Vestas Corporate-Handbuch zum Arbeitsschutz
Kapitel 08 – Persönliche Sicherheit

Dokumentenhistorie

Version Nr.	Datum	Änderungsbeschreibung	Technisch geprüft
00	2007-04-16	Erstausgabe.	
01	2009-03-20	Inhalt in Abschnitt 3 hinzugefügt. Neuer Text „Max. 15 m/s für Arbeiten an oder im Maschinenhaus, wenn das aerodynamische Bremssystem an der Windenergieanlage versagt hat“ in Abschnitt 4.2 hinzugefügt. Neues Layout.	PCESP PERHM
02	2011-10-25	Verschiedene Abschnitte und Layout der Informationen aktualisiert.	LAOD
03	2012-05-31	Abschnitt „Grenzwerte für die Windgeschwindigkeit“ aktualisiert.	PAGAN

Inhaltsverzeichnis

1 Abkürzungen und Fachbegriffe 3
2 Zwei-Personen-Teams 3
3 Alleinarbeit in der Windenergieanlage 5
3.1 Notfallschutzplan für Alleinarbeit 5
3.1.1 Vor der Arbeit 5
3.1.2 Während der Arbeit 5
3.1.3 Nach Abschluss der Arbeiten 6
4 Wetterverhältnisse 6
4.1.1 Vor Arbeitsbeginn 6
4.1.2 Während der Arbeit 6
4.2 Grenzwerte für die Windgeschwindigkeit 6
4.2.1 Starkwinde und Wirbelstürme 7
4.3 Arbeiten unter Kälte- oder Frostbedingungen 7
4.3.1 Vorsichtsmaßnahmen 7
4.3.2 Gefahren durch Schnee und Eis 7
4.3.3 Vorsichtsmaßnahmen bei der Aufstellung der Windenergieanlage (gelagerte Teile) 9
4.3.4 Vorbeugung gegen Unterkühlung 9
4.4 Arbeiten bei hohen Temperaturen 10
4.4.1 Vorbeugung gegen Hitzschlag 10
4.5 Arbeiten unter sonnigen Bedingungen 11
4.5.1 Vorsichtsmaßnahmen 11
4.6 Arbeiten bei Gewitter 11
4.6.1 Arbeiten an Offshore-Anlagen 11
4.6.2 Arbeiten an Onshore-Anlagen 11
4.6.3 Sichere Orte für Arbeiten auf dem Festland 12

VESTAS PROPRIETARY NOTICE: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0000-0504 VER 03

T09 0029-4652 Ver 01 - Approved - Exported from DMS: 2014-03-31 by IRW

QMS 00085 V00

5 Örtliche Bestimmungen 13

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0000-0504 VER 03

T09 0029-4652 Ver 01 - Approved - Exported from DMS: 2014-03-31 by IRW

QMS 00085 V00

1 Abkürzungen und Fachbegriffe

Abkürzung	Langform/Erläuterung
GB	Geschäftsbereich
COLD	Cover, Overexertion, Layers, Dry (etwa: Mütze und Handschuhe tragen, Überanstrengung vermeiden, mehrere Schichten tragen, trocken bleiben)
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
LOTO	Lockout-Tagout (Verriegeln und Kennzeichnen)

Tabelle 1-1: Abkürzungen.

Begriff	Erläuterung
Alleinarbeit	Wenn sich ein einzelner Techniker unbeaufsichtigt an oder in einer Windenergieanlage (am Boden des Turms) aufhält. Eine allein in einer Windenergieanlage arbeitende Person.
Unterkühlung	Ein lebensbedrohlicher Zustand, bei dem die Körpertemperatur unter 35 °C sinkt.
Hitzschlag	Die Folge einer gestörten Wärmeregulation des Körpers aufgrund längerer Exposition gegenüber übermäßiger Hitze. Symptome sind u. a. Ausbleiben der Schweißabsonderung, starke Kopfschmerzen, hohes Fieber und/oder heiße, trockene Haut. • Unter extremen Bedingungen kann die Körpertemperatur innerhalb von 10 bis 15 Minuten auf über 41 °C ansteigen. • Bei ausbleibender Erstversorgung kann ein Hitzschlag zum Tode oder zu dauerhaften Behinderungen führen.

