

# Evakuierungskonzept

## Siemens Gamesa Onshore

### Änderungsübersicht

Revision:	Änderungsbeschreibung	Verantwortlichkeit
001	Erste Version.	SGRE ON NE&ME TE TPM
002	Neue Revision. Vorläufig entfällt.	SGRE ON NE&ME TE TPM
003	Neue Revision. Dokument ist nun generisch für verschiedene WEA-Plattformen.	ON CRO NE&ME TE TPM

### Referenzen

Dok-ID	Dokumentenname

### Haftungsausschluss und Verwendungsbeschränkung

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

# Evakuierungskonzept

## 1 EINLEITUNG

Der Zweck dieses Dokuments ist die Beschreibung von Notfall-evakuierungsmaßnahmen für Onshore Windenergieanlagen Siemens Gamesa Renewable Energy (SGRE).

Es stellt eine vorläufige Version dar, die mit der endgültigen Detailkonstruktion der WEA aktualisiert wird.

## 2 NOTFALLEVAKUIERUNG

Bei der Durchführung von Arbeiten an Windenergieanlagen können diverse Notfallsituationen auftreten, wie z. B.:

- Brand / Explosion an verschiedenen Stellen der Windenergieanlage
- Wetterumschwünge (plötzliche Zunahme der Windgeschwindigkeit, Gewitter usw.)

Einige dieser Notfälle erfordern eine Evakuierung der Mitarbeiter, die sich in der Windenergieanlage befinden. Daher werden in Abschnitt 2.1 und Abschnitt 2.2 verschiedene Evakuierungsrouten der Windenergieanlage erläutert.

Aufgrund der spezifischen Eigenschaften einer Windenergieanlage ist ihre Evakuierung über die üblichen Routen unter bestimmten Umständen nicht möglich.

Jede Notfallsituation ist einzigartig. Aus diesem Grund hängt ihre erfolgreiche Bewältigung sehr stark von den Maßnahmen ab, die von den betroffenen Mitarbeitern zu Beginn des Notfalls ergriffen werden.

Regelmäßige Notfallschulungen und Vorbereitung für die Mitarbeiter, die diese Maßnahmen durchführen, können dazu beitragen, dass sie diese Situationen bestmöglich bewältigen können.

Darüber hinaus werden in einer Notsituation auch bestimmte Sicherheitsaspekte berücksichtigt:

- Bewahren Sie Ruhe.
- Alarm auslösen: Betätigen Sie die Notausschalter, wie in Abschnitt 3.3 angegeben.
- Dämmen Sie den Brand an der Quelle ein. Versuchen Sie niemals, einen Brand zu löschen, wenn dies nicht auf sichere Weise möglich ist.
- Evakuierung durchführen.
- Rufen Sie nach der Evakuierung die entsprechende Notfallnummer an.

Mitarbeiter müssen entsprechend geschult und informiert werden und die festgelegten Notfall-Evakuierungspläne befolgen.

### ACHTUNG



**Die Sicherheit der betroffenen Mitarbeiter hat in sämtlichen Notfallsituationen oberste Priorität.**

Die sichere Evakuierung im Brandfall hängt von 3 Bedingungen ab:

- Toxizität geringer als 1 (FED - „Fractional Effective Dose“).
- Umgebungstemperatur unter 60 °C.
- Sichtweite größer als 1,5 m.

Siemens Gamesa Renewable Energy (SGRE) führt eine Studie zur Bestimmung dieser Umstände in den häufigsten Brandszenarien im Inneren einer Windenergieanlage durch.

## 2.1 EVAKUIERUNGSROUTEN

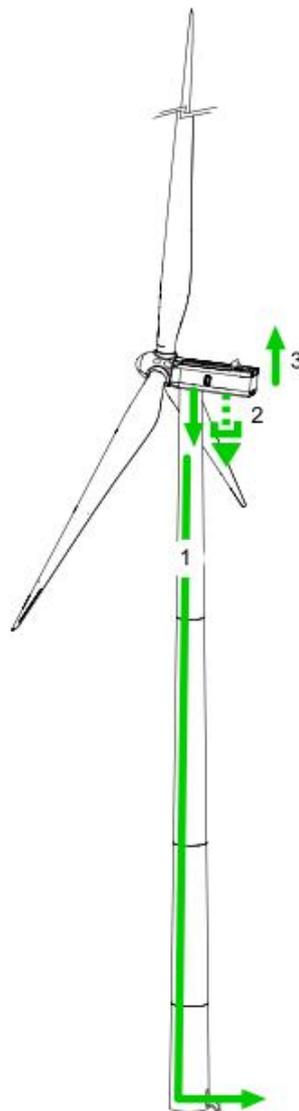


Abbildung 1: Evakuierungsrouten

Position	Bezeichnung
1	Hauptevakuierungsrouten
2	Alternative Evakuierungsrouten über die untere Gondelluke
3	Alternative Evakuierungsrouten zum Dach der Gondel, bis Route 1 wiederhergestellt ist

