

# Technische Dokumentation Windenergieanlagen Alle Anlagentypen



## Sicherheitskonzept

### Arbeitssicherheit bei der Errichtung einer Windenergieanlage



imagination at work

Alle technischen Daten unterliegen der möglichen Änderung durch fortschreitende technische Entwicklung!

Die Angaben im Dokument beziehen sich ausschließlich auf Windenergieanlagen die in Deutschland installiert werden, gleichwohl können sie auch für Anlagen außerhalb Deutschlands zutreffend sein.

Klassifizierung: öffentliches Dokument

## Urheber- und Verwertungsrechte

Alle Unterlagen sind im Sinne des Urheberrechtsgesetzes geschützt. Zuwiderhandlungen sind strafbar und verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte zur Ausübung von gewerblichen Schutzrechten behalten wir uns vor.

© 2017 General Electric Company. Alle Rechte vorbehalten.

GE und  sind Warenzeichen und Dienstleistungsmarken der General Electric Company.

Andere, in diesem Dokument genannte Unternehmens- oder Produktnamen sind ggf. Warenzeichen bzw. eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Unternehmen.



imagination at work

## Inhaltsverzeichnis

|     |                                                                                                 |   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1   | Allgemeines.....                                                                                | 5 |
| 2   | Schutz gegen Absturz .....                                                                      | 5 |
| 3   | Sicherung gegen herabfallende Gegenstände.....                                                  | 5 |
| 4   | Verkehrswege auf Baustellen .....                                                               | 6 |
| 5   | Turmaufstieg .....                                                                              | 6 |
| 5.1 | Ruhebühnen .....                                                                                | 6 |
| 5.2 | Überstieg vom Turm zum Maschinenhaus.....                                                       | 6 |
| 6   | Lärm.....                                                                                       | 7 |
| 7   | Rettung von Personen/Notruffeinrichtung/Verbandskasten.....                                     | 7 |
| 8   | Panikschloss an der Turmtür .....                                                               | 7 |
| 9   | Beleuchtung.....                                                                                | 8 |
| 10  | Brandschutz.....                                                                                | 8 |
| 11  | Technische Sicherheit bei Errichtung, Betrieb, Wartung und Demontage der Windenergieanlage..... | 9 |



## 1 Allgemeines

Bei Windenergieanlagen handelt es sich um Arbeitsplätze im Freien nach § 2 der Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV).

Folgenden Anforderungen zum Anhang des § 3 der Arbeitsstättenverordnung

- Abs. 1.8 - Verkehrswege,
- Abs. 1.11 - Steigleitern, Steigeisengänge,
- Abs. 2 - Maßnahmen zum Schutz vor besonderen Gefahren und
- Abs. 2.1 - Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen

kommt besondere Bedeutung zu.

## 2 Schutz gegen Absturz

Die Benutzung der persönlichen Schutzausrüstung gegen Absturz ist aufgrund der spezifischen betrieblichen Gegebenheit bei der Montage bzw. Wartung und aufgrund von Feststellungen bei Sicherheitsrisikoanalysen Pflicht.

Verwendung finden Auffangsysteme nach EN 363.

Die Podeste, auf denen sich die Mitarbeiter während der Montage der Turmsektionen aufhalten, befinden sich mindestens 1 m unterhalb der Flanschoberkante.

## 3 Sicherung gegen herabfallende Gegenstände

Werkzeuge und Baumaterialien werden in geeigneten, verschließbaren Transportbehältern (Gitterboxen und Spezialbehältern) transportiert und gegen Herabfallen gesichert.

Die Podeste innerhalb der Turmsektionen sind konstruktiv so ausgeführt (Fußleisten und 20 mm max. Spaltbreite), dass Kleinteile (Werkzeuge, Schrauben usw.) nicht hindurch- bzw. herabfallen können.

Während des Hebens der Turmsektionen mittels Kran wird ein Warnposten für die kurzzeitige Sicherung aufgestellt.

Da die Gefahr von Kopfverletzungen durch herabfallende Gegenstände jedoch nicht ausgeschlossen ist, sind die Mitarbeiter verpflichtet, während des Aufenthalts auf der Baustelle Kopfschutz zu tragen und sich nicht unterhalb anderer Personen aufzuhalten oder zu klettern.

## 4 Verkehrswege auf Baustellen

Falls erforderlich, werden die Verkehrswege gegenüber dem öffentlichen Verkehr und angrenzenden Grundstücken durch Absperrungen abgesichert und mit zusätzlicher Beschilderung versehen.

