

16.1.7 Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen

siehe Anhang:

Tages- und Nachtkennzeichnung

Technische Beschreibung Bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung

Notstromversorgung Flugbefeuerung

Datenblatt Luftfahrt

Anlagen:

- 16.1.7.1 eno_P6_Tages_und_Nachtkennzeichnung_de_rev3.pdf
- 16.1.7.2 eno_wtg_Technische_Beschreibung_BNK_de_rev0.pdf
- 16.1.7.3 hse_usv_flugbefeuerung_eno1xx_rev2.pdf
- 16.1.7.4 Datenblatt Luftfahrt.pdf

Für die Windenergieanlage (WEA)

eno 152
eno 160
eno 170

eno energy systems GmbH
Am Strande 2e
18055 Rostock
Tel.: (+49) (0)381 203792-0
Fax.: (+49) (0)381 203792-101
info@eno-energy.com
www.eno-energy.com

Revision	3
Dokument	eno_P6_Tages_und_Nachtkennzeichnung_de_rev3.docx

Autor: Michael Bull	Bearbeiter: Michael Bull	Freigabe: Robin Ahrens
		<div style="border: 1px solid green; padding: 5px; background-color: #e0f0e0;"> GENEHMIGT <i>Von Robin Ahrens , 11:40, 16.12.2020</i> </div>
Ort, Datum	Ort, Datum	Ort, Datum
Rostock, den 07.04.2020	Rostock, den 11.12.2020	Rostock, den 19.08.2020

Dieses Dokument ist nur gültig mit entsprechendem Freigabevermerk gültig.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	WEA-Typ:	Einstufung:	Seite:
Michael Bull	3	eno P6	vertraulich	1 von 9

Vermerk zur Aktualisierung

Das Dokument – *eno_P6_Tages_und_Nachtkennzeichnung_de_rev3.docx* – unterliegt keiner automatischen Aktualisierung und dient lediglich der Information.
 Durch Produktentwicklung und Optimierung können sich Inhalte des Dokumentes, ohne vorherige Ankündigung, ändern.
 Jeder Nutzer des Dokumentes hat eigenverantwortlich sicherzustellen, dass er die jeweils aktuelle und gültige Ausgabe des Dokumentes nutzt.

Schutzvermerk entsprechend ISO 16016

Copyright © 2020 eno energy systems GmbH

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokumentes – *eno_P6_Tages_und_Nachtkennzeichnung_de_rev3.docx*, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster-, oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	WEA-Typ:	Einstufung:	Seite:
Michael Bull	3	eno P6	vertraulich	2 von 9

Änderungsverlauf

Rev.	Datum	Name	Änderungen
0	07.04.2020	Michael Bull	Alle Seiten, Neues Dokument
1	28.07.2020	Michael Bull	Berücksichtigung des Erstelldatums der AVV, Hinzufügen der eno160-118
2	19.08.2020	Christin Selig	Änderung der Anlagenbezeichnung von eno150 in eno152
3	11.12.2020	Michael Bull	Anpassung der Angaben zur eno160; Nabenhöhe 161 zur eno170 hinzugefügt

Inhaltsverzeichnis

1	Gültigkeit	4
2	Einleitung.....	4
3	Anforderungen an die Tageskennzeichnung	4
3.1	Allgemeines	4
4	Anforderungen an die Nachtkennzeichnung	5
4.1	Allgemeines	5
4.2	Infrarotfeuer	7
4.3	Synchronisation der Befuerung	7
4.4	Bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung (BNK).....	8
4.5	Sichtweitenregulierung	8
4.5.1	Funktionsweise	8
4.5.2	Gesetzliche Grundlage zur Reduzierung der Lichtstärke.....	8
5	Ausführung der Kennzeichnung von eno-Windenergieanlagen	9
5.1	Kennzeichnungsübersicht eno 152/160/170	9

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4-1: Technische Daten „Feuer W, rot“ bzw. „Feuer W, rot ES“	6
Tabelle 5-1: Ausführung der Tages- und Nachtkennzeichnung der eno 152/160/170	9

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1: Tageskennzeichnungen von Windenergieanlagen auf dem Festland.....	5
Abbildung 4-1: Mindestanforderungen „Feuer W, rot“ bzw. „Feuer W, rot ES“	6
Abbildung 4-2: Nachtkennzeichnung von Windenergieanlagen auf dem Festland	7

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	WEA-Typ:	Einstufung:	Seite:
Michael Bull	3	eno P6	vertraulich	3 von 9

1 Gültigkeit

Dieses Dokument ist für den (die) folgenden Windenergieanlagentyp(en) der eno energy systems GmbH gültig:

- eno 152 (alle Nabenhöhen)
- eno 160 (alle Nabenhöhen)
- eno 170 (alle Nabenhöhen)

2 Einleitung

Die Tages- und Nachtkennzeichnung einer Windenergieanlage muss in Deutschland der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen vom 24.04.2020 entsprechen (nachfolgend AVV genannt).

In diesem Dokument wird die standardmäßige Kennzeichnung der Windenergieanlagen der eno energy systems GmbH beschrieben.

Zusätzliche projektspezifisch benötigte Anforderungen an die Kennzeichnung (z.B.: aus Flugplatznähe oder anderen regionalen Besonderheiten) werden in Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden sinnvoll festgelegt und bei der Realisierung des Windparks umgesetzt.