## 2.2 BESCHREIBUNG DER EVAKUIERUNGSROUTEN

Die in Abbildung 1 gezeigten Evakuierungsrouten werden nachstehend beschrieben. Darüber hinaus ist der Notfall-evakuierungsplan in den Anhängen dargestellt.

### 2.2.1 ROUTE 1: HAUPTEVAKUIERUNGSRUTE

Die Hauptevakuierroute führt von einer beliebigen Stelle in der Windenergieanlage über die feste Leiter und anschließend durch die Zugangs-/Ausstiegstür der Windenergieanlage.

Diese Evakuierungsrouten muss gewählt werden, wann immer dies möglich ist.

### 2.2.2 ROUTE 2: ALTERNATIVE EVAKUIERUNGSRUTE ÜBER DIE UNTERE GONDELLUKE

Diese Evakuierungsrouten wurde für den Einsatz der Notabseilvorrichtung konzipiert, die am Verankerungspunkt im hinteren Bereich der Windenergieanlage gesichert wird und durch die Gondelluke unterhalb des Hebezeugs führt.

Diese Route muss gewählt werden, wenn die Leitern der Windenergieanlage nicht für die Evakuierung verwendet werden können.

### 2.2.3 ROUTE 3: ALTERNATIVE EVAKUIERUNGSRUTE ZUM DACH DER GONDEL BIS ROUTE 1 WIEDERHERGESTELLT IST

Die alternative Evakuierungsrouten zum Dach wird gewählt, wenn die Leitern der Windenergieanlage nicht verwendet werden kann und die Sichtverhältnisse in der Gondel eine Evakuierung über Route 2 nicht mehr zulassen.

## 3 MASSNAHMEN UND EVAKUIERUNG IM BRANDFALL

### 3.1 ARTEN VON BRANDFÄLLEN

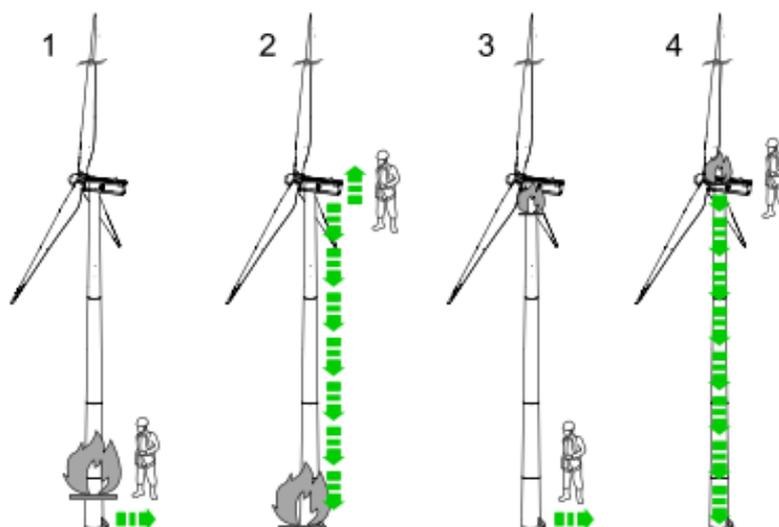


Abbildung 2: Evakuierungsrouten im Brandfall



**Aufzug im Brandfall nicht benutzen.**

**Sämtliche Bewegungen entlang der Leiter der Windenergieanlage dürfen nur mit ordnungsgemäßer Verankerung an der Sicherheitsleine ausgeführt werden.**

### **3.1.1 FALL 1: BRAND AUF DER NULLEBENE DER WINDENERGIEANLAGE, MITARBEITER AUF DERSELBEN EBENE**

Die Evakuierung erfolgt durch die Turmtür der Windenergieanlage. Die Mitarbeiter begeben sich in sichere Entfernung zur Windenergieanlage (bis zu einem Mindestabstand von 200 m) oder zur Sammelstelle, die im Notfall- und Evakuierungsplan des Windparks, in dem sich die Windenergieanlage befindet, festgelegt wurde.

