

Datum: 13.02.2017	<b>Brandschutzkonzept</b> eno1xx_Brandschutz_de_rev4.doc	
-------------------	---	---

Für die Windenergieanlage (WEA)

**eno 114**  
**eno 126**

eno energy systems GmbH  
Swienskühlenstraße 5  
G – 18145 Rostock  
Tel.: (+49) (0)381 203792-0  
Fax.: (+49) (0)381 203792-101  
info@eno-energy.com  
www.eno-energy.com

<b>Revision</b>	<b>4</b>
<b>Dokument</b>	eno1xx_Brandschutz_de_rev4.doc

Autor: Tony Maaß	Bearbeiter: Tony Maaß	Freigabe: Robin Ahrens
		<b>GENEHMIGT</b> Von Robin Ahrens , 18:51, 16.03.2017
Ort, Datum	Ort, Datum	Ort, Datum
Rostock, den 02.05.2012	Rostock, den 13.02.2017	Rostock, den 16.03.2017

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	4	eno 114/126		1 von 18

Datum: 13.02.2017	<b>Brandschutzkonzept</b> eno1xx_Brandschutz_de_rev4.doc	
-------------------	---	---

### Vermerk zur Aktualisierung

Das Dokument - *eno1xx\_Brandschutz\_de\_rev4.doc* – 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 © 2017 eno energy systems GmbH

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokumentes - *eno1xx\_Brandschutz\_de\_rev4.doc*, 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:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	4	eno 114/126		2 von 18

**Änderungsverlauf**

Rev.	Datum	Name	Änderungen
0	19.09.2011	Tony Maaß	Alle Seiten, Neues Dokument
1	04.04.2012	Tony Maaß	Alle Seiten – Aktualisierung
2	02.05.2012	Tony Maaß	Seite 9; Absatz 6.4 – Art und Menge der Brandlasten aktualisiert
3	08.11.2013	Kathleen Zander	Erweiterung um eno 126 WEA
4	13.02.2017	Tony Maaß	Alle Seiten – Gesamtes Dokument überarbeitet und aktualisiert

**Inhaltsverzeichnis**

1	Gesetze, Regeln, Vorschriften und Verordnungen .....	5
2	Gültigkeit .....	6
3	Einleitung.....	6
4	Aufgabenstellung.....	6
5	Geltungsbereich .....	6
6	Grundsätzlich zum Brandschutz an der Windenergieanlage.....	7
6.1	Vorraussetzungen für die Betrachtung.....	7
6.2	Personenschutz.....	8
6.3	Objektschutz.....	9
7	Beschreibung der Windenergieanlage.....	10
7.1	Funktion der Windenergieanlage .....	10
7.2	Betrieb der Windenergieanlage.....	10
7.3	Beschreibung der Einrichtung .....	11
7.4	Brandlasten in der Windenergieanlage .....	12
7.5	Rauch- und Wärmeabfuhr .....	13
7.6	Umgebungsbedingungen .....	13
8	Angaben zu Sicherheitseinrichtung in der Windenergieanlage .....	14
9	Verhalten bei Brand, Löschen der Windenergieanlage .....	15
9.1	Alarmieren von Rettungskräften.....	15
9.2	Löschen von Bränden.....	15
9.3	Nachweis der erforderlichen Löschwassermenge sowie der Löschwasserversorgung.....	15
10	Rettung und Bergung .....	16
10.1	Verhalten im Brandfall während einer Wartung.....	16
10.2	Feuer in Gondel oder Rotor.....	16
10.3	Feuer im Turm .....	17
10.4	Feuer im Turmfuß.....	17
10.5	Fluchtplan.....	17

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	4	eno 114/126		3 von 18

Datum: 13.02.2017

# Brandschutzkonzept

eno1xx\_Brandschutz\_de\_rev4.doc



10.6	Rettungswege.....	18
10.7	Flucht und Rettungspläne für Gondel und Turm .....	18
11	Weitere Angaben .....	18
11.1	Feuerwehrpläne.....	18
11.2	Betriebliche Maßnahmen zur Brandverhütung.....	18
11.3	Angaben über Nichtentsprechung von materiellen Anforderungen der Landesbauordnung	18