Die Ein- bzw. Ausfahrten werden für unsere Anlieferfahrzeuge und für den öffentlichen Straßenverkehr gekennzeichnet.

Die Verkehrswege werden mit einem ausreichend tragfähigen Unterbau (Schotter) erstellt, so dass die Verkehrswege sicher begangen und befahren werden können und die Standsicherheit für Fahrzeuge und Krane gewährleistet ist. Sicherheitsabstände und Durchfahrtshöhen zu Energieversorgungsleitungen (falls vorhanden) werden eingehalten.

Die Verkehrswege werden möglichst eben angelegt und der bautechnisch vorhandene Höhenunterschied wird im Fundamentbereich durch Laufsteg bzw. Anfüllen mit Schotter (Rampe) ausgeglichen. Bei ungenügendem Licht werden die Verkehrswege beleuchtet.

## 5 Turmaufstieg

Der Aufstieg zum Maschinenhaus erfolgt über eine fest angebrachte Steigleiter mit Seitenholmen und Steigschutzeinrichtung (Steigschutzeinrichtung mit Seil- oder Schienenführung und mitlaufendem Auffanggerät nach DIN EN 353-1).

Gemäß der Arbeitsstättenrichtlinie (ASR) 20 Abs. 6.3 darf ein Rückenschutz in umschlossenen Räumen und bei Steigleitern, die zur Rettung von Personen begangen werden müssen, nicht angebracht werden.

### 5.1 Ruhebühnen

Die Ruhebühnen sind in einem Abstand von maximal 10 m installiert und mit der Steigschutzeinrichtung erreichbar. Sie bieten ausreichend Platz um sich mit beiden Füßen vollflächig auf ihnen abzustützen.

### 5.2 Überstieg vom Turm zum Maschinenhaus

Vor dem Besteigen des Turmes ist die Windenergieanlage stillzusetzen und gegen unbefugte Inbetriebnahme zu sichern. Die Windenergieanlage muss stillgesetzt bleiben, solange sich Personen im Turmaufstieg oder auf der Turmplattform aufhalten. Die Fläche der Plattformen entspricht den Durchmessern der Turmsektionen. Nach Erreichen der Plattform muss die Durchstiegs Luke geschlossen werden.

Unterhalb des Maschinenhauses befindet sich der Azimut-Stoppsschalter, der vor dem Durchsteigen geschaltet werden muss. Der Azimutantrieb und die automatische Windrichtungsnachführung bleiben gesperrt, so dass eine Bewegung des Maschinenhauses aufgrund sich ändernder Windrichtungen technisch verhindert wird.

Je nach Stellung des Maschinenhauses wird die vorhandene Anlegeleiter in eine der Aufnahmen eingehängt und ein Abrutschen der Leiter verhindert. Das über der Plattform befindliche Maschinenhaus ist mit ausreichend breiten, tiefen und gleitsicheren Trittflächen sowie zweckmäßig angebrachten Haltegriffen für den Auf- bzw. Abstieg ausgestattet.

## 6 Lärm

Bei Montagearbeiten (Gebrauch von Schlagschraubern) wird der Beurteilungspegel von 85 dB (A) aufgrund der Impulshaltigkeit des Arbeitsverfahrens, trotz lärmarmer Einsatzmittel überschritten. Für die Dauer dieser Tätigkeit ist das Tragen von Kapselgehörschützern nach EN 352-1 Pflicht.

## 7 Rettung von Personen/Notruffeinrichtung/Verbandskasten

GE Windkraftanlagen sind mit einem Abseilgerät der Klasse A (DIN EN 341) ausgestattet, mit dem sich die Person selbst oder auch von einem Helfer von einem höher gelegenen Arbeitsplatz zu einem tiefer gelegenen Platz hinablassen kann. Dieses Gerät ist ein reines Notabfahrgerät, welches genutzt wird wenn der primäre Rettungsweg (Leiter) nicht nutzbar ist.

Unsere Servicefahrzeuge sind zusätzlich mit einem Rettungshubgerät ausgerüstet damit, falls erforderlich, verletzte Personen auch von einem tiefer gelegenen zu einem höher gelegenen Ort heraufgezogen werden können.

Die Montageplattformen sind mit Luken für den Materialtransport mittels Winde ausgestattet. Die Öffnungen sind mindestens 0,52 m<sup>2</sup> groß und die lichte Weite beträgt 0,72 m. Die Luken sind so angeordnet, dass eine Rettung/Bergung von Personen möglich ist (Herablassen mittels Abseilgerät in Verbindung mit einer Rettungshose). Anschlagpunkte sind im Bereich der Luken vorhanden.