Tabelle 1-2: Erklärung von Begriffen

2 Zwei-Personen-Teams

Normalerweise werden alle Arbeitsaufgaben einem Team aus mindestens zwei qualifizierten Personen zugewiesen. Die Teammitglieder müssen sich an folgende Richtlinien halten:

- Die Teammitglieder dürfen nicht isoliert voneinander arbeiten.
- Wenn Teammitglieder getrennt voneinander und ohne Sichtkontakt arbeiten, muss ein eindeutiges Verfahren für die Kommunikation untereinander definiert sein.
- Die Teammitglieder müssen über Wechselsprechgeräte verfügen, deren Batteriekapazität mindestens der Arbeitsdauer entspricht.
- Ein Teammitglied darf niemals ohne vorherige Verständigung der anderen Mitglieder des Teams eine Aufgabe unterbrechen oder den Arbeitsbereich verlassen.
- Wenn ein Teammitglied die Windenergieanlage kurzzeitig verlässt, z. B. um Werkzeug aus dem Wagen zu holen, müssen alle gefährlichen Arbeiten so

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0000-0504 VER 03

T09 0029-4652 Ver 01 - Approved - Exported from DMS: 2014-03-31 by IRW

QMS 00085 V00

lange unterbrochen werden, bis das Teammitglied zurückgekehrt ist und beide Teammitglieder gemeinsam bei der Durchführung der Arbeiten anwesend sind.

- Bei Arbeiten in der Nabe muss mindestens eine Person im Maschinenhaus bleiben, bis die Person ihre Arbeit in der Nabe beendet hat und in das Maschinenhaus zurückgekehrt ist.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0000-0504 VER 03

T09 0029-4652 Ver 01 - Approved - Exported from DMS: 2014-03-31 by IRW

QMS 00085 V00

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0000-0504 VER 03

3 Alleinarbeit in der Windenergieanlage

Das Personal darf nur in Ausnahmefällen alleine arbeiten, und dann nur am Boden des Turms.

In diesen Fällen dürfen nur folgende Arbeiten ausgeführt werden:

- Ablesen von Messgeräten und Aufzeichnen der Messwerte.
- Streichen oder Reinigen des Turmfußes ohne Gerüst.

Nur qualifiziertes und geschultes Personal darf Arbeiten allein ausführen. Dabei muss eine Kommunikation zwischen dem allein arbeitenden Mitarbeiter und einer Kontaktperson hergestellt werden. Der allein arbeitende Mitarbeiter und die Kontaktperson müssen einen Notfallschutzplan miteinander absprechen.

HINWEIS Die Planung von Alleinarbeiten muss sich auf eine gründliche Risikobeurteilung stützen, aus der hervorgeht, dass durch die Alleinarbeiten keine Gefährdungen verursacht werden, die sich nicht in vertretbarem Maße beherrschen lassen.

3.1 Notfallschutzplan für Alleinarbeit

3.1.1 Vor der Arbeit

Die allein arbeitende Person muss folgende Aufgaben erledigen:

- Verständigen der Kontaktperson bei Eintreffen auf der Baustelle und vor Beginn der Arbeiten;
- Sicherstellen der ordnungsgemäßen Funktion der Kommunikationswege;
- Vereinbaren von Anrufintervallen mit der Kontaktperson;
- Rufintervalle dürfen nicht länger als 15 Minuten sein;
- Durchsprechen des Notfallschutzplans mit der Kontaktperson vor Arbeitsbeginn.

3.1.2 Während der Arbeit

Der allein arbeitende Monteur hat folgende Pflichten:

- Anrufen der Kontaktperson innerhalb der vereinbarten Intervalle;
- Verständigen der Kontaktperson, wenn der Monteur die Windenergieanlage unerwarteterweise verlassen muss.

