

Wartungsanleitung
Allgemein
Anlagenklasse Delta4000



E0004345392

Revision 00 / 03.11.2017

- Originaldokument -

Dokument wird elektronisch verteilt.

Original bei Nordex Energy GmbH, Department Central Engineering.

Technische Änderungen

Dieses Dokument wurde mit größter Sorgfalt und unter Berücksichtigung der aktuell gültigen Normen angefertigt.

Trotzdem können durch stetige Weiterentwicklungen Abbildungen, Funktionsschritte und technische Daten geringfügig abweichen.

Copyright

Copyright 2017 by Nordex Energy GmbH.

Dieses Dokument, einschließlich seiner Darstellung und seines Inhalts ist geistiges Eigentum der Nordex Energy GmbH. Die Informationen in diesem Dokument sind ausschließlich für Nordex-Mitarbeiter und Mitarbeiter von vertrauenswürdigen Partner- und Subunternehmen der Nordex Energy GmbH und Nordex SE bestimmt und dürfen keinesfalls (auch nicht in Auszügen) an Dritte weitergegeben werden.

Jegliche Weitergabe, Vervielfältigung oder Übersetzung dieses Dokuments oder Teilen davon in gedruckter, handschriftlicher oder elektronischer Form ohne ausdrückliche Zustimmung durch die Nordex Energy GmbH sind ausdrücklich untersagt.

Alle Rechte vorbehalten.

Kontakt

Bei Fragen zu dieser Dokumentation wenden Sie sich bitte an:

Nordex Energy GmbH

Langenhorner Chaussee 600

22419 Hamburg

Germany

<http://www.nordex-online.com>

info@nordex-online.com

1.	Verwendungszweck.....	4
2.	Sicherheitshinweise	5
3.	Wartungstypen	6
4.	Wartung bei tiefen Temperaturen.....	7
5.	Planung der Wartungsarbeiten.....	8
6.	Durchführung der Wartungsarbeiten.....	9
7.	Werkzeuge	10
8.	Prüfpflichtige Ausrüstung.....	14
9.	Änderungsindex.....	16

1. Verwendungszweck

Dieses Dokument enthält allgemeine Instruktionen für die Durchführung der Arbeiten, die für die Wartung der Windenergieanlagen (WEA) von Nordex der Anlagenklasse Delta4000 erforderlich sind.

Es ist bestimmt für Mitarbeiter der Nordex Energy GmbH, Beauftragte und für den Eigentümer / Betreiber der WEA, die für die Planung und Organisation der Wartungsarbeiten verantwortlich sind, und darf auch nicht auszugsweise an Dritte weitergegeben werden.

In diesem Dokument werden die verschiedenen Wartungstypen definiert. Erläutert wird, wer für die Planung der Wartung verantwortlich ist und wie sie erfolgen sollte.

Beschrieben werden des Weiteren vorbereitende Arbeitsschritte und Tätigkeiten, die im Rahmen der Wartungsarbeiten insgesamt ausgeführt werden müssen.

Die einzelnen Wartungsarbeiten selbst sind nicht Gegenstand dieses Dokumentes. Welche Wartungsarbeiten wann durchgeführt werden müssen, ist der Übersicht im *Wartungsbericht E0004345416* zu entnehmen. Wie die Wartungsarbeiten ausgeführt werden sollen, wird in der *Wartungsanleitung E0004345413* ausführlich erläutert.

2. Sicherheitshinweise



DOKUMENT BEACHTEN

Sicherheitshandbuch *E0003937116 Verhaltensregeln an, in und auf Windenergieanlagen*

Für die Ausführung von Wartungsarbeiten an der WEA ist es zwingend notwendig, das oben genannte Dokument vorher sorgfältig gelesen und verstanden zu haben.

Es beinhaltet alle wichtigen allgemeinen Anweisungen, Informationen und Hinweise, die für ein sicheres und gefahrloses Arbeiten an der WEA erforderlich sind. Das Sicherheitshandbuch enthält weiterhin Hinweise für die Bedienung verschiedener Komponenten der WEA, die für den normalen Betrieb der WEA keine Rolle spielen und daher in der Bedienungsanleitung der WEA nicht erläutert sind.

Insbesondere ist sicherzustellen, dass Wartungsarbeiten an Nordex-Windenergieanlagen nur von geschultem und eingewiesenem Fachpersonal ausgeführt werden.

Die WEA gilt als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte. Die damit verbundenen Zugangsbeschränkungen sind unbedingt einzuhalten und durchzusetzen.

Zum zugangsberechtigten Personenkreis gehören:

- Elektrofachkräfte
- elektrotechnisch unterwiesene Personen

Elektrotechnische Laien dürfen die WEA nur in Begleitung einer dieser genannten Person betreten.