3 Anforderungen an die Tageskennzeichnung

3.1 Allgemeines

Die Rotorblätter, die Gondel und der Turm der eno-Windenergieanlagen haben die Grundfarbe lichtgrau (RAL 7035). Die Kennzeichnungsfarbe ist verkehrsrot (RAL 3020). Die Rotorblätter werden durch drei Farbstreifen von je 6 m Länge (außen beginnend mit 6 m rot – 6 m grau – 6 m rot) gekennzeichnet. Bei Windenergieanlagen mit einer Gesamthöhe von mehr als 150 m über Grund wird das Maschinenhaus in der Mitte rückwärtig umlaufend durchgängig mit einem 2 m hohen roten Streifen versehen. Der Mast erhält einen 3 m breiten Farbring in verkehrsrot, beginnend in 40 m über Grund. Eine Versetzung aus technischen Gründen oder bedingt durch örtliche Besonderheiten ist möglich.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	WEA-Typ:	Einstufung:	Seite:
Michael Bull	3	eno P6	vertraulich	4 von 9

Die Anforderungen an die Tageskennzeichnung gemäß der AVV sind in Abbildung 3-1 Tageskennzeichnungen von Windenergieanlagen auf dem Festland dargestellt.

Windenergieanlagen 100 -150 m

Windenergieanlagen > 150 m

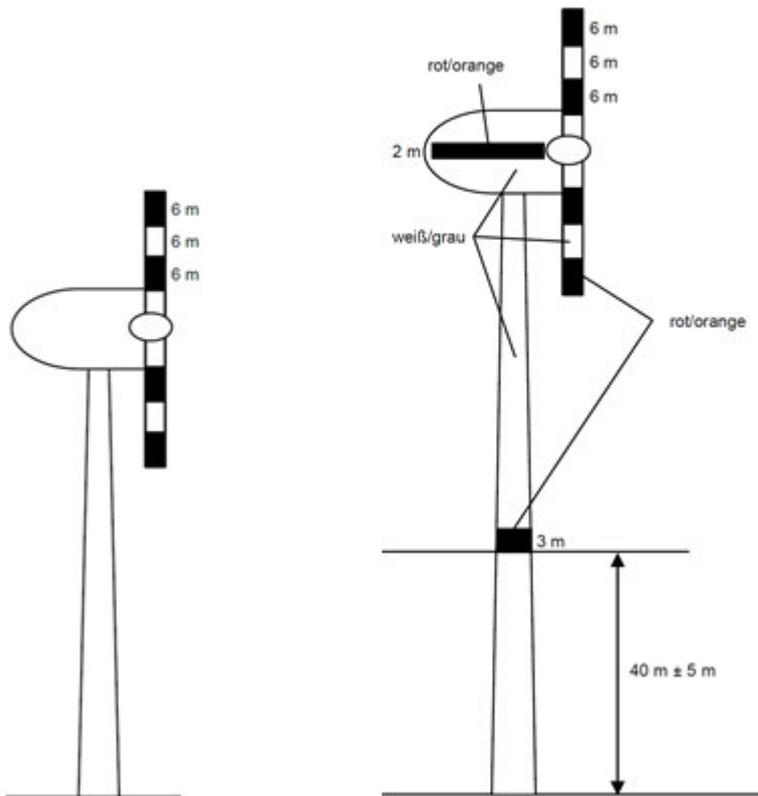


Abbildung 3-1: Tageskennzeichnungen von Windenergieanlagen auf dem Festland

4 Anforderungen an die Nachtkennzeichnung

4.1 Allgemeines

Die Nachtkennzeichnung von Windenergieanlagen der eno energy systems GmbH erfolgt standardmäßig durch das Hindernisfeuer „Feuer W, rot“ oder „Feuer W, rot ES“ gemäß der Anhang 2 der AVV. Insgesamt zwei „Feuer W, rot“ oder „Feuer W, rot ES“ werden so auf dem Dach der Gondel angeordnet, dass bei Stillstand der WEA oder Blinkfrequenz synchroner Drehzahl mindestens ein Feuer aus jeder Richtung sichtbar ist.

Die „Hindernisfeuer ES“, gemäß Anhang 1 der AVV, am Turm werden in einer Ebene angeordnet, sodass aus jeder Richtung immer zwei Feuer zu sehen sind.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	WEA-Typ:	Einstufung:	Seite:
Michael Bull	3	eno P6	vertraulich	5 von 9

Ein Ersatzstromkonzept, unterbrechungsfreie Spannungsversorgung (USV), stellt eine Versorgungsdauer von mindestens 16 Stunden für den Fall einer Störung der primären elektrischen Spannungsversorgung sicher.

Die Windenergieanlagen sind zusätzlich mit einem Sichtweitenmessgerät ausgestattet. Mit Hilfe des Messgerätes wird in Abhängigkeit von der aktuellen meteorologischen Sichtweite die Lichtstärke vom „Feuer W, rot“ oder „Feuer W, rot ES“ angepasst (vgl. Abschnitt 4.5).

Die Mindestanforderungen an das „Feuer W, rot“ bzw. Feuer W, rot ES“ sind in Abbildung 4-1 dargestellt.