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 7-1:	Brandlasten Maschinenhaus .....	12
Tabelle 7-2:	Brandlasten Turm .....	12

## Verzeichnis der Abkürzungen

Abkürzung	Erklärung / Erläuterung
WEA	Windenergieanlage
GFK	Glasfaserverstärkte Kunststoffe
ZSA	Zentralschmieranlage
TLF	Tanklöschfahrzeug
VPG	Verwaltungs-Berufsgenossenschaft
LE	Löschmitteleinheiten

## Zugehörige Dokumente

Titel	Dokumentenname
Zertifikat für im Turm verwendete Kabel	
Liste der Wassergefährdenden Stoffe	eno114_126_wassergefährdende_stoffe_de_revX
Beschreibung der akkugepufferten Beleuchtungen	
Angaben zum Arbeitsschutz	eno_wtg_Arbeitsschutz_de_revX

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	4	eno 114/126		4 von 18

## 1 Gesetze, Regeln, Vorschriften und Verordnungen

Mindestens die in diesem Absatz aufgelistete Gesetzte, Regeln, Richtlinien, Vorschriften und Verordnungen sind bei der Planung und Ausführung von Arbeiten, an den in diesem Dokument benannten Windenergieanlagen, zu beachten und zu befolgen. Darüber hinaus sind weiter nationale und landesspezifische Gesetze und Regeln zu beachten.

Titel	Name des Dokuments
Gesetz - ArbSchG	Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG (07.08.1996)
Verordnung - BetrSichV	Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV (03.02.2015)
Verordnung - ArbStättV	Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV (12.08.2004)
Regeln ASR A2.1	Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen
Regel ASR A2.2	Maßnahmen gegen Brände
Regel ASR A3.4/3	Sicherheitsbeleuchtung, optische Sicherheitsleitsysteme
DGUV Vorschrift 1	Grundsätzliche Prävention (BGV A1)
Vorschrift	LärmVibrationArbSchV (06.03.2007)
DGUV Vorschrift 3	Elektrische Anlagen und Betriebsmittel – Unfallverhütungsvorschrift (BGVA3)
DGUV Vorschrift 9	Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz (BGV A8)
DGUV Regel 100-500	Betreiben von Arbeitsmitteln
DGUV I 203-007	Windenergieanlagen (BGI 657)
DGUV Vorschrift 112-189	Benutzung von Schutzkleidung (BGR 189)
DGUV Vorschrift 112-198	Benutzung von persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz (BGR/GUV-R 198)
Leitfaden	Windenergieanlagen (WEA) – Leitfaden für den Brandschutz Vds 3523
DGUV Vorschrift 215-515	Persönliche Schutzausrüstungen (BGI 515)
DGUV Regel 112-991	Benutzung von Fuß- und Knieschutz (BRG 191)
Maschinenrichtlinie	Richtlinie 2006/42/EG
Gesetz - ProdSG	Produktsicherheitsgesetz – ProdSG (08.11.2011)
Betriebsanleitung	
Wartungscheckliste	ChecklisteWartung_eno1xx3x_revXX; (XX = aktuelle Fassung, höchste Nummer)
Wartungshandbuch	Wartungshandbuch_eno_1xx3x_RevXX; (XX = aktuelle Fassung, höchste Nummer)
Technische Regeln	Technische Regeln für Betriebssicherheit TRBS 1203 – Befähigte Personen
Technische Regeln	Prüfung von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen TRBS 1201
Verordnung -GefStoffV	Gefahrstoffverordnung – GefStoffV (26.11.2010)
Abfallverzeichnis-Verordnung	Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	4	eno 114/126		5 von 18

## 2 Gültigkeit

Dieses Dokument ist für die folgenden Windenergieanlagen Typen der eno energy systems GmbH gültig.