### **3.1.2 FALL 2: BRAND AM FUSS DER WINDENERGIEANLAGE, MITARBEITER IM OBEREN BEREICH (GONDEL)**

Bei dieser Art von Brand besteht die einzige Evakuierungsbedingung, die Sie einbüßen könnten, in der Sichtbarkeit. Es wird jederzeit sichergestellt, dass die Temperatur und Toxizität innerhalb des sicheren Bereichs liegen.

Die Evakuierung erfolgt über die sekundäre Route. Öffnen Sie die Dachluken und befestigen Sie die Notabseilvorrichtung. Solange die Sichtweite ausreichend ist, müssen sich so viele Mitarbeiter wie möglich abseilen. Die übrigen Mitarbeiter müssen sich zum Dach der Gondel begeben und warten, bis die Bedingungen auf dem Hauptevakuiierungsweg eine Evakuierung zulassen.

Mitarbeiter, die dazu in der Lage sind, abzustiegen, versuchen, den Brandherd zu löschen (aufgrund der Eigenschaften des betroffenen Materials wird der Brand nicht allzu gefährlich sein).

### **3.1.3 FALL 3: BRAND IN DER GONDEL, MITARBEITER AUF DER UNTEREN EBENE**

Die Evakuierung erfolgt über die Tür der Windenergieanlage, wie in Abschnitt 2.2.1 angegeben. Sobald Sie sich außerhalb der Anlage befinden, sind die Anweisungen für Fall 1, wie in Abschnitt 3.1.1 angegeben, zu befolgen.

### **3.1.4 FALL 4: BRAND IN DER GONDEL, MITARBEITER IN GONDEL ODER ROTOR**

Die Evakuierung erfolgt über die Turmleiter und die Tür der Windenergieanlage, wie in Abschnitt 2.2.1 angegeben.

- Wenn der Turm über mehr als eine Leiter verfügt, wechseln die Mitarbeiter ggf. von einer Leiter zur anderen, wobei die Vorschriften für die Sicherheitsleine stets einzuhalten sind.
- Wenn der Turm nur über eine Leiter verfügt, die von der Plattform des Windnachführungssystems zur unteren Ebene führt, müssen die Mitarbeiter zur Plattform neben dem Windnachführungssystem (im Allgemeinen die Plattform, auf der sich der Aufzug befindet) absteigen.

Sobald sich alle Mitarbeiter auf der Plattform unterhalb des Windnachführungssystems befinden, erfolgt die Evakuierung über die Leiter zur Plattform der unteren Ebene.

Sobald sie die Plattform der unteren Ebene erreicht haben, verlassen sie die Anlage über die Tür der Windenergieanlage und befolgen die Anweisungen für Fall 1, Abschnitt 3.1.1.

**ACHTUNG**

**Eine Evakuierung über Route 2 ist untersagt.**

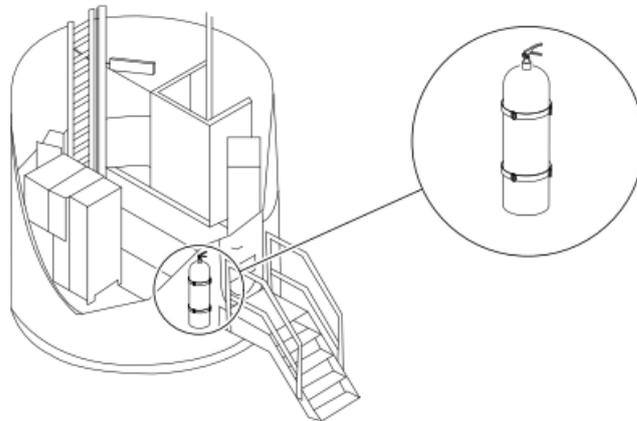
**3.2 MITTEL ZUR BRANDBEKÄMPFUNG**

Die Windenergieanlage ist mit zwei tragbaren CO<sub>2</sub>-Feuerlöschern mit einer Kapazität von jeweils 5 kg ausgestattet. Der erste befindet sich auf der unteren Turmplattform (Abbildung 3) und der zweite in der Gondel (Abbildung 4).

