beschränken: 20 m oder ein Drittel der Höhe des Turms.

² International Civil Aviation Organisation

3.2 Hindernisfeuer

3.2.1 Arten der Feuer

Die Leuchtmittel müssen vom Technischen Luftfahrtamt abgenommen sein.

Für die Hinderbefeuerung verwendete Feuer:

Art des Feuers	Art des Lichtstrahls	Lichtintensität		
		Tag	Dämmerung	Nacht
MI (Mittelleistung) Typ A	Weiß blitzend	20000 Cd	20000 Cd	2000 Cd
MI (Mittelleistung) Typ B	Rot blitzend	Nicht verwendet	Nicht verwendet	2000 Cd

Wenn die Windenergieanlage am Tag mit weiß blitzenden Mittelleistungsfeuern Typ A gekennzeichnet wird, ist die Lichtintensität des Feuers in der Nacht entsprechend der oben angegebenen Tabelle zu reduzieren.

3.2.2. Anlage

Die Kennzeichnungsfeuer am höchsten Punkt können auf der Gondel der Windenergieanlage angebracht werden, die den Rotor trägt. Der nicht befeuerte Teil zwischen dem auf der Gondel angebrachten Feuer und dem Gipfel des Rotorblatts in hoher Position darf in keinem Fall eine Länge von 50 m übersteigen.

Die Anordnung des auf der Gondel angebrachten Feuers oder der Feuer ist in jedem Fall zu untersuchen, damit die von den Rotorblättern oder der Gondel verdeckten Strahlen so schwach wie möglich sind, so dass die Sichtbarkeit der Windenergieanlage in alle Richtungen (360 °) gewährleistet ist und damit die Feuer in ihrer Standard-Position installiert werden (vertikale Symmetrieachse).

Wenn ein Feuer in einer bestimmten Richtung durch einen Teil der Windenergieanlage oder durch ein angrenzendes Objekt verdeckt ist, müssten zusätzliche Feuer an der Windenergieanlage oder dem anderen Objekt installiert werden, so dass die Kennzeichnung in jeder Richtung sichergestellt wird.

3.2.3 Speisung und Überwachung

Die Stromspeisung für die Befuerung muss durch eine automatische Vorrichtung unterstützt werden und innerhalb einer Zeit von nicht mehr als 15 s muss eine Umwandlung stattfinden. Die Energiequelle, die die Notspeisung der Befuerungsanlagen sicherstellt, hat über eine Autonomie von mindestens 12 Stunden zu verfügen, außer wenn spezielle Betriebsverfahren angewendet werden, die eine Reduzierung der Mindestautonomie ermöglichen.

Eine Fernüberwachung oder spezielle Betriebsverfahren müssen sichergestellt werden, damit jeder Totalausfall der Befuerung gemeldet werden kann.

Die speziellen Betriebsverfahren für die Notspeisung oder die Fernüberwachung der Speisung unterliegen der Zustimmung des Technischen Luftfahrt diensts.

3.3. Befuerung von Windenergieanlagen-Blöcken

Wenn ein Park mit Windenergieanlagen zu befeuern ist, hängt die Untersuchung zur Bestimmung der zu befeuernden Windenergieanlagen von der Art der gewählten Befuerung und der geografischen Konfiguration des Standortes ab.

Bei der Befuerung von Windenergieanlagen-Blöcken müssen die Blitze der angebrachten Feuer synchronisiert sein.

Bei einer Befuerung durch Markierungen ist jede Windenergieanlage zu befeuern.

Bei einer Befuerung durch Leuchfeuer werden die zu befeuernden Windenergieanlagen zunächst festgelegt, indem nacheinander die nachstehenden Kriterien angewendet und dann das Verfahren wiederholt wird, damit es zu einer optimalen Lösung kommt.

Für die Befuerung von Windenergieanlagen-Blöcken zu berücksichtigende Kriterien:

- der allgemeine Umriss des Parks ist zu kennzeichnen;
- die Windenergieanlage am höchsten Punkt der Gruppe von Windenergieanlagen ist zu befeuern;
- der Intervall zwischen 2 installierten Feuern darf die folgenden Werte nicht übersteigen: 900m für die Feuer MI Typ A (weiß) und 450 m für die Feuer MI Typ B (rot).

3.4 Unterhaltung und Wartung der Befeuerung

Entsprechend den Bestimmungen von Artikel R243-2 des Gesetzes über die Zivillufffahrt ist die Wartung der gesamten Leistungsfähigkeit der Tagesbefeuerung und die Einhaltung des guten Zustands der Leuchtfeuer Aufgabe der juristischen oder natürlichen Person, auf deren Kosten die Befeuerung durchgeführt wird.

Die im Gebiet zuständige Behörde hat den Gremien, die die Windenergieanlagen betreiben, die Angaben zu den Diensten zu übermitteln, die im Fall einer Panne oder bei der Wartung der Leuchtbefeuerungsvorrichtung zu unterrichten sind, damit die Veröffentlichung einer NOTAM (Notice to airmen) erfolgt.