Die Kontaktperson hat folgende Pflichten:

- Anrufen des allein arbeitenden Monteurs, wenn sich dieser nicht innerhalb des vereinbarten Intervalls meldet;
- Einleiten des Notfallschutzplans, wenn der allein arbeitende Monteur nicht erreicht werden kann.

T09 0029-4652 Ver 01 - Approved - Exported from DMS: 2014-03-31 by IRW

QMS 00085 V00

3.1.3 Nach Abschluss der Arbeiten

Der allein arbeitende Monteur hat folgende Pflichten:

- Verständigen der Kontaktperson, wenn die Arbeit abgeschlossen ist;
- Verständigen der Kontaktperson vor dem Verlassen des Arbeitsplatzes.

4 Wetterverhältnisse

4.1.1 Vor Arbeitsbeginn

Vor der Aufnahme der Arbeiten auf der Baustelle oder in der Windenergieanlage müssen die Monteure Folgendes tun:

- Eine aktuelle Wettervorhersage hören oder lesen;
- Die örtlichen Gegebenheiten und die örtlich geltenden Bestimmungen bezüglich wetterbedingter Arbeitsbeschränkungen berücksichtigen.

4.1.2 Während der Arbeit

Monteure müssen bei der Arbeit an einer Windenergieanlage Folgendes berücksichtigen:

- Wetteränderungen;
- Standortspezifische Wetterverhältnisse.

HINWEIS In Bergregionen können z. B. Windböen auftreten. In trockenen Regionen können die Temperaturen drastisch ansteigen, in Bergregionen können sie erheblich fallen.

4.2 Grenzwerte für die Windgeschwindigkeit

Die in den WEA-spezifischen Sicherheitshandbüchern und in den jeweiligen Arbeitsanweisungen genannten Grenzwerte für die Windgeschwindigkeit müssen stets beachtet werden. Falls in diesen Dokumenten keine Grenzwerte für die Windgeschwindigkeit festgelegt sind, sind die Tabelle 4-1 auf Seite 7 aufgeführten Grenzwerte einzuhalten.

Tabelle 4-1 auf Seite 7 zeigt, welche Wartungsarbeiten nicht mehr ausgeführt werden dürfen, wenn die durchschnittliche, über einen Zeitraum von 10 Minuten gemessene Windgeschwindigkeit einen bestimmten Wert überschreitet:

Maximale Windgeschwindigkeit	Untersagte Wartungsarbeiten
15 m/s	Wartungsarbeiten an Nabe, Hauptwelle, Getriebe, Generator oder Azimutsystem.
15 m/s	Wartungsarbeiten auf dem Dach des Maschinenhauses.
25 m/s	Routinemäßige Wartungsarbeiten wie

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0000-0504 VER 03

T09 0029-4652 Ver 01 - Approved - Exported from DMS: 2014-03-31 by IRW

QMS 00085 V00

Maximale Windgeschwindigkeit	Untersagte Wartungsarbeiten
	Turminstandhaltungsarbeiten und Schmierungsarbeiten im Maschinenhaus (ohne Rotorarretierung).

Tabelle 4-1: Maximale Windgeschwindigkeiten für Wartungsarbeiten in der Windenergieanlage

HINWEIS Wenn die Windgeschwindigkeit die im WEA-Handbuch genannten Höchstwerte für die Belastbarkeit des Arretiersystems übersteigt, ist das Arbeiten an der Windenergieanlage verboten.

Bei Windenergieanlagen, die nicht mechanisch arretiert (LOTO) werden können, muss eine Risikobeurteilung der durchzuführenden Arbeiten vorgenommen werden. Auf Grundlage dieser Beurteilung müssen entsprechende Abhilfemaßnahmen ermittelt und umgesetzt werden, um die Gesundheits- und Sicherheitsrisiken zu verringern oder zu beseitigen.