- eno 114 (alle Nabenhöhen)
- eno 126 (alle Nabenhöhen)

## 3 Einleitung

Windenergieanlagen sind Bauwerke in denen sich nur während Wartungs- und Servicearbeiten Personen befinden. Sollte es während dieser Zeit zu einem Brand in der Windenergieanlage kommen, hat die Rettung und Bergung von Personen höchste Priorität.

Im folgenden Dokument werden Aussagen und Anweisungen zum Brandschutz, zu in der Windenergieanlage befindliche Brandlasten und zum Verhalten im Brandfall getroffen.

## 4 Aufgabenstellung

Erstellung eines Brandschutzkonzeptes für die WEA eno 114 und eno126 im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens.

## 5 Geltungsbereich

Dieses Brandschutzkonzept gilt für die eno 114 und eno 126 in Serienausführung, bei Errichtung mit einem minimalen Abstand von 400 m zu Gebäuden oder Anlagen.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	4	eno 114/126		6 von 18

## 6 Grundsätzlich zum Brandschutz an der Windenergieanlage

### 6.1 Voraussetzungen für die Betrachtung

- die WEA ist gemäß DIN VDE 0105-100 eine abgeschlossene elektrische Betriebsstätte gemäß DIN VDE 0105-100
- die WEA wird nur durch unterwiesene, ausgebildete, geschulte Elektrofachkräfte, bzw. elektrisch unterwiesene Personen oder in deren Begleitung betreten
- Zutritt nur für unterwiesene Betreiber
- es sind mindestens die Gesetze, Regeln und Vorschriften gemäß Absatz 1 zu befolgen
- bei Wartung und Begehung ist die WEA außer Betrieb zu nehmen
- es sind die Angaben und Vorgaben des Betriebshandbuches zu befolgen
- es sind gemäß der Herstellervorgaben die Wartung der WEA durchzuführen und zu dokumentieren; hierbei ist entsprechend des Wartungshandbuches und der Wartungscheckliste, sowie der jeweiligen Dokumentation der verbauten Komponenten vorzugehen
- die WEA ist in Serienausführung zu belassen
- es dürfen nur originale und vom Hersteller freigegebene Ersatzteile eingesetzt werden
- es dürfen keine zusätzlichen Brandlasten in die WEA eingebracht werden
- es dürfen sich keine weiteren Brandlasten im Umfeld der WEA befinden
- die WEA ist in ausreichenden Abstand zu Gebäuden und Anlagen zu errichten
- es ist eine geeignete Zufahrt zur WEA vorhanden
- die Zufahrt ist bei der Rettungsleitstelle bekannt
- ständige Kommunikationsbereitschaft der WEA – Steuerung
- täglich 24 Stunden besetzte Fernüberwachung

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	4	eno 114/126		7 von 18

## 6.2 Personenschutz

Bei Wartungs- und Servicearbeiten ist die WEA außer Betrieb zu nehmen. Das bedeutet, dass sich während des Betriebes der WEA **keine Personen** im Maschinenhaus aufhalten.

Es kommen grundsätzlich drei Auslöser für Feuer in Betracht.

### 1.) Feuer durch mechanische Störung

Die WEA ist bei Betreten, z.B. für Wartungs- und Servicearbeiten, zu stoppen. Eine Brandentstehung durch mechanische Störungen kann daher für diesen Fall ausgeschlossen werden. Somit besteht hierdurch keine Personengefährdung.

### 2.) Feuer durch elektrische Störungen

Durch das außer Betrieb setzen der Anlage sind Generator und Leistungselektronik spannungsfrei. Während den Wartungsarbeiten werden nur die elektrischen Antriebe von geschulten und unterwiesenen Personen geschaltet.

Bei Einhaltung der Sicherheitsanforderungen nach VDE 0100 ff sowie der unter Absatz 1 aufgeführten Gesetze, Regeln und Vorschriften ist eine Personengefährdung nicht gegeben.