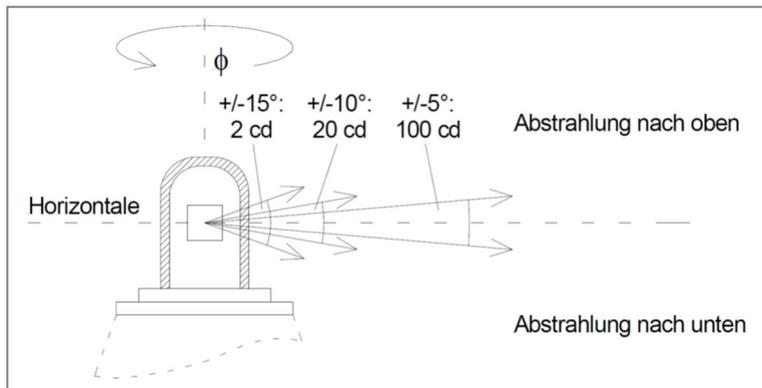


Abbildung 4-1: Mindestanforderungen „Feuer W, rot“ bzw. „Feuer W, rot ES“

Die technischen Daten des „Feuer W, rot“ und „Feuer W, rot ES“ sind in der nachfolgenden Tabelle 4-1 definiert.

Technische Daten „Feuer W, rot“ bzw. „Feuer W, rot ES“	
Lampe	LED-Leuchteinsatz mit Leuchtfarbe Luftfahrtrot
Versorgungsspannung	AC 100-240 V, DC 80-375 V oder 24 V DC
Leistungsaufnahme	ca. 20 W
Lichtstärke effektiv	> 100 cd rot, horizontal 360°
Mittlere Lebensdauer	> 100.000 Stunden
Überspannungsableitung	Im Feuer integriert
Temperaturbereich	- 40° bis + 80 °C
Lampengehäuse	Aluminium pulverbeschichtet, Farbgebung verkehrsweiß oder nach Wunsch
Optik	Spiegelreflektor
	Anschlusskasten aus Kunststoff, 5 x 2.5 mm ²
Schutzart	IP 54
Mechanische Beanspruchung	Schlag- und stoßunempfindlich, vibrationsfest
Spezifikation	CE-zertifiziert, „Feuer W“ bestätigt durch das Bundesministerium für Verkehr

Tabelle 4-1: Technische Daten „Feuer W, rot“ bzw. „Feuer W, rot ES“

Die Nachtkennzeichnung wird getaktet betrieben, wobei die Taktfolge wie folgt lautet:

1 s hell – 0,5 s dunkel – 1 s hell – 1,5 s dunkel.

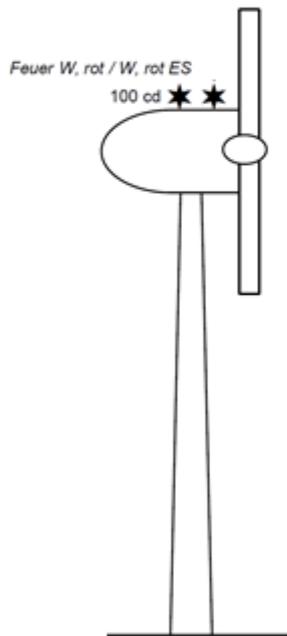
Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	WEA-Typ:	Einstufung:	Seite:
Michael Bull	3	eno P6	vertraulich	6 von 9

Die Anforderungen an die Nachtkennzeichnung gemäß der AVV sind in Abbildung 4-2 dargestellt. Diese kommen bei Windenergieanlagen der eno energy systems GmbH standardmäßig zum Einsatz.

Alternativen Varianten sind auf Anfrage bei der eno energy systems GmbH möglich.

Windenergieanlagen 100 -150 m



Windenergieanlagen > 150 m

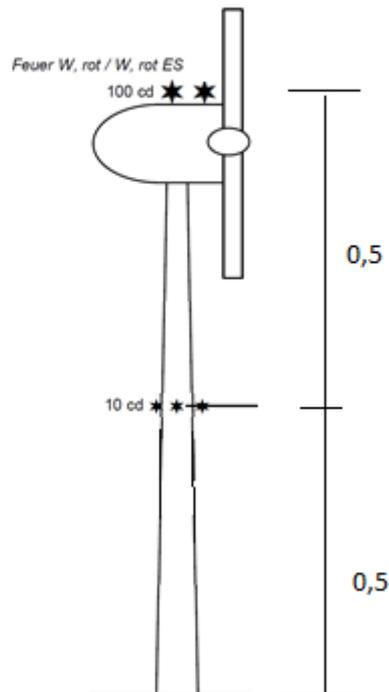


Abbildung 4-2: Nachtkennzeichnung von Windenergieanlagen auf dem Festland

4.2 Infrarotfeuer

Infrarotfeuer können von der zuständigen Luftfahrtbehörde abhängig von der Hindernissituation ergänzend zur Nachtkennzeichnung gefordert werden.

Sie ist auf dem Dach der WEA, äquivalent zu den „Feuer W, rot“ bzw. „Feuer W,rot ES“ anzubringen.

Diese müssen den Anforderungen des Anhang 3 der AVV entsprechen.

Die Taktfolge lautet wie folgt: 0,2 s hell + 0,8 s dunkel.

