Elektrosicherheit bei Windenergieanlagen

17.01.2024, 07:33 Uhr
Kommentare: 0
Sicher arbeiten

Windenergieanlagen benötigen ein systematisches Schutzkonzept (Bildquelle: Rebell/iStock/Getty Images Plus)

Windenergieanlagen sind mit den zugehörigen Nebengebäuden als abgeschlossene elektrische Betriebsstätten zu betreiben. Um elektrische Gefährdungen durch die elektrischen Anlagen zu vermeiden und den sicheren Betrieb zu gewährleisten, sind spezielle Anforderungen zu berücksichtigen.

Die Elektrosicherheit bei Windenergieanlagen wird im Wesentlichen gewährleistet durch ein systematisches Schutzkonzept gegen elektrischen Schlag für einen sicheren technischen Betrieb der Anlage über die Betriebszeit von 20 Jahren.

Die folgende Abbildung zeigt eine Multimegawatt-Windenergieanlage nach dem derzeitigen Stand der Technik.

Abb. 1: Moderne Multimegawatt-Windenergieanlage

Wie ist eine Windenergieanlage aufgebaut?

Eine Windenergieanlage gliedert sich grundsätzlich in die Anlagenbereiche

- Außenbereich der Windenergieanlage,
- Turm,
- Maschinenhaus,
- Rotor,
- Mittelspannungsräume und
- hochgelegene Außenflächen der Windenergieanlage.

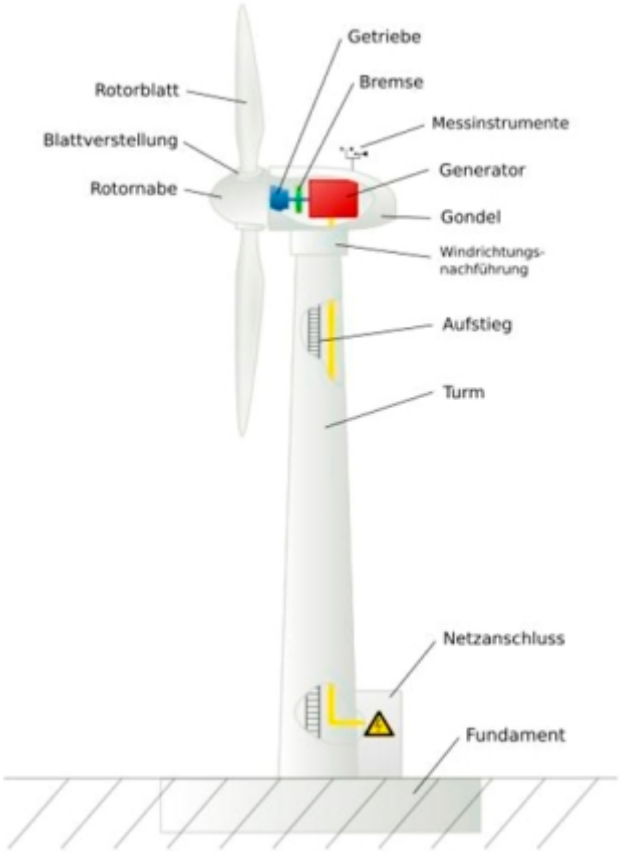

Abb. 2: Aufbau einer Multimegawatt-Windenergieanlage

Downloadtipps der Redaktion

e+-Artikel: „Energiemanagement: Mit der DIN EN ISO 50001 Energiekosten senken“

Hier gelangen Sie zum Download.

Checkliste für die Sichtprüfung ortsfester elektrischer Arbeitsmittel und Anlagen

Hier gelangen Sie zum Download.

E-Book: „Prüfprotokolle für die Elektrofachkraft“

Hier gelangen Sie zum Download.

Welche Besonderheiten sind beim Betrieb von Windenergieanlagen zu beachten?

Der Betrieb elektrischer Anlagen wird in der DGUV Vorschrift 3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ und in der DIN VDE 0105-100 VDE 0105-100:2015-10 „Betrieb von elektrischen Anlagen, Teil 100: Allgemeine Festlegungen“ behandelt. Dabei müssen Besonderheiten beim Betrieb von Windenergieanlagen berücksichtigt werden.

Die Gefährdungen durch die elektrischen Anlagen in Betriebsräumen von Windenergieanlagen sind abhängig vom

- Grad des Berührungs- und Lichtbogenschutzes sowie von der
- Bedienungssicherheit der jeweiligen Windenergieanlage.

Abb. 3: Maschinenhaus einer Multimegawatt-Windenergieanlage

Die gesamte Windenergieanlage als auch zugehörige Nebengebäude mit den enthaltenen elektrischen Anlagen sind als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte zu betreiben. Die Zugangsberechtigung darf nur Elektrofachkräften (EFKs) oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen (EuPs) erteilt werden. Andere Personen sind durch Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen zu beaufsichtigen.

Eine besondere Gefährdung geht von Mittelspannungsanlagen, Transformatoren und Niederspannungs-Verteileranlagen aus. Der Zutritt darf daher nur solchen Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen erteilt werden, denen spezielle Fachkenntnisse vermittelt wurden.

Abb. 4: Typische Installationsanordnung der Mittelspannungs-Einrichtungen bei einer Multimegawatt-Windenergieanlage

Was gilt für Bedien- und Schaltvorgänge?