### 3.) Feuerauslösung durch Servicearbeiten

Für diesen Fall sind in jeder WEA zwei Feuerlöscher mit min. sechs LE zur Bekämpfung von Entstehungsbränden vorhanden. Dieser ist alle 24 Monate durch eine befähigte Person oder ZÜS zu prüfen. Das Rauchen und der Umgang mit offenem Licht in und um die WEA sind nicht gestattet. Für Schweißarbeiten gelten die entsprechenden Sicherheitsbedingungen.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	4	eno 114/126		8 von 18

### 6.3 Objektschutz

Zu Grunde gelegt wird die ordnungsmäßige Wartung der WEA.

Es sind vier Auslöser für Feuer in Betracht zu ziehen:

#### 1.) Feuer durch mechanische Störungen

Alle wichtigen Komponenten (Getriebe, Generator, Hauptlager, Gondel) werden temperaturüberwacht. Übertemperatur und Überdrehzahl führen zu einem sofortigen Not-Stopp der WEA und Information an die Fernüberwachung.

#### 2.) Feuer durch elektrische Störung

Alle unter Spannung stehenden Komponenten werden mehrfach überwacht (Überspannung, Differenzströme, Erdschlusserkennung).

Der Generator wird von der vorhandenen Regelung ständig auf Plausibilität von Temperatur, Leistung und Drehzahl überwacht.

Sollten Abweichungen bzw. Fehler festgestellt werden, wird die WEA automatisch außer Betrieb genommen und die Fernüberwachung informiert.

#### 3.) Übergreifendes Feuer von umliegenden Gebäuden, Anlagen und Flächen

Dies kann als unwahrscheinlich angenommen werden, da der Turm aus Stahl besteht.

#### 4.) Feuer durch Blitzschlag

Die WEA ist mit einem Blitzschutzsystem ausgerüstete, das die Anforderungen der ISO 61400-24 erfüllt. Die Funktionstüchtigkeit des Systems wird regelmäßig im Rahmen der Wartung der WEA überprüft. Sollte es durch einen Blitzschlag dennoch zu Störungen kommen, wird die Anlage automatisch außer Betrieb gesetzt und die Fernüberwachung informiert.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	4	eno 114/126		9 von 18

## 7 Beschreibung der Windenergieanlage

Die eno 114 / eno 126 ist eine Anlage, die dem Wind mittels Dreiblattrotor kinetische Energie entnimmt und diese in elektrische Energie wandelt. Sie verfügt über ein mehrstufiges mechanisches Getriebe und einen drehzahlvariablen Synchrongenerator.

### 7.1 Funktion der Windenergieanlage

Dem Wind wird mittels dreier Rotorblätter kinetische Energie entnommen und über eine an der Rotorwelle montierten Nabe auf die im Maschinenhaus befindliche, langsam drehende, Rotorwelle übertragen. Das Maschinenhaus ist drehbar auf einem Stahlrohrturm montiert. Die Rotorwelle leitet die entnommene Leistung des Windes in ein mechanisches Getriebe ein, in dem die Drehzahl erhöht wird. Der Generator ist mit der schnellen Welle des Getriebes verbunden und wandelt die Bewegungsenergie in elektrische Energie um. Die elektrische Energie wird über Leistungskabel dem Vollumrichter zugeführt und zum Transformator weitergeleitet. Dieser Transformator realisiert die Anbindung der WEA an das Energieverbundnetz.

### 7.2 Betrieb der Windenergieanlage

Die WEA ist während des Betriebes unbemannet. Alle regelungstechnischen Abläufe sind automatisiert und können von einer 24 h besetzten Fernüberwachung kontrolliert werden. Bei Störungen geht die Anlage selbstständig außer Betrieb. Dieses wird durch ein mehrfaches redundantes Sicherheitssystem in jeder Betriebslage ermöglicht.