4.3 Synchronisation der Befeuerung

Die Blinkfolge der Feuer auf Windenergieanlagen ist zu synchronisieren. Die Taktfolge ist gemäß UTC mit einer zulässigen Null-Punkt-Verschiebung von ± 50 ms zu starten.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	WEA-Typ:	Einstufung:	Seite:
Michael Bull	3	eno P6	vertraulich	7 von 9

4.4 Bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung (BNK)

Es besteht die Pflicht zur BNK von WEA. Anforderungen sind in Anhang 6 der AVV zusammengefasst. Eine BNK erfordert eine Kombination mit einer dauerhaft aktivierten Infrarotkennzeichnung gemäß Abschnitt 4.2.

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 der AVV durch eine vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur benannte Stelle
- Nachweis des Herstellers und oder Anlagenbetreibers über die standortbezogene Erfüllung der Anforderungen auf Basis der Prüfkriterien nach Anhang 6, Ziffer 2 der AVV.

4.5 Sichtweitenregulierung

Die Nennlichtstärke der Befeuerung wird durch den serienmäßigen Einsatz des Sichtweitenmessgeräts sichtweitenabhängig reduziert.

4.5.1 Funktionsweise

Mithilfe kalibrierter Sensoren wird die meteorologische Sichtweite an die Regelung der Flugwarnbefeuerung übergeben. Durch eine interne Auswertung der Signale und anschließender Steuerung der Flugwarnbefeuerung wird die Lichtstärke entsprechend den gesetzlichen Regelungen an die Sichtweite angepasst. Die Geräte sind gegen Verschmutzung der optischen Außenflächen geschützt. Beide Optikeinheiten sind abwärtsgerichtet und mit Schutzhauben für die Linsen versehen. Verunreinigungen durch Niederschlag, Spritzwasser und Staub werden so verhindert.

4.5.2 Gesetzliche Grundlage zur Reduzierung der Lichtstärke

Bei Sichtweiten über 5000 m wird die Nennlichtstärke der „Feuer W, rot“ bzw. „Feuer W, rot ES“ nach der AVV auf 30 % und bei Sichtweiten über 10 km auf 10 % reduziert. Die Sichtweitenmessung erfolgt nach Anhang 4 der AVV. Bei Sichtweiten über 5000 m wird die Nennlichtstärke der optional weiß blitzenden Tagesfeuer auf 30 % und bei Sichtweiten über 10 km auf 10 % reduziert.

Die Messung erfolgt im Bereich des Maschinenhauses der WEA, an einer oder mehrerer WEA in einem WEA-Block. Die Befeuerung von Windenergieanlagen kann durch den Einsatz eines Sichtweitenmessgeräts, dass sich auf einer benachbarten Windenergieanlage befindet, reguliert werden. Der Abstand zwischen einer Windenergieanlage mit Sichtweitenmessgerät und Windenergieanlagen ohne Sichtweitenmessgerät darf maximal 1500 Meter betragen. Wird der Abstand überschritten, sind mehrere Messgeräte erforderlich. Bei mehreren Messungen ist der schlechteste Messwert für alle Anlagen in einem WEA-Block heranzuziehen. Bei Ausfall eines Messgerätes sind alle betroffenen Anlagen auf 100 % zu schalten.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	WEA-Typ:	Einstufung:	Seite:
Michael Bull	3	eno P6	vertraulich	8 von 9

5 Ausführung der Kennzeichnung von eno-Windenergieanlagen

Gemäß den Abschnitten 3 und 4 werden die WEA der eno energy systems GmbH mit zwei roten Streifen an den Rotorblättern zur Tageskennzeichnung sowie den Feuern W, rot zur Nachtkennzeichnung versehen.

Bei WEA mit einer Gesamthöhe von über 150 m wird die Gondel zudem mit einem rückwärtig umlaufenden roten Streifen sowie einer Turmbefeuerungsebene ausgestattet.

Die standardmäßige Ausstattung der eno-WEA ist in den nachfolgenden Tabelle 5-1 definiert, alternativen Varianten sind auf Anfrage bei der eno energy systems GmbH möglich.

5.1 Kennzeichnungsübersicht eno 152/160/170

NH [m]	GH [m]	Tageskennzeichnung			Nachtkennzeichnung	
		Blätter	Gondel	Turm ¹	Gondel	Turm ¹
eno 152						
124	200	3 Streifen rot-grau-rot	Umlaufender Streifen	40 ±5m	2x Feuer W, rot (ES) inkl. Infrarotfeuer	1 Ebene (6 Turmfeuer) auf 63m ±5m
165	241	3 Streifen rot-grau-rot	Umlaufender Streifen	40 ±5m	2x Feuer W, rot (ES) inkl. Infrarotfeuer	1 Ebene (4 Turmfeuer) auf 83,5m ±5m
eno 160						
100	180	3 Streifen rot-grau-rot	Umlaufender Streifen	40 ±5m	2x Feuer W, rot (ES) inkl. Infrarotfeuer	1 Ebene: (6 Turmfeuer) auf 51m ±5m
120	200	3 Streifen rot-grau-rot	Umlaufender Streifen	40 ±5m	2x Feuer W, rot (ES) inkl. Infrarotfeuer	1 Ebene: (6 Turmfeuer) auf 61m ±5m
150	230	3 Streifen rot-grau-rot	Umlaufender Streifen	40 ±5m	2x Feuer W, rot (ES) inkl. Infrarotfeuer	1 Ebene: (6 Turmfeuer) auf 76m ±5m
165	245	3 Streifen rot-grau-rot	Umlaufender Streifen	40 ±5m	2x Feuer W, rot (ES) inkl. Infrarotfeuer	1 Ebene: (4 Turmfeuer) auf 83,5m ±5m
eno 170						
130	215	3 Streifen rot-grau-rot	Umlaufender Streifen	40 ±5m	2x Feuer W, rot (ES) inkl. Infrarotfeuer	1 Ebene: (6 Turmfeuer) auf 66m ±5m
161	246	3 Streifen rot-grau-rot	Umlaufender Streifen	40 ±5m	2x Feuer W, rot (ES) inkl. Infrarotfeuer	1 Ebene: (6 Turmfeuer) auf 81,5m ±5m