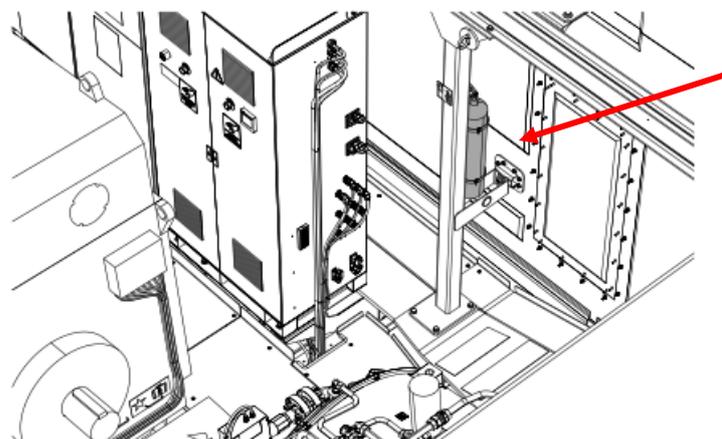
Die Inspektionen der Feuerlöscher unterliegen der geltenden Gesetzgebung jenes Landes, in dem sich die Windenergieanlage befindet.

**HINWEIS:**

Die Ausrüstung für Rauchmeldung, Alarm und Brandbekämpfung muss gemäß der entsprechenden Gesetzgebung jenes Landes, in dem sich die Windenergieanlage befindet, geprüft werden.



**Abbildung 3: CO<sub>2</sub> Feuerlöscher auf der unteren Plattform**



**Abbildung 4: Beispielhafter CO<sub>2</sub>-Feuerlöscher neben dem Schaltschrank der Gondelsteuerung**

Bei einem Brand im Inneren der Windenergieanlage sollten Sie eine Brandbekämpfung in Betracht ziehen. Die Sicherheit der Mitarbeiter darf jedoch zu keinem Zeitpunkt gefährdet werden. Berücksichtigen Sie das Ausmaß des Brandes und die verfügbaren Mittel.

Beachten Sie folgende Schritte, wenn Sie den Feuerlöscher verwenden:

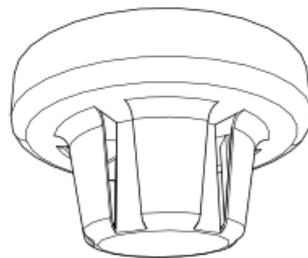
- Entfernen Sie den Sicherungsstift am Griff.
- Richten Sie die Düse auf den Brandherd, nicht auf die Flammen.
- Drücken Sie langsam auf den Griff, um das Mittel auszustößen.
- Besprühen Sie den Brandherd von einer Seite zur anderen, bis er erloschen ist.

Feuerlöscher sollten nicht mehr verwendet werden, wenn das Feuer eine bestimmte Dimension erreicht hat.

### 3.3 ELEKTRISCHE TRENNUNG

Im Falle eines Brands muss die Windenergieanlage so schnell wie möglich vom Stromnetz getrennt werden.

Windenergieanlagen sind mit einem Rauchmelder (Abbildung 5) ausgestattet, der die Windenergieanlage automatisch vom Stromnetz trennt, sobald eine Rauchentwicklung vorliegt und das Kontrollsystem aktiv ist.

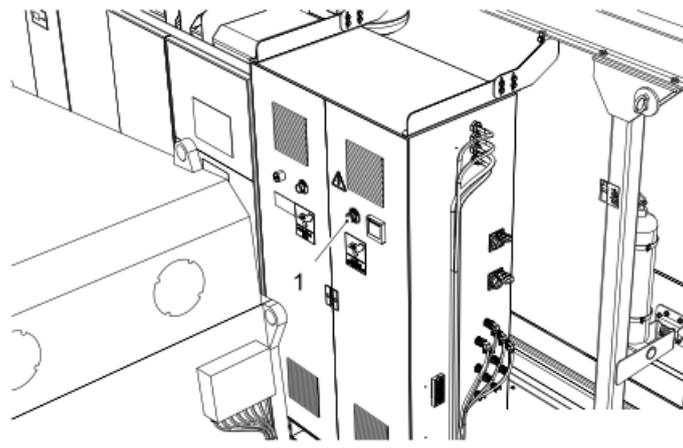


**Abbildung 5: Rauchmelder**

Fällt die automatische Trennung aus, so wird die Windenergieanlage schnellstmöglich durch eine der folgenden Vorgehensweisen vom Stromnetz getrennt:

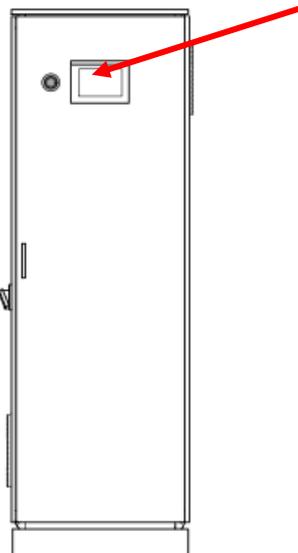
- Betätigung der Notausschalter (Abbildung 6, Abbildung 7)
- Abschalten der Schaltanlage
- Trennung vom Umspannwerk

Die Notabschaltvorrichtungen sind in Rot gekennzeichnet und besitzen eine gelbe Abdeckung. Beim Betätigen der Abschaltvorrichtungen, wird die **NOTABSCHALTUNG** aktiviert und die Schaltanlage des Transformators ausgelöst (Trennung vom Stromnetz), die Rotorblätter werden in die Fahnenposition versetzt und die mechanische Bremse wird (für 1 Stunde) betätigt, sodass die Windenergieanlage abgeschaltet wird.



6  
**Abbildung 6: Beispielhafte Position des Notausschalters am Schaltschrank der Gondelsteuerung**

Position	Bezeichnung
1	Notausschalter im Schaltschrank der Gondelsteuerung

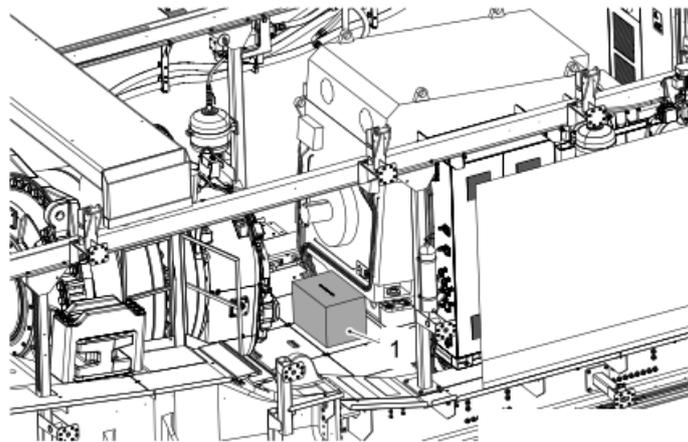


**Abbildung 7: Beispielhafte Position des Notausschalters am Schaltschrank im Turmfuß**

#### 4 MASSNAHMEN ZUR NOTFALLEVAKUIERUNG

Die technische Evakuierungs- und Rettungsausrüstung steht Betreibern von Windparks jederzeit zur Verfügung.

Wenn sich die Evakuierungs- und Rettungsausrüstung in der Gondel befindet, ist sie neben der Hochgeschwindigkeitskupplung zwischen dem Generator und dem Getriebe zu finden ("1" in Abbildung 8).



**Abbildung 8: Beispielhafte Position der technischen Hilfsmittel für die Evakuierung und Rettung**

Wenn sich die technische Evakuierungs- und Rettungsausrüstung nicht in der Gondel befindet, muss die Rettungsausrüstung vor der Ausführung von Arbeiten in der Gondel mithilfe des Hebezeugs nach oben befördert werden.

##### 4.1 NOTABSEILVORRICHTUNG

###### **ACHTUNG**

Die Notfall-Evakuierungsausrüstung verfügt über ein eigenes Benutzerhandbuch, das stets beiliegen muss.

Die Notfallausrüstung muss sich stets in einwandfreiem Zustand befinden, entsprechend den Herstelleranweisungen geprüft und einsatzbereit sein.