Bei Servicearbeiten und Begehungen wird die WEA außer Betrieb genommen. Sie darf dabei nur von mindestens zwei bis maximal vier Personen betreten werden, die für diesen Typ der WEA ausgebildet und unterwiesen sind.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	4	eno 114/126		10 von 18

### 7.3 Beschreibung der Einrichtung

Die WEA ist durch ihre bauliche und funktionstechnische Anordnung in zwei Brandabschnitte unterteilt.

#### *Maschinenhaus*

In ihm befinden sich Hauptwelle, Getriebe, Generator und Nebenaggregate. Das Maschinenhaus darf nur von unterwiesenen Elektrofachkräften, elektrisch unterwiesenen Personen oder in deren Begleitung betreten werden. Die Bedienung der WEA über deren Steuerung ist nur unterwiesenen Elektrofachkräften, elektrisch unterwiesenen Personen gestattet. Gemäß der DIN VDE 0105-100 gilt es als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte.

#### *Turm*

Im Turm der WEA befinden sich die Leistungskabel, Frequenzumrichter und Schaltschränke. Er darf nur von unterwiesenen Elektrofachkräften, elektrisch unterwiesenen Personen oder in deren Begleitung betreten werden. Die Bedienung der WEA über deren Steuerung ist nur unterwiesenen Elektrofachkräften, elektrisch unterwiesenen Personen gestattet. Gemäß der DIN VDE 0105-100 gilt es als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	4	eno 114/126		11 von 18

Datum: 13.02.2017

# Brandschutzkonzept

eno1xx\_Brandschutz\_de\_rev4.doc



## 7.4 Brandlasten in der Windenergieanlage

### Maschinenhaus und Rotor der eno 114 / eno 126

Position	Bauteil	Stoff	Menge	Bezeichnung
1	Rotorblätter	Kunststoffe / Holz	48 t	Glasfaserverstärkter Kunststoff Kohlefaserverstärkte Kunststoffe
2	Blattlager (3x) (Laufbahnen+ ZSA)	Schmierfett	60 kg	Wälzlagerfett
3	Blattlagerverzahnung (3x) + ZSA	Schmierfett	6 kg	Verzahnungsschmierstoff
4	Blattverstellgetriebe (3x)	Öl	je 7,5 l	Getriebeöl
5	Turmkopflager /Azimutlager +ZSA	Schmierfett	25 kg	Wälzlagerfett
6	Azimutlagerverzahnung	Schmierfett	4 kg	Verzahnungsschmierstoff
7	Azimutgetriebe (6x)	Öl	je 22,0 l	Getriebeöl
8	Hauptlager und Gehäuse (2x) incl. ZSA	Schmierfett	je ca. 80 kg	Wälzlagerfett
9	Hauptgetriebe	Öl	1000 l	Getriebeöl
10	Generatorlager (2x) incl. ZSK	Schmierfett	2500 g	Wälzlagerfett
11	Bremsanlage	Hydrauliköl	20 l	Hydrauliköl
12	Hebezeug / Gondelkran	Öl	0,5 l	Getriebeöl
13	Gondelverkleidung	Kunststoff	3000 kg	Glasfaserverstärkter Kunststoff
14	Kabel	Metalle, Kunststoffe	500 kg	Kupfer, Isolierung
15	Farbanstriche	verschiedene	200 kg	

**Tabelle 7-1: Brandlasten Maschinenhaus**

### Turm eno 114/ eno 126

Position	Bauteil	Stoff	Menge	Bezeichnung
1	Kabel	Metalle, Kunststoffe	9000 kg	Kupfer, Aluminium, Isolierung
2	Kabelhalter	Metalle, Kunststoffe	400 kg	
3	Farbanstrich	verschiedene	2200 kg	
4	Systemträger	Metalle, Kunststoffe	2500 kg	

**Tabelle 7-2: Brandlasten Turm**

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	4	eno 114/126		12 von 18

### 7.5 Rauch- und Wärmeabfuhr

Durch die Gestalt des WEA-Turms entsteht aufgrund des Kamineffektes eine Thermik, durch die ein Rauchabzug gewährleistet ist. Ein Hitzestau beim Brand der Schaltanlage im Turmfuß kann bedingt durch den Kamineffekt ausgeschlossen werden.