ANHANG I: SPEZIFIKATIONEN DER FARBKENNZEICHNUNG DURCH MARKIERUNGEN (AUSZUG AUS ICAO-ANNEX 14)

Anmerkung: Die Farben der Markierungen müssen so beschaffen sein, dass deren in dem von der Internationalen Beleuchtungskommission (IEC) 1931 angenommenen Koordinatensystem (x, y, Y) angegebenen kolorimetrische Daten die Grenzwerte einhalten, die durch die Abbildung und die Gleichungen von Absatz 3.2 des Auszugs aus Anhang I des nachstehenden Annex 14 festgelegt sind.

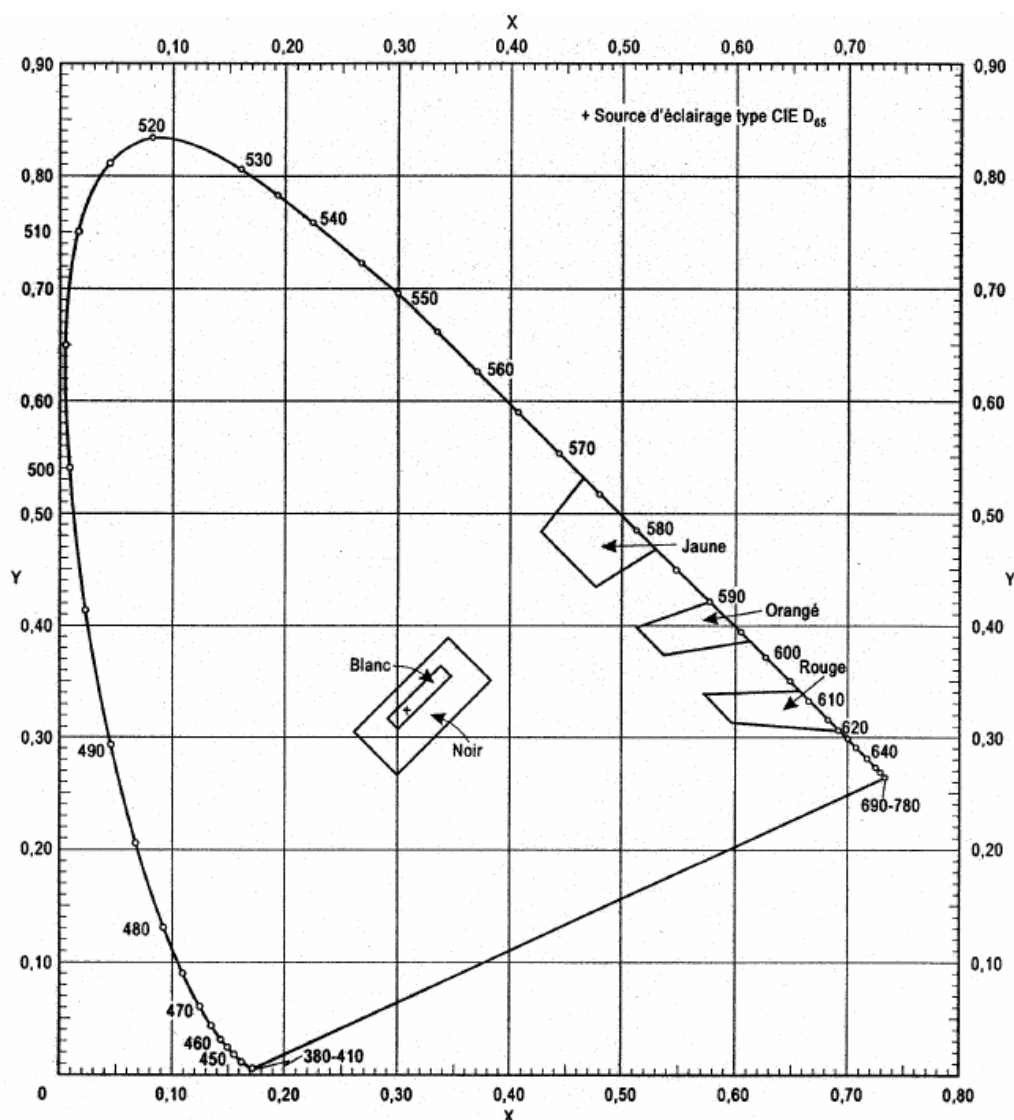


Abbildung 1.2 Empfohlene Grenzwerte für gewöhnliche Farben für Markierungen und von außen beleuchtete Kennzeichnungsschilder und -tafeln

3. Farben für Oberflächenmarkierungen

Anmerkung 1. - Die nachstehend angegebenen Spezifikationen für die Oberflächenfarben, gelten nur für frisch gestrichene Oberflächen. Die für Oberflächenmarkierungen verwendeten Farben verändern sich mit der Zeit und müssen daher aufgefrischt werden.