Tabelle 5-1: Ausführung der Tages- und Nachtkennzeichnung der eno 152/160/170

Die Synchronisation der Befeuerung erfolgt über Zeitsignale, die über GPS-Sensoren empfangen werden. Die Synchronisation ist unabhängig vom WEA-Hersteller möglich.

¹ Höhe über Grund (±0m)

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	WEA-Typ:	Einstufung:	Seite:
Michael Bull	3	eno P6	vertraulich	9 von 9



Technische Beschreibung der Bedarfsgesteuerten Nacht Kennzeichnung gemäß AVV zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen

eno energy systems GmbH
 Am Strande 2e
 18055 Rostock
 Tel.: (+49) (0)381 203792-0
 Fax.: (+49) (0)381 203792-101
 info@eno-energy.com
 www.eno-energy.com

Autor: Hannes Krünägel	Bearbeiter:	Freigabe: Robin Ahrens
		<div style="border: 1px solid green; padding: 5px; display: inline-block;"> GENEHMIGT <i>Von Robin Ahrens , 11:49, 11.09.2020</i> </div>
Ort, Datum	Ort, Datum	Ort, Datum
Rostock, den 11.09.2020		Rostock, den 11.09.2020

Dieses Dokument hat nur Gültigkeit mit entsprechendem Freigabevermerk.

Dokument: eno_wtg_Technische_Beschreibung_BNK_de_rev0.docx Projekt: Bedarfsgerechte Nacht Kennzeichnung Autor: Hannes Krünägel, Prüfer: Chris Kronwald	Klassifikation: vertraulich Revision: 0
Datum: 11.09.2020	Seite 1 von 5



Vermerk zur Aktualisierung

Das Dokument - *eno_wtg_Technische_Beschreibung_BNK_de_rev0* – unterliegt keiner automatischen Aktualisierung und dient lediglich der Information.

Durch Produktentwicklung und Optimierung können sich Inhalte des Dokumentes ohne vorherige Ankündigung ändern.

Jeder Nutzer des Dokumentes hat eigenverantwortlich sicherzustellen, dass er die jeweils aktuelle und gültige Ausgabe des Dokumentes nutzt.

Schutzvermerk entsprechend ISO 16016

Copyright © 2020 eno energy systems GmbH

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokumentes - *eno_wtg_Technische_Beschreibung_BNK_de_rev0*, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster-, oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Dokument: *eno_wtg_Technische_Beschreibung_BNK_de_rev0.docx*
Projekt: Bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung
Autor: Hannes Krünägel, Prüfer: Chris Kronwald

Klassifikation: vertraulich
Revision: 0

Datum: 11.09.2020

Seite 2 von 5



Änderungsverlauf

Rev.	Datum	Name	Änderungen
0	11.09.2020	Hannes Krünägel	Alle Seiten, Neues Dokument

Inhaltsverzeichnis

1	Gültigkeit	4
2	Einleitung.....	4
3	Technische Beschreibung	5

Dokument: eno_wtg_Technische_Beschreibung_BNK_de_rev0.docx
Projekt: Bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung
Autor: Hannes Krünägel, Prüfer: Chris Kronwald
Datum: 11.09.2020

Klassifikation: vertraulich
Revision: 0



1 Gültigkeit

Dieses Dokument ist für alle Windenergieanlagentypen der eno energy systems GmbH gültig.

2 Einleitung

Gemäß AVV zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen vom 24.04.2020 ist eine bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung (BNK) zu installieren. Das bedeutet, dass das Befeuerungssystem nur dann aktiv werden soll, wenn sich Flugobjekte in einem definierten Raum um die jeweilige Windenergieanlage (WEA) befinden. Dieser Raum wird als Wirkradius bezeichnet und beträgt nach aktueller AVV 4 km. Zur Detektion von Flugobjekten wird bei genannten Anlagentypen das Transponder-System STHDS 4.0 der Fa. Lanthan Safe Sky eingesetzt. Das Grundprinzip des gesamten BNK-Systems wird im Folgenden beschrieben.