Das Übergreifen eines Feuers vom Turmfuß in das Maschinenhaus kann aufgrund des hohen Turmes als unwahrscheinlich angesehen werden.

Im Turm kommen schwer entflammable Kabel zum Einsatz. Ein Weiterleiten des Feuers in die Gondel ist daher unwahrscheinlich.

Durch die Gestaltung der Gondelverkleidung und die in ihr für den normalen Betrieb befindlichen Lüftungsöffnungen entsteht ein Sog. Dieser ist ausreichend für eine genügend große Wärme- und Rauchabfuhr.

Aus diesen Gründen sind keine weiteren Rauch- und Wärmeabfuhrsysteme nötig.

### 7.6 Umgebungsbedingungen

Die WEA steht frei. Für ihre Errichtung nötige Zufahrt und Kranstellfläche bleiben während des Betriebes bestehen. Diese Zufahrt erfüllt die Anforderungen der Landesbauordnung.

Die Windkraftanlagen sind eindeutig gekennzeichnet und die Pläne der Zufahrt sind den Leitstellen der Feuerwehr zu übergeben.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	4	eno 114/126		13 von 18

## 8 Angaben zu Sicherheitseinrichtung in der Windenergieanlage

(folgende Parameter werden während des Betriebes der WEA ständig erfasst)

- Gondeltemperatur
- Lagertemperatur (Hauptlager, Getriebelager, Generatorlager)
- Getriebeöltemperatur
- Wicklungstemperatur des Generators
- Temperatur der Schaltschränke, Umrichter
- Außentemperatur
- Ladezustand der Akkupakete für Notabschaltung
- Erdschlusserkennung für den Generator
- Differenzstromüberwachung aller elektrischen Antriebe
- Fehlerstromerkennung für die Versorgung Licht und Steckdosen
- Funktion der Fernüberwachung

Ein Überschreiten der festgelegten Grenzwerte führt zum sofortigen Stopp der WEA.

Alle Störungen werden rund um die Uhr durch die Fernüberwachung erfasst.

Aufgrund der vorhandenen Überwachungstechnik und –verfahren sind keine weiteren Brandschutzeinrichtungen installiert.

In jedem Turmsegment sowie in der Gondel befinden sich Leuchten, die mit einem Akkupuffer ausgestattet sind. Sie ermöglichen die Beleuchtung der Anlage für min. eine Stunde nach Wegfall der Stromversorgung.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	4	eno 114/126		14 von 18

## 9 Verhalten bei Brand, Löschen der Windenergieanlage

### 9.1 Alarmieren von Rettungskräften

Die Alarmierung der Rettungskräfte erfolgt durch die Fernüberwachung nach Eingang der Störmeldung. Anwesendes Servicepersonal kann die Rettungsleitstellen über die immer mitzuführenden Mobiltelefone verständigen.

### 9.2 Löschen von Bränden

Bei gravierenden Störungen oder manuell eingeleitetem Notstopp erfolgt eine Notabschaltung, bei der die Windkraftanlage vom Netz getrennt wird. Weiterhin ist die WEA im Brandfall vom Versorgungsnetz durch Freischalten am Mittelspannungstrafo zu trennen.

Aufgrund der großen Turmhöhe ist das Löschen des Maschinenhauses nicht möglich. Deswegen ist im Falle eines Brandes der Maschine das Umfeld weiträumig abzusperren und herabfallende Gegenstände sofort zu löschen.

Aufgrund der großen Abstände der WEA zu anderen Gebäuden oder Maschinen ist ein Übergreifen des Feuers auf diese unwahrscheinlich. Bei Bränden im Turm der WEA ist dieser von außen zu kühlen. Brände im Bereich von Schaltschränken sind nicht mit Wasser zu löschen. Es sind die Hinweise der DIN VDE 0132 bez. Löschen von Bränden in Schaltanlagen zu beachten.