4.2.1 Starkwinde und Wirbelstürme

Bei Orkanen, Stürmen und extremen Windverhältnissen im Allgemeinen ist das Betreten der Windenergieanlage und des Baustellenbereichs strengstens untersagt.

4.3 Arbeiten unter Kälte- oder Frostbedingungen

4.3.1 Vorsichtsmaßnahmen

Bei Arbeiten unter Kälte- oder Frostbedingungen sind die folgenden Vorsichtsmaßnahmen zu beachten:

- Der Aufenthalt in der Nähe einer mit Eis oder Schnee bedeckten Windenergieanlage ist untersagt.
- Bei Arbeiten im Freien wirken starke Winde stark abkühlend auf den Körper (Windchill-Effekt). Durch den Windchill-Effekt fühlt es sich wesentlich kälter an als die auf einem Thermometer angezeigte Temperatur.

HINWEIS Bei längeren Arbeiten unter Kältebedingungen ist ausreichend Verpflegung auf die Baustelle mitzunehmen.

4.3.2 Gefahren durch Schnee und Eis

Folgende Gefahren durch Schnee und Eis sind zu beachten:

- Bei kaltem Wetter und starkem Schneefall besteht die Gefahr, dass Eis oder Schnee von der Windenergieanlage herabfällt.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0000-0504 VER 03

T09 0029-4652 Ver 01 - Approved - Exported from DMS: 2014-03-31 by IRW

QMS 00085 V00

- Wenn eine Windenergieanlage gestartet wird, vor allem nach einer Kaltwetterperiode, kann Schnee und Eis von den Rotorblättern und vom Maschinenhaus herabfallen.
- Falls ein Aufenthalt in der Nähe der Windenergieanlage erforderlich ist, obwohl das Risiko von herabfallendem Eis oder Schnee besteht, sind entsprechende Vorkehrungen zu treffen. Es ist stets darauf zu achten, dass man sich der Windenergieanlage aus der Richtung des Windes nähert.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0000-0504 VER 03

T09 0029-4652 Ver 01 - Approved - Exported from DMS: 2014-03-31 by IRW

QMS 00085 V00

4.3.3 Vorsichtsmaßnahmen bei der Aufstellung der Windenergieanlage (gelagerte Teile)

HINWEIS Bei der Lagerung auf der Baustelle können sich große Mengen Eis und Schnee auf den Rotorblättern und auf dem Maschinenhaus ansammeln. Darüber hinaus können sich Eis und Schnee auch innen und außen an den Turmabschnitten anlagern.

Bei der Lagerung von Anlagenteilen auf dem Boden sind die folgenden Vorsichtsmaßnahmen zu treffen:

- Alle Teile der Windenergieanlage sind stets gründlich zu überprüfen.
- Vor dem Anheben müssen alle Teile der Windenergieanlage innen und außen von Eis und Schnee befreit werden.

4.3.4 Vorbeugung gegen Unterkühlung

Eine Unterkühlung lässt sich am effektivsten vermeiden, wenn man die COLD-Regel (Cover, Overexertion, Layers, Dry) befolgt. In Tabelle 4-2 auf Seite 10 werden die einzelnen Bestandteile dieser Regel erläutert.

Regel	Erläuterung
Cover	Mütze oder sonstige Schutzbedeckung tragen, um ein Entweichen von Körperwärme über den Kopf, das Gesicht und den Hals zu vermeiden.
	Hände nach Möglichkeit mit Fausthandschuhen anstelle von Fingerhandschuhen schützen.
	Hinweis: Fausthandschuhe sind effektiver, da die Finger engeren Kontakt zueinander haben.
Overexertion	Schweißtreibende Tätigkeiten vermeiden.
	Hinweis: Die Kombination von Schweiß und kalter Witterung kann zu einem raschen Verlust von Körperwärme führen.
Layers	Mehrere Schichten locker sitzender und leichter Kleidung tragen.
	Wetterkleidung aus engmaschigen, wasserabweisenden Materialien tragen (beste Eignung als Schutz gegen Wind).
	Innenschichten aus Wolle, Seide oder Polypropylen tragen, um die Körperwärme zu halten (bessere Isolierwirkung als Baumwolle).
Dry	So trocken wie möglich bleiben.
	Feuchte oder nasse Kleidung so schnell wie möglich ausziehen.
	Insbesondere darauf achten, Hände und Füße immer trocken zu halten.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0000-0504 VER 03