##### 4.2 VERWENDUNG DER NOTABSEILVORRICHTUNG

Befolgen Sie bei der Verwendung der Notabseilvorrichtung die folgenden Anweisungen:

1) Bringen Sie die Notabseilvorrichtung an und öffnen Sie die Gondelluke; beachten Sie folgende Punkte, wenn sie die Luke öffnen, um mithilfe der Notabseilvorrichtung abzustiegen:



###### **GEFAHR DES ABSTURZES VON MITARBEITERN AUF EINE ANDERE EBENE**



Stellen Sie sicher, dass alle Mitarbeiter an einem eigenen Verankerungspunkt gesichert sind, bevor Sie die Luke öffnen.  
Nicht auf die Luke treten oder darauf stehen.  
Wenn die Luke geöffnet ist, muss die Schutztür geschlossen sein und darf nur bei Bedarf geöffnet werden.

- a. Wenn der Gurt zur Durchführung der Aufgaben entfernt werden muss, legen Sie ihn für den Abstieg wieder an.
- b. Befestigen Sie die Notabseilvorrichtung am Verankerungspunkt (Abbildung 9).
- c. Prüfen Sie, ob die Karabiner ordnungsgemäß geschlossen sind.
- d. Öffnen Sie die Evakuierungsluke der Gondel.
- e. Schließen Sie die Schutztür des Laufwegs.
- f. Legen Sie die Tasche mit dem Seil für die Notabseilvorrichtung auf den Boden der Gondel und beginnen Sie anschließend am Seil der Notabseilvorrichtung zu ziehen, um zu prüfen, ob Knoten vorhanden sind.

**HINWEIS:**

Wenn dieser Schritt aus Zeitgründen nicht durchgeführt werden kann, lassen Sie die Tasche mit dem Seil nach unten fallen.

Vergewissern Sie sich, dass das Seil vollständig abgewickelt ist und keine Knoten vorhanden sind.



**Abbildung 9: Beispielhafter Verankerungspunkt für die Notabseilvorrichtung in der Gondel**

- 2) Befestigen Sie den Karabiner am Seilende am Brustgurt und schließen Sie die Sicherungsklemme.
- 3) Lösen Sie das Verbindungsmittel mithilfe der Energieaufnahmeeinrichtung vom Inneren der Windenergieanlage, bevor Sie nach draußen gehen.

**HINWEIS:**

Bleiben Sie ausschließlich an der Notabseilvorrichtung verankert.

- 4) Öffnen Sie die Schutztür des Laufstegs.
- 5) Gehen Sie langsam nach draußen, ohne zu springen, um zu verhindern, dass sich die Seile verheddern.
- 6) Lassen Sie sich sanft durch die Luke für das Hebezeug der Gondel fallen.

**HINWEIS:**

Je nach Höhe des Turms muss der Mitarbeiter, der in der Gondel bleibt, einige Meter Seil aufnehmen, damit sich der Karabiner im oberen Abschnitt befindet und der Abstieg beginnen kann.

Die Notabseilvorrichtung muss nach jedem Einsatz durch den Hersteller oder ein autorisiertes Unternehmen überprüft werden.

### 4.3 NOTBELEUCHTUNG

Sollte das Beleuchtungssystem der Windenergieanlage von einem Spannungsabfall betroffen sein, verfügen die Leuchten über ein Notfallsystem. Auf diese Weise können sie noch für ca. 30 Minuten eingeschaltet bleiben.

Dieses Beleuchtungssystem wird automatisch aktiviert.

#### **ACHTUNG**



Die Notbeleuchtung wird nur bei einer Evakuierung der Windenergieanlage verwendet.  
Für Wartungsarbeiten oder sonstige Aufgaben in der Windenergieanlage wird sie niemals verwendet.

### 5 ANHANG: EVAKUIERUNGSPLAN FÜR DEN GONDELBEREICH

EVACUATION PROCEDURES	
-1-	<b>Fire in the nacelle</b> • Evacuation via route 1 -1-
-2-	<b>Fire in the tower</b> • Evacuation via route 2 -2- • Use the emergency descent device. The rest of the team waits on the roof of the nacelle until route 1 is reestablished
-3-	<b>Fire in the tower</b> • Alternative evacuation route to the nacelle roof until route 1 -1- is reestablished
The evacuation routes will not be modified even if there are more or less intermediate platforms. Depending on the length of the tower, the number of intermediate platforms in the wind turbine varies.	
EVACUATION PLAN LEGEND	
	Fire
	Fire extinguisher
	Emergency exit
	Evacuation route
	Safe conditions with direction arrow
	Emergency descent device
	Mandatory to remain attached