### 9.3 Nachweis der erforderlichen Löschwassermenge sowie der Löschwasserversorgung

Aufgrund der großen Turmhöhe ist nur das Löschen herabfallender Gegenstände möglich. Für das Ablöschen dieser und einen eventuellen Erstangriff reicht der üblicherweise vorhandene Löschwasservorrat von 2000 l eines HLF 20-16 oder 2400 l des TLF 16-25 der Ortsfeuerwehr aus. Sollte das Löschfahrzeug für die erste Brandbekämpfung kein Löschwasser mitführen muss die Windenergieanlage in einem Umkreis von 500 m durch die Feuerwehr abgesperrt werden. Die Netzleitzentrale ist zu informieren damit die WEA vom Netz getrennt wird. Es ist ein Löschfahrzeug (z.B. HLF 20-16 mit 2000 l Löschmittel oder TLF 16-25 mit 2400 l Löschmittel) für die Brandbekämpfung anzufordern – bzw. ein Tankfahrzeug oder ein Anschluss zum nächsten Hydranten / Feuerlöschteich herzustellen.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	4	eno 114/126		15 von 18

## 10 Rettung und Bergung

### 10.1 Verhalten im Brandfall während einer Wartung

Wenn es bei der Durchführung einer Wartung (keine Arbeiten mit besonderer Brandgefahr) zu einem Entstehungsbrand in der Maschine kommt, ist dieser mit einem stets in der Gondel vorhandenen Feuerlöscher zu bekämpfen. Das Kleinlöschgerät, 9kg Schaum Feuerlöscher S9SKF2, ist in regelmäßigen (gemäß den gesetzlichen Bestimmungen des Landes) Abständen zu überprüfen.

Im Rahmen einer jeden Servicearbeit werden Abseilvorrichtungen mitgeführt, über die ein Notabstieg aus der Gondel möglich ist.

Eine brennende WEA darf durch das Service- und Wartungspersonal nicht betreten werden. In diesem Fall ist unverzüglich die Feuerwehr zu informieren und anschließend bei der Netzleitzentrale die Spannungsfreischaltung des Netzes zu erbitten.

#### Alarmplan für jegliches Servicepersonal der WEA

- Ruhe bewahren
- Notruf absetzen (Mobiltelefon)
- geregelter Abstieg
- Freischaltung des Netzes durch die Netzleitzentrale erbitten
- Löschen nur bei Gefahr für Leib und Leben
- Sichere Position einnehmen

### 10.2 Feuer in Gondel oder Rotor

Sollte es bei Arbeiten in der Gondel oder dem Rotor zu einem Brand kommen, ist dieser mit dem vorhandenen Feuerlöscher zu bekämpfen.

Sollte dieses auf Grund der Größe des Brandes oder anderen Gründen nicht möglich sein, ist die Gondel über den Ausstieg zum Turm zu verlassen. Der Abstieg hat über die Leiter zu erfolgen.

In dem Fall, dass der Weg zum Turm nicht mehr zu erreichen ist, ist die WEA über die Luke im hinteren Gondelbereich und mittels Not-Abseilvorrichtung zu verlassen. Das Notabseilgerät ist an einem Stahlträger zu befestigen, der direkt oder indirekt über Stahlbauteile mit dem Maschinenträger verbunden ist.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	4	eno 114/126		16 von 18

### 10.3 Feuer im Turm

Bricht bei Arbeiten im Turm ein Feuer aus, ist dieser in Richtung Turmfuß zu verlassen.

Nur wenn dieser Weg versperrt ist oder sie sich im obersten Turmsegment befinden, erfolgt der Aufstieg in die Gondel und die Flucht über die hintere Luke in der Gondel mittels Not-Abseilgerät. **Bedingt durch den Kamineffekt wird sich entwickelnder Rauch in Richtung Gondel bewegen!**

### 10.4 Feuer im Turmfuß

Kommt es zu einem Brand im Turmfuß, ist dieser Bereich unverzüglich durch die Turmtür zu verlassen!