Anmerkung 2. – Richtwerte für Oberflächenfarben sind im IEC-Dokument Empfehlungen für Oberflächenfarben zur visuellen Kennzeichnung, Veröffentlichung Nr. 39.2 (TC-106) 1983, angegeben.

Anmerkung 3: - Die empfohlenen Spezifikationen unter 3.4 für von innen beleuchtete Schilder haben provisorischen Charakter und basieren auf den Spezifikationen der IEC über von innen beleuchtete Kennzeichnungsschilder.

3.1 Die kolorimetrischen Mengen und die Beleuchtungsfaktoren der gewöhnlichen Farben, der Farben von rückstrahlenden Materialien und der Farben von Kennzeichnungsschildern und anderen von innen beleuchteten Schildern werden unter den nachstehend angegebenen Standardbedingungen festgelegt:

- a) Beleuchtungswinkel: 45 °
- b) Beobachtungsrichtung: rechtwinklig zur Oberfläche
- c) Beleuchtungsquelle: Beleuchtungsquelle Typ IEC D65-

3.2 Empfehlung - Es wird empfohlen, dass die kolorimetrischen Mengen und die Beleuchtungsfaktoren der gewöhnlichen Farben für die Markierungen und die von außen beleuchteten Kennzeichnungsschilder und -tafeln bei Festlegung unter den Standardbedingungen innerhalb der nachstehend angegebenen Grenzwerte bleiben.

IEC-Gleichungen (siehe Abbildung 1.2)

f) rot

Grenzwert purpur:	$Y = 0,345 - 0,051x$
Grenzwert weiß	$Y = 0,910 - x$
Grenzwert orange	$Y = 0,314 + 0,047x$
Beleuchtungsfaktor	$\beta = 0,07$ (Minimum)
b) Orange	
Grenzwert rot:	$y = 0,265 + 0,205x$

Grenzwert weiß	$y = 0,910 - x$
Grenzwert gelb	$y = 0,207x + 0,390x$
Beleuchtungsfaktor	$\beta = 0,20$ (Minimum)
f) gelb	
Grenzwert orange	$y = 0,108 + 0,707x$
Grenzwert weiß	$y = 0,910 - x$
Grenzwert grün	$y = 0,135x - 0,093$
Beleuchtungsfaktor	$\beta = 0,45$ (Minimum)
f) weiß	
Grenzwert purpur:	$y = 0,010 + x,205x$
Grenzwert blau	$y = 0,610 - x$
Grenzwert grün	$y = 0,030 + x$
Grenzwert gelb	$Y = 0,710 - x$
Beleuchtungsfaktor	$\beta = 0,75$ (Minimum)
f) schwarz	
Grenzwert purpur:	$y = x - 0,030$
Grenzwert blau	$y = 0,570 - x$
Grenzwert grün	$y = 0,0,050 + x$
Grenzwert gelb	$Y = 0,740 - x$
Beleuchtungsfaktor	$\beta = 0,03$ (Minimum)
f) gelblichgrün	
Grenzwert grün	$Y = - 1,317x + 0,4$
Grenzwert weiß	$Y = 0,910 - x$
Grenzwert gelb	$Y = 0,867x + 0,4$

Anmerkung: Oberflächenrot und Oberflächenorange unterscheiden sich zu wenig voneinander, so dass sie nicht unterschieden werden können, wenn diese Farben nicht gleichzeitig gesehen werden.

ANHANG II BEZIEHUNG ZU INTERNATIONALEN RECHTSVORSCHRIFTEN

Referenz: ICAO – Annex 14 – Band I - Kapitel 6: Visuelle Unterstützung zur Kennzeichnung von Hindernissen

In Kapitel 6 von Annex 14 sind die Merkmale und die Konfiguration der Hinderbefeuerung für die Luftfahrt dargelegt.

Die photometrischen und kolorimetrischen Merkmale der Feuer sowie die Farben der Markierungen, die in dieser Verwaltungsanordnung festgelegt sind, entsprechen den Spezifikationen der Absätze 1.2.3, 6.2.1 und 6.3.30 bis 6.3.32.

Die Konfiguration (Zahl und Anordnung der Feuer und Markierungen) der in Kapitel 6 angegebenen Befeuerung konnte nicht direkt auf die Windenergieanlagen angewendet werden, da es vorgeschrieben war, den höchsten Punkt des Hindernisses zu befeuern, der im Fall dieser speziellen Hindernisse beweglich ist. Dieser Fall ist noch nicht durch eine besondere Vorschrift der ICAO geregelt.

Die Bestimmungen der Verwaltungsanordnung basieren auf der Möglichkeit, die Befeuerung auf dem Turm der Windenergieanlage vorzunehmen, das heißt bis 30 bis 40 m unter der Position des hohen Rotorblatts, sie gelten jedoch nur für Windenergieanlagen außerhalb von Zonen, die als Entlastung für die Luftfahrt vorgesehen sind (Erlass vom 25. Juli 1990, der in der Verwaltungsanordnung angegeben ist).