T09 0029-4652 Ver 01 - Approved - Exported from DMS: 2014-03-31 by IRW

QMS 00085 V00

Tabelle 4-2: Erläuterung der COLD-Regel

4.4 Arbeiten bei hohen Temperaturen

4.4.1 Vorbeugung gegen Hitzschlag

Die schädlichen Folgen hitzebedingter Gesundheitsstörungen lassen sich durch wenige einfache Vorkehrungen vermeiden. Tabelle 4-3 auf Seite 10 enthält Anweisungen zur Vermeidung eines Hitzschlags.

Vorbeugende Maßnahme	Beschreibung
Flüssigkeitszufuhr	Austrocknen des Körpers vermeiden.
	Vor, während und nach der Hitzeexposition viel Wasser trinken.
Ventilation	An Orten mit starkem Luftzug aufhalten, der die Abkühlung des Körpers unterstützt.
	In einem schattigen, offenen Bereich aufhalten, der etwas kühler ist als die Umgebungstemperatur.
Angemessene Kleidung	Helle, locker sitzende Kleidung tragen, die keine Körperwärme zurückhält und Abkühlung ermöglicht.
	Kopfbedeckung abnehmen.
Grenzen setzen und einhalten	Ein Hitzschlag kann nach weniger als einer Stunde auftreten.
	Die Dauer der Hitzeexposition begrenzen.
	Bei Hitzeempfindung oder Schwindelgefühl in einem schattigen Bereich ausruhen und Flüssigkeit zu sich nehmen.

Tabelle 4-3: Vorbeugung gegen Hitzschlag

Auf die Symptome von Hitzeschäden achten. Hierzu gehören u. a.:

- Schwindel
- leichte Übelkeit
- Verwirrtheit
- Schläfrigkeit
- starkes Schwitzen

HINWEIS Bei hohen Temperaturen immer in Teams arbeiten. Teammitglieder sollten einander auf Anzeichen eines Hitzschlags überwachen.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0000-0504 VER 03

T09 0029-4652 Ver 01 - Approved - Exported from DMS: 2014-03-31 by IRW

QMS 00085 V00

4.5 Arbeiten unter sonnigen Bedingungen

4.5.1 Vorsichtsmaßnahmen

Langes Arbeiten in der Sonne kann den Augen und der Haut schaden und zu einem Hitzschlag führen.

Die Temperatur kann durch Feuchtigkeit und direkte Sonneneinstrahlung (Hitzeindex) erheblich wärmer erscheinen als auf dem Thermometer angezeigt.

Personen, die unter heißen oder sonnigen Bedingungen in oder in der Nähe einer Windenergieanlage arbeiten, müssen folgende Vorsichtsmaßnahmen treffen:

- Viel Wasser trinken.
- Sonnenschutzmittel verwenden.
- Die Augen mit einer Sonnenbrille schützen.
- Den Kopf mit einem Hut, einer Mütze oder einem Helm (PSA) gegen die Hitze schützen.
- Nach Möglichkeit im Schatten aufhalten.

HINWEIS Wenn eine Person über Unwohlsein klagt, ist sie in einen schattigen und offenen Bereich zu bringen. Sie muss Wasser zum Trinken und Abkühlen bekommen. Nach Bedarf sind Kopf und Körper mit Wasser zu kühlen. Im Notfall sofort einen Arzt rufen.