### 10.5 Fluchtplan

#### Feuer oberhalb des Aufstiegsbereiches

- geordneter Abstieg nach unten über die Leiter im Turm

#### Feuer unterhalb im Aufstiegsbereich

- geordneter Aufstieg
- Durchgang Maschinenträger verschließen
- Für ausreichende Belüftung sorgen; Dachluke öffnen
- Seil der Notabseilvorrichtung aus Heckluke ablassen
- Notabstieg einleiten

#### Außenabstieg/Abseilvorgang

- Abseilvorgang vorbereiten: Kurzinformation über Abseilgerät lesen!
- Sicherer Sitz des angelegten Gurtes prüfen
- Seil der Notabseilvorrichtung an Anschlagpunkt oberhalb der Heckluke befestigen
- Seil der Notabseilvorrichtung durch Heckluke ablassen
- Personen an Abseilvorrichtung sichern und Gondel vorsichtig über Luke verlassen
- Abseilvorgang beginnen: langsam und mit gleichbleibender Geschwindigkeit abseilen

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	4	eno 114/126		17 von 18

**10.6 Rettungswege**

Da die WEA nur kurzzeitig, in abgeschaltetem Zustand, zu Servicezwecken begangen wird und ansonsten unbemannt ist, erfüllt sie damit nicht die Anforderungen an Aufenthaltsräume im Sinne des Bauordnungsrechtes und die damit verbundenen Anforderungen an Flucht- und Rettungswege.

Alle Arbeiten an der WEA werden durch ausgebildetes und unterwiesenes Personal durchgeführt, welches mit Flucht- und Rettungswegen in der Anlage vertraut ist. Die Ausgangstür, Feuerlöscher sowie der Verbandskasten sind durch Piktogramme nach DIN EN ISO 7010 bzw. DGUV Vorschrift 9 (BGV A8) gekennzeichnet.

**10.7 Flucht und Rettungspläne für Gondel und Turm**

Es sind Flucht- und Rettungspläne gemäß DIN ISO 23601 bzw. DGUV Vorschrift 9 in Gondel Einstieg und Turmfuß gut sichtbar angebracht. Sie enthalten alle notwendigen Informationen des Brandschutzkonzeptes sowie zurp Bergung, Rettung, erster Hilfe sowie Standorten der Hilfsmittel (Feuerlöscher, Rettungsgerät, Erste Hilfe Kasten etc.).

**11 Weitere Angaben****11.1 Feuerwehrpläne**

Pläne über Standort und Zufahrt der WEA sind an die örtlichen Rettungskräfte zu übergeben und müssen in den Leitstellen vorliegen.

**11.2 Betriebliche Maßnahmen zur Brandverhütung**

Basis: Die WEA wird entsprechend den Vorgaben der technischen Vorschriften (z.B. IEC 61400-1, GL-Richtlinien, EN 50308) hergestellt, errichtet und gewartet. Als betriebliche Maßnahme zur Brandverhütung sind im Wesentlichen die regelmäßigen Wartungen zu sehen. Diese werden nach Vorgabe der Typenprüfung mehrmals jährlich vorgenommen und protokolliert. Eine Überwachung der Wartungstätigkeiten erfolgt durch wiederkehrende Überprüfungen durch unabhängige Sachverständige.

**11.3 Angaben über Nichtentsprechung von materiellen Anforderungen der Landesbauordnung**

Abweichungen von gesetzlichen bzw. materiellen Anforderungen liegen nicht vor.

Technische Änderungen vorbehalten – Keine automatische Aktualisierung

Autor:	Revision:	Projekt:	Einstufung:	Seite:
Dipl. Ing. (FH) Tony Maaß	4	eno 114/126		18 von 18