Dokument: eno_wtg_Technische_Beschreibung_BNK_de_rev0.docx
Projekt: Bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung
Autor: Hannes Krünägel, Prüfer: Chris Kronwald

Klassifikation: vertraulich
Revision: 0

Datum: 11.09.2020

Seite 4 von 5



3 Technische Beschreibung

An der geographisch geeignetsten Position im abzudeckenden Bereich wird auf einer Anlage der Transponder-Empfänger ATS-3 der Lanthan Safe Sky GmbH verbaut. Dieser empfängt über eine auf dem Gondeldach installierte Antenne die Transpondersignale in Reichweite befindlicher Flugobjekte. Der Detektionsradius des Transponder-Empfängers, welcher mit 10 km angegeben wird, muss die Wirkradien aller WEA einschließen, die Teil des BNK-Systems werden sollen. Der Wirkradius beträgt gemäß AVV 4 km. Wie in Abbildung 1 ersichtlich, kann der Detektionsradius auch benachbarte Windparks mit abdecken. Wobei Windpark hier meint, dass alle Anlagen in diesem über ein gemeinsames Kommunikationsnetz miteinander verbunden sind. Liegt also ein weiterer Park mit eigenständigem Kommunikationsnetz im Detektionsbereich muss in diesem zusätzlich der Signal-Empfänger ATS-4 eingesetzt werden. Dieser unterscheidet sich von dem Transponder-Empfänger einzig durch die fehlende Transponder-Antenne.

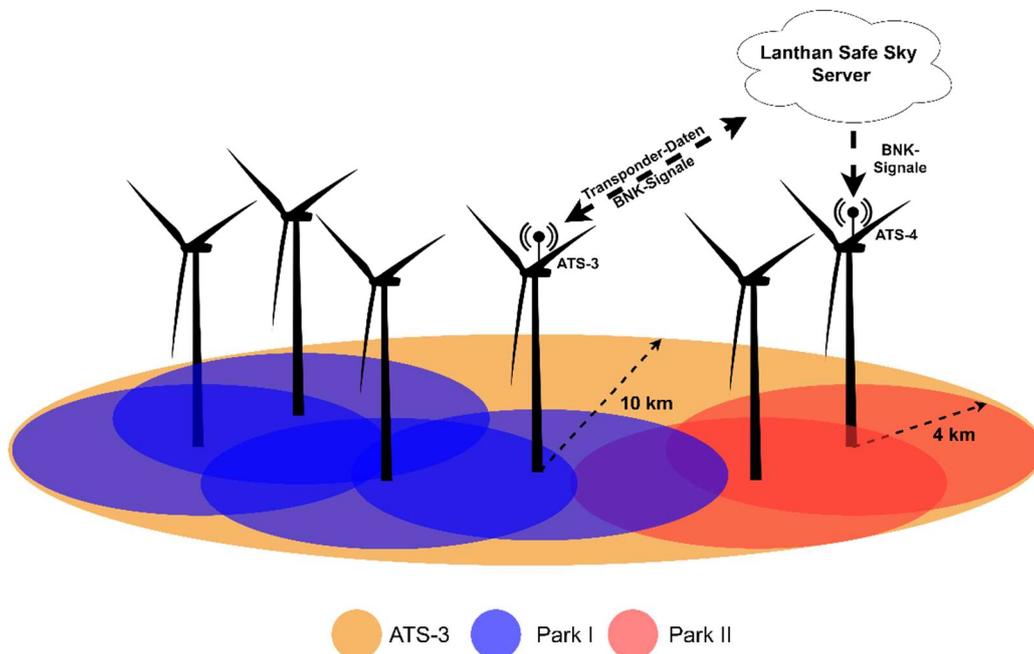


Abbildung 1: Wirkungsradien WEA und ATS-3

Die vom ATS-3 detektierten Signale werden über LTE an einen Server der Lanthan Safe Sky übertragen, in welchem die Verarbeitung der Rohdaten stattfindet. Dieser Server wertet die Standorte der im jeweiligen BNK-System registrierten WEA aus und erzeugt das Signal für das jeweilige Befuerungssystem. Die erzeugten Signale werden vom Server wieder an die Empfänger ATS-3 und ATS-4 übertragen und von diesem an die Schnittstelle zum jeweiligen Park weitergegeben. Diese Schnittstelle besteht entweder aus der Anlagensteuerung selbst oder einem separaten Netzwerk, das lediglich die parkinterne Netzwerk-Infrastruktur nutzt. Im Falle eines Fehlers im BNK-System werden die betreffenden Befuerungssysteme eingeschaltet bzw. in den Betrieb mit Dämmerungsschalter versetzt. Das ist u.a. der Fall, wenn Fehler in der Detektion der Transpondersignale auftreten, aber auch wenn es bei der Signalverteilung innerhalb des Windparks zu Störungen kommt.

Dokument: eno_wtg_Technische_Beschreibung_BNK_de_rev0.docx
Projekt: Bedarfsgerechte Nacht Kennzeichnung
Autor: Hannes Krünägel, Prüfer: Chris Kronwald

Klassifikation: vertraulich
Revision: 0

Datum: 11.09.2020

Seite 5 von 5



Datum: 11.03.2021	Herstellereklärung Flugbefeuerung hse_usv_flugbefeuerung_eno1xx_rev2.docx	
-------------------	---	---

Herstellereklärung zur Notstromversorgung des
Flugbefeuerungssystems für Windenergieanlagen der
eno energy systems GmbH der Typen
eno114/126/152/160

eno energy systems GmbH
Am Strande 2 e
D – 18055 Rostock
Tel.: (+49) (0)381 203792-0
Fax.: (+49) (0)381 203792-101
info@eno-energy.com
www.eno-energy.com

Revision	2
Dokument	hse_usv_flugbefeuerung_eno1xx_rev2.docx

Autor: Johannes Kindlein	Bearbeiter: Hannes Krünägel	Freigabe:
		
Ort, Datum	Ort, Datum	Ort, Datum
Rostock, 01.11.2018	Rostock, 11.03.2021	Rostock, 11.03.2021

Dieses Dokument hat nur Gültigkeit mit entsprechendem Freigabevermerk.