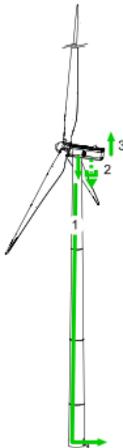
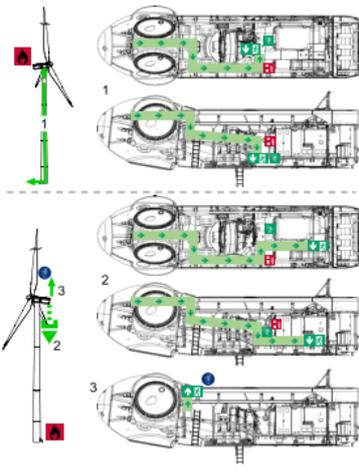



Table 1: Evacuation plan from the nacelle area

## 6 ANHANG: EVAKUIERUNGSPLAN FÜR DIE ZUGANGSPLATTFORMEN DER GONDEL, DEN AUFZUG UND DIE LETZTE ZWISCHENPLATTFORM

EVACUATION PROCEDURES		
NACELLE ACCESS PLATFORM -A-	-1-	<b>Fire in the tower</b> • Evacuate via route -2-, climb up the ladder. Use the emergency descent device.
ELEVATOR PLATFORM -B-		
LAST INTERMEDIATE PLATFORM -C-	-2-	<b>Fire in the nacelle</b> • Evacuate via route -1-, descend along the ladder.
The evacuation routes will not be modified even if there are more or less intermediate platforms. Depending on the length of the tower, the number of intermediate platforms in the wind turbine varies.		
EVACUATION PLAN LEGEND		
	Fire	
	Emergency exit	
	Evacuation route	
	Safe conditions with direction arrow	
	You are here	

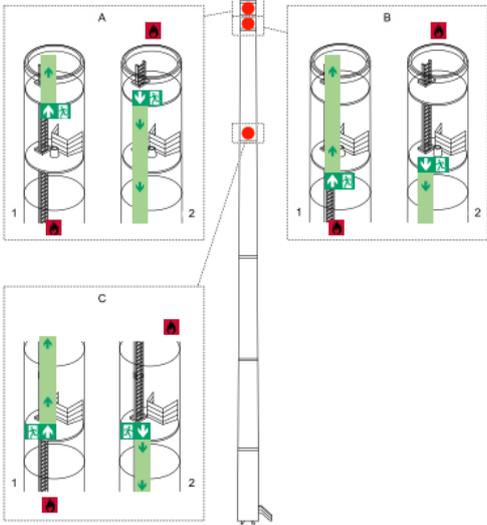


Table 2: Evacuation plan from the access platforms of the nacelle, the elevator and the last intermediate platform

## 7 ANHANG: EVAKUIERUNGSPLAN FÜR DIE ZWISCHENPLATTFORM UND DIE UNTERE PLATTFORM

EVACUATION PROCEDURES			
INTERMEDIATE PLATFORMS -A-	-1-	Fire beneath our position	Evacuate via route -1-, descend along the ladder
	-2-	Fire above our position	
LOWER PLATFORM -B-	-1-	Fire at the tower base	Evacuate through the access door to the wind turbine
	-2-	Fire above our position	
The evacuation routes will not be modified even if there are more or less intermediate platforms. Depending on the length of the tower, the number of intermediate platforms in the wind turbine varies.			
EVACUATION PLAN LEGEND			
	Fire		
	Fire extinguisher		
	Emergency exit		
	Evacuation route		
	Safe conditions with direction arrow		
	You are here		

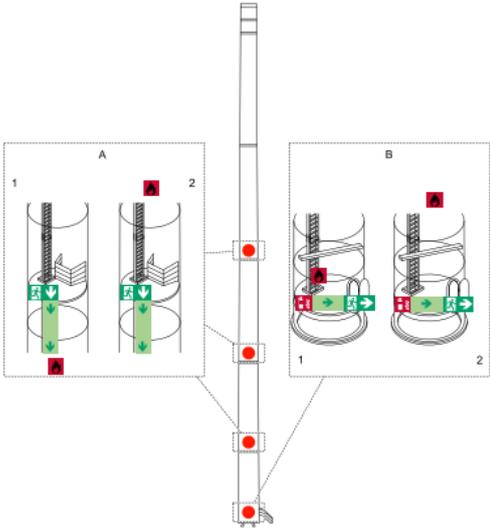


Table 3: Evacuation plan from intermediate platforms and lower platform