Bedienvorgänge und Schalthandlungen dürfen nur von mindestens elektrotechnisch unterwiesenen Personen ausgeführt werden, z.B. Starten oder Stoppen der Windenergieanlage unter Verwendung der Steuerung. Das direkte Betätigen von Schaltgeräten in Niederspannungs-Hauptstromkreisen darf nur von Elektrofachkräften ausgeführt werden.

Die Schaltberechtigung für Mittelspannungs-Anlagen darf nur speziell ausgebildeten Elektrofachkräften erteilt werden. Die Schaltberechtigung ist schriftlich auszufertigen. Zur Durchführung von Schalthandlungen sind betriebliche Anweisungen erforderlich, in denen insbesondere

- Vorgehensweise,
- Schaltungsablauf,
- Verantwortlichkeit,
- Zuständigkeit/Entscheidungsbefugnis,
- Koordination,
- Meldung und
- Dokumentation

festgelegt werden.

Was ist bei Montagearbeiten zu beachten?

Eine Notwendigkeit, Montagearbeiten unter Spannung durchzuführen, existiert grundsätzlich nicht. Es muss daher eine sichere Arbeitsstelle nach den 5 Sicherheitsregeln (Freischalten – Gegen Wiedereinschalten sichern – Spannungsfreiheit feststellen – Erden und kurzschließen – Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken) eingerichtet werden.

Teile der Windenergieanlage, die nach dem Freischalten noch unter Spannung stehen, z.B.

Kondensatoren und Kabel, müssen mit geeigneten Betriebsmitteln entladen werden.

Ausgenommen hiervon sind Arbeiten an Akku-Notversorgungen (z.B. zur Rotorblattverstellung oder Hindernisbefeuerung) unter Beachtung geeigneter Schutzmaßnahmen, die in Montage- oder Arbeitsanweisungen festgelegt sein müssen. Abbildung 5 zeigt den Innenbereich der Nabe, wo die Akku-Notversorgung für die Rotorblattverstellung installiert wird.

Abb. 5: Innenbereich der Nabe

Was gilt für Arbeiten in der Nähe aktiver Teile?

Wenn Arbeiten in der Nähe aktiver Teile (siehe § 7 DGUV Vorschrift 3) durchgeführt werden sollen, ist vorrangig freizuschalten und es sind die 5 Sicherheitsregeln anzuwenden. Kann nicht freigeschaltet werden, ist zumindest Schutz durch Schutzvorrichtung anzuwenden, z.B. Anbringen isolierender Abdeckungen.

In Türmen, im Maschinenhaus usw. existieren Bereiche, deren Begrenzungen vollständig oder teilweise aus metallischen Teilen bestehen und in denen außerdem die arbeitende Person mit ihrem Körper großflächig mit diesen Teilen in Berührung kommt. In diesen Bereichen dürfen ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel nur unter Anwendung spezieller Maßnahmen betrieben werden.

Regelmäßige Prüfungen notwendig

Für den Fall, dass an der Windenergieanlage oder an deren Betriebsmitteln ein Fehler auftritt, müssen Schutzmaßnahmen wirksam sein. Dies kann nur durch regelmäßige technische Prüfungen festgestellt werden. Dabei werden nach einer Sichtprüfung u.a.

- der Schutzleiterwiderstand,
- der Isolationswiderstand und
- die Erdung bzw. der Potenzialausgleich

elektrisch geprüft.

Wie sind die Prüffristen?

Folgende Prüffristen haben sich in der Praxis bewährt (siehe auch DGUV Vorschrift 3 und DGUV Information 203-006 „Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen“) und sollten als Empfehlungen aufgefasst werden:

- Anlagen: 2 bis 4 Jahre
- ortsfeste Betriebsmittel: 1 bis 2 Jahre
- handgeführte Betriebsmittel: 3 bis 6 Monate

Welche Anforderungen von ArbSchG und BetrSichV gelten?

Die DGUV Information 203-007 „Windenergieanlagen“ erläutert die speziellen Anforderungen und gibt umsetzbare Empfehlungen zur Gefährdungsbeurteilung bei Windenergieanlagen gemäß Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG).

Der Unternehmer hat dabei gemäß Arbeitsschutzgesetz und Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) zur Verhütung von Arbeitsunfällen und zum Gesundheitsschutz der Versicherten Vorkehrungen nach den geltenden Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften zu treffen, z.B.

- Auswahl geeigneter Arbeitsmittel,
- persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und
- Vorkehrungen zur Verwendung eingebrachter Stoffe.

Abb. 6: Geeignete persönliche Schutzausrüstung

Die Einrichtungen, Anordnungen und Maßnahmen müssen den allgemein anerkannten Regeln der Sicherheitstechnik, der Arbeitsmedizin und der Hygiene sowie den sonstigen gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen entsprechen. Der Unternehmer hat die getroffenen Maßnahmen auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen und erforderlichenfalls sich ändernden Gegebenheiten anzupassen.

Weitere Beiträge zum Thema

Windenergieanlagen: Das Einmaleins der Wartung

Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) 2023 beschlossen

GEG – das Gebäudeenergiegesetz

Mehr Windkraft für Deutschland

Klimakonferenz in Scharm El-Scheich: Darauf wurde sich geeinigt

Autor:

Dr.-Ing. Florian Krug

Technologiemanager und Sachverständiger im Bereich Erneuerbare Energien

Dr. Florian Krug ist Technologiemanager und Sachverständiger im Bereich Erneuerbare Energien sowie Autor von mehr als 100 Veröffentlichungen in nationalen und internationalen Zeitschriften.