

## Allgemeines

Die ENERCON Windenergieanlage (WEA) ist nahezu das ganze Jahr über unbemannt und verschlossen. Der aktuelle Status der WEA wird laufend durch das ENERCON SCADA System ausgelesen und durch das ENERCON Service Center überwacht, so dass die WEA in der Regel nur zu Wartungszwecken betreten werden muss. Diese Wartungen finden ab 2016 alle 6 bis 12 Monate (zuvor alle 3 Monate) für einige Stunden bis wenige Tage statt und werden von 2 bis 6 Personen durchgeführt.

## Schulungen

Die WEA ist eine abgeschlossene elektrische Betriebsstätte, d. h. der Zugang ist nur für Elektrofachkräfte, elektrotechnisch unterwiesene Personen und Laien in Begleitung dieser erlaubt. Alle Mitarbeiter, die in oder an der WEA arbeiten, werden vor Beginn ihrer ersten Tätigkeit und in regelmäßigen Abständen geschult. Die Schulungen umfassen:

- Nutzung der Aufstiegshilfe
- Nutzung der Persönlichen Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA; Auffanggurt, mitlaufendes Auffanggerät und Bandfalldämpfer)
- Leiterrettung und Evakuierung der WEA
- Ausbildung zum Ersthelfer
- Ausbildung zum Brandschutzhelfer
- Ausbildung mindestens zur elektrotechnisch unterwiesenen Person

Dem Betreiber der WEA werden alle Sicherheitsanweisungen in Form eines Ordners übergeben.

## Beleuchtung

Der gesamte Turminnenraum, das Maschinenhaus und der Innerraum des Rotorkopfs sind beleuchtet. Die Beleuchtung ist mit einer Notversorgung ausgerüstet, so dass die Beleuchtung bei Netzausfall für mindestens 30 Minuten gewährleistet ist (vgl. DIN EN 50308:2005-03 (VDE 0127-100:2005-03) [2]). Eine Sicherheitskennzeichnung ist dauerhaft und gut sichtbar angebracht.

## Schutz vor herabfallenden Teilen

In und um die WEA besteht Helmpflicht. Zusätzlich minimieren Podeste und Sicherheitsnetze im Turm die Gefahr von herabfallenden Teilen.

## Blitzschutz

Ein Blitzschutz wird von IV (niedrig) bis I (hoch) eingestuft. Alle ENERCON WEAs sind für den höchsten Lightning Protection Level (LPL I) ausgelegt. Das Blitzschutzsystem entspricht der DIN EN 61400-24 (VDE 0127-24:2011) [4].

## Flucht- und Rettungswege

Der reguläre Rettungsweg aus der Gondel führt über eine Steigleiter, die über die gesamte Turmhöhe zur Verfügung steht. Die Windenluke am hinteren unteren Ende der Gondel kann unter der Zuhilfenahme des mitzuführenden Rettungsgeräts als alternativer Rettungsweg benutzt werden. Über die Windenluke können auch verletzte Personen evakuiert werden. Die Aufstiegshilfe darf im

Brandfall nicht benutzt werden. Für den Fall, dass Personen die Aufstiegshilfe benutzen und es währenddessen zu einem Brandereignis kommt, können sich diese Personen mit dem Notablass in der Aufstiegshilfe bis zum nächsten Podest ablassen. Von dort muss die Steigleiter genutzt werden.

## Brandschutz

Während der Wartungsarbeiten ist die Leistungselektronik in der WEA abgeschaltet. Einige Komponenten, z. B. Beleuchtung, Steckdosen und Steuerung, bleiben aktiv. Dadurch wird das Brandrisiko bei Anwesenheit von Personen minimiert.

Grundsätzlich besteht die WEA und speziell die elektrische Ausrüstung aus schwer entzündlichen Materialien. Die Leistungskabel sind flammwidrig nach DIN EN 60332-1-2:2005-06 (VDE 0482-332-1-2:2005-06) [3] ausgelegt. Das bedeutet, dass die Kabel, sobald sie sich nicht mehr im Brandherd befinden, nicht weiter als 50 cm brennen. Hierdurch ist eine Brandweiterleitung durch die Kabel ausgeschlossen. Die größte Brandlast der WEA ist das Öl des hermetisch abgeschlossenen Transformators. Dieses Öl ist schwer entflammbar und weist einen geringen spezifischen Heizwert und einen hohen Brennpunkt auf. Bei der Detektion von Rauch wird die Leistungselektronik abgeschaltet und die Rotorblätter drehen aus dem Wind, wodurch die Rotordrehzahl auf ein Minimum reduziert wird bis hin zum Stillstand.

Zur Bekämpfung von Kleinst- und Entstehungsbrände werden CO<sub>2</sub>-Feuerlöscher für die Brandklasse B entsprechend der DIN EN 3-7:2007-10 [1] eingesetzt. Löschversuche dürfen nur vorgenommen werden, wenn die eigene Sicherheit und ein sicherer Fluchtweg gewährleistet sind. Feuerlöscher befinden sich in der Gondel, im Service-Fahrzeug und am E-Modul im Turmfuß. Die Anbringungsstellen der Feuerlöscher entsprechen der DIN EN 3-7:2007-10 [1]. Die Feuerlöscher werden alle 2 Jahre durch einen Sachkundigen geprüft. Ein Vermerk über die letzte Prüfung ist fest am Feuerlöscher angebracht.

## Rettungsplan und Notrufplan

Im Turmfuß und in der Gondel der WEA sind jeweils ein Rettungsplan und ein Notrufplan angebracht. In einer Notsituation setzt die anwesende Person den Notruf ab. Alle notwendigen Informationen – z. B. die Koordinaten der WEA und wichtige Rufnummern – sind auf dem Notrufplan zu finden. Das ENERCON Service Center ist rund um die Uhr besetzt. Es kann dem Rettungsdienst fehlende Informationen mitteilen, ihn zum Einsatzort führen und, falls dies notwendig ist, die Unterstützung weiterer Teams anfordern. Der anwesenden Person bleibt somit mehr Zeit, der betroffenen Person Hilfe zu leisten.

Vom Turmfuß zum Maschinenhaus besteht eine Kommunikationsmöglichkeit mittels Telefonverbindung.

Im Zuge der Zertifizierung des ENERCON Service Centers nach dem Arbeitsschutz-Management-System "Occupational Health and Safety Assessment Series" (OHSAS) 18001 wurde das Rettungskonzept durch die Auditoren vom Germanischen Lloyd betrachtet, in der Praxis überprüft und für gut befunden.

## Quellenverzeichnis

- [1] DIN EN 3-7:2007: Tragbare Feuerlöscher - Teil 7: Eigenschaften, Leistungsanforderungen und Prüfungen; Deutsche Fassung EN 3-7:2004+A1:2007
- [2] DIN EN 50308:2005-03 (VDE 0127-100:2005-03): Windenergieanlagen - Schutzmaßnahmen - Anforderungen für Konstruktion, Betrieb und Wartung; Deutsche Fassung EN 50308:2004
- [3] DIN EN 60332-1-2:2005-06 (VDE 0482-332-1-2:2005-06): Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall - Teil 1-2: Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung an einer Ader, einer isolierten Leitung oder einem Kabel - Prüfverfahren mit 1-kW-Flamme mit Gas-/Luft-Gemisch (IEC 60332-1-2:2004); Deutsche Fassung EN 60332-1-2:2004
- [4] DIN EN 61400-24:2011-04 (VDE 0127-24:2011-04): Windenergieanlagen - Teil 24: Blitzschutz (IEC 61400-24:2010); Deutsche Fassung EN 61400-24:2010