Autor	Revision:	WEA-Typ	Einstufung:	Seite
B.Sc. Johannes Kindlein	1	Alle	vertraulich	1 von 7

Datum: 11.03.2021	Herstellereklärung Flugbefuerung hse_usv_flugbefuerung_eno1xx_rev2.docx	
-------------------	---	---

Vermerk zur Aktualisierung

Das Dokument - *hse_usv_flugbefuerung_eno1xx_rev2.docx* – unterliegt keiner automatischen Aktualisierung und dient lediglich der Information.

Durch Produktentwicklung und Optimierung können sich Inhalte des Dokumentes, ohne vorherige Ankündigung, ändern.

Jeder Nutzer des Dokumentes hat eigenverantwortlich sicher zu stellen, dass er die jeweils aktuelle und gültige Ausgabe des Dokumentes nutzt.

Schutzvermerk entsprechend ISO 16016

Copyright © 2021 eno energy systems GmbH

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokumentes - *hse_usv_flugbefuerung_eno1xx_rev2.docx*, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster-, oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Autor	Revision:	WEA-Typ	Einstufung:	Seite
B.Sc. Johannes Kindlein	1	Alle	vertraulich	2 von 7

Änderungsverlauf

Rev.	Datum	Bearbeiter	Änderung
0	09.09.2016	Johannes Kindlein	Erstellung neues Dokument
1	01.11.2018	Johannes Kindlein	Alle Seiten: Anpassung auf pro100-Befeuerungen und Schaltplanrevision Rev5
2	11.03.2021	Hannes Krünägel	Alle Seiten: Erweiterung um pro100XS und pro20BF Gültigkeit auf eno152 und eno160 erweitert Umbenennung in hse_usv_flugbefeuerung_eno1xx

Inhalt

1	Angaben des Herstellers des Flugbefeuerungssystems	4
2	Garantierte Überbrückungszeit der USV	6
2.1	Vorbemerkung	6
2.2	pro100/pro100XS	6
2.3	pro20BF	6
3	Meldungen und Verfahrensweise bei USV-Betrieb	7

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Herstellerangaben Befeuerungssystem Deutschland	4
Tabelle 2:	Herstellerangaben Befeuerungssystem Frankreich	5

Abkürzungen

TF – Turmfeuer/Turmbefeuerung

WEA - Windenergieanlage

USV – unterbrechungsfreie Stromversorgung

Autor	Revision:	WEA-Typ	Einstufung:	Seite
B.Sc. Johannes Kindlein	1	Alle	vertraulich	3 von 7

1 Angaben des Herstellers des Flugbefeuerungssystems

Menge	Art.Nr. Enertrag	Bezeichnung	Leistungsaufnahme
Nachtbefeuerung-DE pro100 ohne Turmfeuer			
2	500001	pro100	5 W
1	500255	proControl v2	5 W
			15 W
Nachtbefeuerung-DE pro100 mit Turmfeuer eine Ebene			
2	500001	pro100	5 W
1	500255	proControl v2	5 W
6	400079	ETL03-Uni-10-180	1 W
			21 W
Nachtbefeuerung-DE pro100 mit Turmfeuer zwei Ebenen			
2	500001	pro100	5 W
1	500255	proControl v2	5 W
10	400079	ETL03-Uni-10-180	1 W
			25 W
Nachtbefeuerung-DE pro100XS ohne Turmfeuer			
2	500205	pro100XS	7 W
1	500255	proControl v2	5 W
			19 W
Nachtbefeuerung-DE pro100XS mit Turmfeuer eine Ebene			
2	500205	pro100XS	7 W
1	500255	proControl v2	5 W
6	400079	ETL03-Uni-10-180	1 W
			25 W
Nachtbefeuerung-DE pro100XS mit Turmfeuer zwei Ebenen			
2	500205	pro100XS	7 W
1	500255	proControl v2	5 W
10	400079	ETL03-Uni-10-180	1 W
			29 W

Tabelle 1: Herstellerangaben Befeuerungssystem Deutschland

Autor	Revision:	WEA-Typ	Einstufung:	Seite
B.Sc. Johannes Kindlein	1	Alle	vertraulich	4 von 7

Datum: 11.03.2021	Herstellereklärung Flugbefeuerung hse_usv_flugbefeuerung_eno1xx_rev2.docx	
-------------------	---	---