4.6 Arbeiten bei Gewitter

4.6.1 Arbeiten an Offshore-Anlagen

Für Arbeiten an Offshore-Anlagen gelten besondere Vorsichtsmaßnahmen. Weiterführende Sicherheitshinweise sind den standortspezifischen Sicherheitshandbüchern zu entnehmen. Die örtlichen Gegebenheiten und Vorschriften müssen immer berücksichtigt werden.

4.6.2 Arbeiten an Onshore-Anlagen

Bei Arbeiten bei Gewitter auf dem Festland sind unbedingt die folgenden Vorschriften zu befolgen:

- Die Windenergieanlage unverzüglich verlassen (sofern im WEA-spezifischen Handbuch nicht anders angegeben).
- Nicht in Windenergieanlagen arbeiten.
- Keine Kranarbeiten ausführen.
- Nicht in der Nähe von Windenergieanlagen aufhalten.
- Keine Umspannstation betreten, in denen Schaltanlagen stehen, die mit Windenergieanlagen oder mit dem Netz verbunden sind.
- Das Telefon in der Umspannstation nicht benutzen.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0000-0504 VER 03

T09 0029-4652 Ver 01 - Approved - Exported from DMS: 2014-03-31 by IRW

QMS 00085 V00

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0000-0504 VER 03

4.6.3 Sichere Orte für Arbeiten auf dem Festland

Bevorzugte sichere Ort (sofern vorhanden) bei Arbeiten auf dem Festland sind:

- ein Fahrzeug (Metallfahrgestell) mit einem Mindestabstand von 20 Metern zur Windenergieanlage;
- ein Baustellencontainer mit einem Mindestabstand von 20 Metern zur Windenergieanlage.

Wenn ein Monteur die Windenergieanlage (Offshore/Onshore) nicht verlassen kann oder wenn der bevorzugte sichere Ort weniger als 20 Meter von der Windenergieanlage entfernt oder anderweitig nicht verfügbar ist, dann ist der sichere Ort eine Plattform im Turm, wo weder elektronische Anlagen noch Maschinen (Schaltanlagen) installiert sind.

Beim Verbleib im Turm sind die folgenden Vorschriften zu befolgen:

- Nicht das Hochspannungskabel berühren!
- Nicht die Leiter berühren!
- Nicht den Aufzug berühren!

HINWEIS Versuche haben gezeigt, dass es sicher ist, wenn man bei einem Gewitter an die Turmwand gelehnt auf dem Plattformboden sitzt.

Die Wände und Böden des Turms sind geerdet, um der Gefahr eines elektrischen Schlages vorzubeugen.

Wenn die Windenergieanlage von einem Blitz getroffen wird und sichtbare Schäden festgestellt werden, ist folgendermaßen vorzugehen:

- Stromzufuhr trennen.
- Den Baustellenleiter verständigen, um eine Blitzschlaginspektion durchzuführen.
- Die Windenergieanlage erst dann wieder betreten, wenn sichergestellt ist, dass das Gewitter vorüber ist.
- Der Aufenthalt in der Nähe der Windenergieanlage ist erst mindestens eine Stunde nach dem Gewitter gestattet.
- Wenn knisternde oder zischende Geräusche von den Rotorblättern zu hören sind, die durch statische Elektrizität hervorgerufen werden, darf sich niemand der Windenergieanlage nähern.

HINWEIS Wenn eine Windenergieanlage während Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten vom Blitz getroffen wird, müssen die entsprechenden Vorkehrungen getroffen und der Baustellenleiter schnellstmöglich über vermutete Schäden oder außergewöhnliche Geräusche unterrichtet werden.

T09 0029-4652 Ver 01 - Approved - Exported from DMS: 2014-03-31 by IRW

QMS 00085 V00

5 Örtliche Bestimmungen

Weitere Informationen enthalten die örtlichen Bestimmungen des Geschäftsbereichs (sofern vorhanden).

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0000-0504 VER 03

T09 0029-4652 Ver 01 - Approved - Exported from DMS: 2014-03-31 by IRW

QMS 00085 V00