Die sichere und fachgerechte Ausführung von Wartungsarbeiten an der WEA setzt die gründliche Kenntnis der ausführlichen Wartungsanleitung sowie der Bedienungsanleitung der WEA voraus. Die darin enthaltenen speziellen Sicherheits-, Bedienungs- und Handlungsvorschriften sind im Interesse der eigenen Sicherheit und der Sicherheit der WEA strikt einzuhalten.

Die geltenden nationalen Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften müssen eingehalten werden.

Bei der Verwendung von Betriebsstoffen müssen die Hinweise der Hersteller auf bestehende Gesundheitsgefahren beachtet und eingehalten werden.

3. Wartungstypen

Die einzelnen Anlagenkomponenten einer WEA müssen in unterschiedlichen Zeiträumen und in unterschiedlichem Umfang gewartet werden.

Für WEA von Nordex wird zwischen vier Wartungstypen unterschieden:

- **Wartung Typ 1:**
500 bis 1500 Betriebsstunden nach der Inbetriebnahme
- **Wartung Typ 3:**
jährliche Hauptwartung, erstmals ein Jahr nach der Wartung Typ 1
- **Wartung Typ 4:**
Wartung alle 5 Jahre, ersetzt jede fünfte Wartung Typ 3.
Wenn die WEA nicht länger als 20 Jahre betrieben wird, entfällt die vierte Wartung Typ 4, sofern die regulären Wartungsintervalle von einem Jahr eingehalten werden.



HINWEIS

Es gibt einzelne Wartungsarbeiten, die andere zeitliche Abstände erfordern, z. B. 24 Monate. Diese unterschiedlichen zeitlichen Abstände sind in den Wartungsdokumenten angegeben.

Neben den planmäßigen Wartungen können jederzeit Inspektionen der gesamten Anlage oder einzelner Baugruppen der Anlage erfolgen.

4. **Wartung bei tiefen Temperaturen**

Prinzipiell ist eine Wartung der WEA bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt möglich. Dabei sind bestimmte Einschränkungen und Hinweise zu beachten, die im Folgenden aufgeführt sind. Bei Temperaturen unter -20°C sind jedoch keine Arbeiten an der WEA mehr erlaubt.

Außenbesichtigung von Teilen der WEA: Eisfreiheit muss
gegeben sein

Schraubenwartung:

- Nachziehen und Neuaufbau mit geeignetem
Werkzeug:

bis -20°C

Aufkleber anbringen:

$\geq 10^{\circ}\text{C}$

Bei der Verwendung von Verbrauchsmaterialien sind generell die Hinweise des Herstellers zu beachten.

5. Planung der Wartungsarbeiten

Eine Windenergieanlage ist eine komplexe technische Anlage zur Erzeugung von Elektroenergie. Um deren zuverlässigen, fehlerfreien und sicheren Betrieb zu gewährleisten, muss sie regelmäßig entsprechend den Vorgaben des Herstellers gewartet werden.

Für die Planung, Organisation und fristgemäße Durchführung der vorgeschriebenen Wartungsarbeiten ist der Eigentümer der WEA verantwortlich. Er kann damit direkt den Service von Nordex oder ein von Nordex zu benennendes Unternehmen beauftragen.

Die Wartungsarbeiten umfassen den Turm, das Maschinenhaus mit allen integrierten Komponenten, den Rotor sowie die Steuerung der Anlage.

Wann welche Wartungsarbeiten durchgeführt werden müssen, ist im *Wartungsbericht E0004345416* aufgeführt.

Die Wartung von Ausrüstungen, für die in Deutschland spezielle Überprüfungen gesetzlich vorgeschrieben sind, ist nicht Gegenstand der Arbeit des mit der Wartung beauftragten Unternehmens.

Diese Überprüfungen müssen durch befähigte Personen ausgeführt und vom Eigentümer entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen und in Übereinstimmung mit den zur jeweiligen Ausrüstung gehörenden Begleitunterlagen organisiert werden. Eine Aufstellung dieser Ausrüstungen befindet sich weiter unten, siehe "Prüfpflichtige Ausrüstung" Seite 14.

Es empfiehlt sich, dass der Eigentümer diese Überprüfungen in Abstimmung mit dem Wartungsunternehmen zeitgleich mit jeweils anstehenden Wartungsarbeiten ausführen lässt.

Des Weiteren muss der Eigentümer dafür Sorge tragen, dass die Zuwegung zur WEA stets in einem Zustand erhalten wird, der die Nutzung entsprechend dem Verwendungszweck jederzeit ermöglicht.