Menge	Art.Nr. Enertrag	Bezeichnung	Leistungsaufnahme
Tag-/Nachtbefeuerung pro20BF ohne Turmfeuer			
2	500086	pro20BF	49 W
1	500255	proControl v2	5 W
			103 W
Tag-/Nachtbefeuerung pro20BF mit Turmfeuer eine Ebene			
2	500086	pro20BF	49 W
1	500255	proControl v2	5 W
4	100811	pro32-360	4,5 W
			123 W
Tag-/Nachtbefeuerung pro20BF mit Turmfeuer zwei Ebenen			
2	500086	pro20BF	49 W
1	500255	proControl v2	5 W
8	100811	pro32-360	4,5 W
			139 W

Tabelle 2: Herstellerangaben Befeuerungssystem Frankreich

Autor	Revision:	WEA-Typ	Einstufung:	Seite
B.Sc. Johannes Kindlein	1	Alle	vertraulich	5 von 7

2 Garantierte Überbrückungszeit der USV

2.1 Vorbemerkung

Die Umschaltung erfolgt verzögerungsfrei. Dabei ist zu beachten, dass die unten aufgeführte vereinfachte Rechnung für den Dauerbetrieb der Flugbefeuerung in der Master-Ausführung mit Sichtweitenmessgerät (Vaisala PWD20W Leistungsaufnahme 3W) und zwei Turmfeuerebenen gilt. Das heißt, dass in der Berechnung keine Umschaltung zwischen Tag- und Nachtmodus und keine geringeren Leistungsaufnahmen als die maximale Leistungsaufnahme in vollständiger Konfiguration berücksichtigt sind. Für alle anderen Konfigurationen der Flughindernisbefeuerung und unter Berücksichtigung der Umschaltung zwischen Tag- und Nachtmodus verlängert sich die maximale Betriebsdauer bei Versorgung aus der USV entsprechend.

2.2 pro100/pro100XS

Die USV des Flughindernisbefeuerungssystems wird vom Steuerungssystem der WEA bereitgestellt. Diese ist vom übrigen Steuerungssystem entkoppelt und dient ausschließlich der Versorgung des Flugbefeuerungssystems. Dabei wird ein Energiespeicher von

912 Wh

verbaut.

Bei einem maximalen Leistungsbedarf inkl. Sichtweitenmessgerät des Flugbefeuerungssystems mit pro100- bzw. pro100XS-IR-AVV-Feuern ist eine Überbrückungszeit von mindestens 28 Stunden nach Ausfall der Hauptstromversorgung gegeben (siehe Tabelle 1: Herstellerangaben Befeuerungssystem Deutschland).

2.3 pro20BF

Für die Befeuerung mit pro20BF-Feuern wird eine USV mit einem Energiespeicher von

1728 Wh

eingesetzt. Damit ist für Anlagen mit zwei Turmbefeuerungsebenen und Sichtweitenmessgerät eine Überbrückungszeit von mindestens 12 h (14 h bei einer Turmebene) sichergestellt (siehe Tabelle 2: Herstellerangaben Befeuerungssystem Frankreich).

Autor	Revision:	WEA-Typ	Einstufung:	Seite
B.Sc. Johannes Kindlein	1	Alle	vertraulich	6 von 7

Datum: 11.03.2021	Herstellereklärung Flugbefeuerung hse_usv_flugbefeuerung_eno1xx_rev2.docx	
-------------------	---	---

3 Meldungen und Verfahrensweise bei USV-Betrieb

Nach Ausfall der Hauptstromversorgung und Umschaltung der Versorgung der Flugbefeuerung auf den Energiespeicher, wird eine Warnmeldung im Steuerungssystem generiert. Diese wird von der Fernüberwachung ausgelesen. Die Fernüberwachung wird im Falle des Ausfalls der Hauptstromversorgung der Flugbefeuerung entsprechend das zuständige Serviceunternehmen benachrichtigen und eine Instandsetzung, falls im Einflussbereich des Serviceunternehmens oder des Betreibers, innerhalb des Zeitraums der USV-Pufferung beauftragen. Geht die Dauer der Instandsetzung darüber hinaus oder befinden sich die Ursachen des Ausfalls der Hauptstromversorgung außerhalb des Einflussbereichs des Serviceunternehmens oder Betreibers (Netzausfall oder Netzabschaltung), wird durch die Fernüberwachung die im jeweiligen Land zuständige Stelle in der in den geltenden Vorschriften beschriebenen Weise benachrichtigt.

Autor	Revision:	WEA-Typ	Einstufung:	Seite
B.Sc. Johannes Kindlein	1	Alle	vertraulich	7 von 7

Windenergieanlagentyp eno160 – WP Plauerhagen Erweiterung

Datenblatt zum Luftfahrthindernis

Hindernis: 1 WEA eno160-6.0MW,
165 m Nabenhöhe

Standort: Landkreis Ludwigslust-Parchim

Bezeichnung	Typ	Gemeinde	Gemarkung	Flur	Flurstücksnummer
WEA E1	eno160	Stadt Plau am See	Leisten	2	76

Koordinaten:

Bezeichnung	Koordinaten		
	Geographische Koordinaten, WGS 84		
	östl. Länge	nördl. Breite	z
WEA 01	12° 15' 01.55"	53° 30' 33.94"	71,2

Höhenangaben:

Bezeichnung	WEA E1
Bauwerk (über Grund)	245 m
Nabenhöhe	165 m
Rotordurchmesser	160 m
Baugrund (über NN)	71,2 m
Gesamthöhe (über NN)	317,0 m