Die Angaben über die Erste Hilfe und Angaben über Notruf, Erste-Hilfe- und Rettungseinrichtungen sowie über herbeizuziehende Ärzte und anzufahrende Krankenhäuser erfolgt in schriftlicher Form durch Aushang. Die Nummern sind außerdem im GE Rettungsplan zu finden. Der Notruf hat über ein Mobiltelefon, das der GE Energy – Mitarbeiter mit sich führt oder die Fernüberwachung zu erfolgen.

Ein kleiner Verbandskasten (DIN 13 157-C) befindet sich im Maschinenhaus.

## 8 Panikschloss an der Turmtür

Die Turmtür ist mit einem Panikschloss ausgestattet und lässt sich von innen ohne Hilfsmittel leicht öffnen.

Sie wird im verschlossenen Zustand von innen durch Betätigen des Türdrückers jederzeit geöffnet. Hierbei werden Falle und Riegel gleichzeitig betätigt.

Für die schnelle Rettung von außen können die Türen mit einer Schließung mit zwei verschiedenen Zylindern ausgerüstet werden.

## 9 Beleuchtung

Während der Errichtung der Windenergieanlage wird die Stromversorgung über ein Stromerzeugeraggregat (8 kVA) gewährleistet.

Die Allgemeinbeleuchtung erfolgt mittels mehrerer Wannenleuchten in den Turmsegmenten der Stahl- und Betonsegmente, zweier Wannenleuchten im Maschinenhaus sowie vorinstallierter Sicherheitsleuchten. Während der Montage werden zusätzlich Halogenstrahler eingesetzt.

Die Sicherheitsleuchten sind Teil des Gesamtsystems und unterliegen lichttechnisch den gleichen Anforderungen wie die Allgemeinbeleuchtung. Sie sind entsprechend ihrer Lichtstärkeverteilung so angeordnet, dass die für die Allgemeinbeleuchtung als auch für die Sicherheitsbeleuchtung notwendigen Anforderungen erfüllt werden. Die Sicherheitsleuchten sind vor allem in der Nähe der Aus- bzw. Durchgänge angeordnet, so dass die Lage von möglichen Hindernissen kenntlich gemacht wird.

## 10 Brandschutz

Turm und Podeste sind aus Stahl oder Stahlbeton gefertigt. Maschinenhaus und Rotorblätter bestehen aus faserverstärkten Kunststoffen; die Anlage steht auf einem Stahlbetonfundament.

Löscharbeiten sind, abgesehen von möglichen Bränden im Turmfuß oder in der Trafo-Kompaktstation, nur durch Sofortbekämpfung eines Entstehungsbrandes mittels Feuerlöscher durchzuführen. Ein Einsatz der Feuerwehr beschränkt sich aller Voraussicht nach auf die Absperrung der Flächen um eine brennende Anlage.

Da ein Löschangriff nicht durchführbar und auch nicht notwendig erscheint, kann auf eine Löschwasserversorgung verzichtet werden.

In den Bereichen der elektrischen Anlagen sind zur Bekämpfung von Entstehungsbränden Kohlendioxidlöscher (je 5 kg, 89 B) nach DIN EN 3 gemäß den „Regeln für die Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Feuerlöschern“ (BGR 133) und „Brandbekämpfung im Bereich elektrischer Anlagen“ (DIN VDE 0132) gut sichtbar und jederzeit zugänglich angebracht und mit Schildern gemäß BGV A 8 deutlich sichtbar und dauerhaft gekennzeichnet. Je ein Löscher befindet sich im Turmfuß und im Maschinenhaus.

Die elektrischen Anlagen entsprechen grundsätzlich den anerkannten Regeln der Technik (z.B. VDE-Bestimmungen). Leitern und Podeste sind feuerbeständig (Metall) hergestellt.

Das Personal wird über die Bedienung der Feuerlöscheinrichtungen sowie über das Verhalten im Brandfall unterwiesen. Die Löscheinrichtungen werden durch Sachkundige regelmäßig überprüft.

Die Windenergieanlage kann mit Rauchmeldern ausgestattet werden.

## 11 Technische Sicherheit bei Errichtung, Betrieb, Wartung und Demontage der Windenergieanlage

Die Windenergieanlage entspricht aufgrund ihrer Konzipierung und Bauart in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den einschlägigen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der EG-Maschinenrichtlinie (siehe Konformitätserklärung).