6. Durchführung der Wartungsarbeiten

Der Beginn und das Ende der Wartungsarbeiten, aber auch das Verlassen der WEA bei noch nicht abgeschlossenen Wartungsarbeiten, sind der zuständigen Fernüberwachung zu melden.

Vor jeder Wartung sind die Serviceberichte der WEA sorgfältig zu lesen. Sie befinden sich im *Ablageordner für Serviceberichte*, der im Turmfuß der WEA hinterlegt ist. In den Serviceberichten sind alle bisher durchgeführten Serviceeinsätze dokumentiert. Sie geben Auskunft über eventuell zu beachtende Besonderheiten der WEA und über die bisher aufgetretenen Störungen.

Ebenso sollte über die Visualisierung das Fehlerprotokoll der WEA eingesehen werden. Anhand der aufgetretenen Fehler können sich besondere Schwerpunkte für die durchzuführende Wartung ergeben.

Für das Organisieren der Wartungsarbeiten kann der Wartungsbericht *E0004345416* als Orientierung dienen. Dort sind die einzelnen Arbeiten in einer solchen Reihenfolge aufgeführt, wie sie zweckmäßiger Weise durchgeführt werden sollten.

Werden bei der Wartung Teile oder Verbrauchsmaterialien ersetzt, dürfen nur die von Nordex zugelassenen verwendet werden. Jede Verwendung von Teilen anderer Hersteller, die nicht ausdrücklich von Nordex zugelassen sind, ist untersagt.

Vor Beginn der Wartungsarbeiten im Maschinenhaus bzw. in der Nabe ist das im Servicefahrzeug mitzuführende Rettungsgerät in das Maschinenhaus zu befördern und neben der Kranluke abzulegen. Bei Arbeiten in der Rotornabe ist das Rettungsgerät dorthin mitzunehmen.

Bei der Durchführung der Wartungsarbeiten ist der Wartungsbericht mitzuführen. Alle durchgeführten Wartungsarbeiten sind dort in der letzten Spalte mit einem Häkchen zu quittieren. Festgestellte Besonderheiten sind dort umfassend und nachvollziehbar zu dokumentieren.

Nach Abschluss der Wartungsarbeiten ist der Servicebericht auszufüllen, auszudrucken und im *Ablageordner für Serviceberichte* abzulegen. In diesem Ablageordner sind auch die Protokolle der vom Eigentümer veranlassten Überprüfung von prüfpflichtigen Ausrüstungen abzulegen.

Sollten während der Wartungsarbeiten Fragen oder Unklarheiten auftreten, so ist umgehend der Service von Nordex zu kontaktieren.

7. Werkzeuge



HINWEIS

Es werden nicht immer alle hier aufgeführten Werkzeuge benötigt. Vor Beginn der Wartungsarbeiten informieren, auf welchem Turm die Wartung durchgeführt werden soll.

Für Arbeiten im Maschinenhaus, in der Rotornabe und am Spinner
Hydraulikaggregat mit: <ul style="list-style-type: none"> • Spannzylinder M36 / SW50 (kurz), Zeichnung <i>K0822_051813</i> für Hauptlager/Maschinenträger - Generatorträger/Azimutlager • Spannzylinder M36 / SW 50 (extra lang), Zeichnung <i>NALL20_057597</i> für Rotorblatt • Spannzylinder M42, Mutternhöhe = 34 mm, Zeichnung <i>K0822_043110_IN</i> für Getriebeklemmhälften
Hydraulikaggregat für Drehmomentschrauber mit Schlauch
Hydraulisches Schrauberwerkzeug SW: 30, 36, 41, 46, 55
Hydraulische Ringkassette SW55
Drehmomentschlüssel 30 – 100 Nm mit Vierkant ½ "
Drehmomentschlüssel bis 1000 Nm mit Vierkant ¾ "
Steckschlüsselsatz mit Ratsche SW10 – SW32
Ringschlüsselsatz SW10 – SW32
Gabelschlüsselsatz SW10 – SW32
Taschenlampe mit Ersatzbatterien
Kreuzschraubendreher Größe 1 und 2
Flachschraubendrehersatz
Inbusschlüsselsatz 3 – 12 mm
Inbusnuss 19 mm mit ¾ " Aufnahme
Skt-Nuss SW30, SW36, SW50 mit ¾ " Aufnahme
Steckschlüssel SW30 mit ¾ " Aufnahme
Fühllehrensatz 0,03 – 1 mm
Bandmaß oder Lineal
Lehre für die Rotorblattausrichtung mit Lasermodul SAP-Nr.: 1059615-xx
Messsystem für die Generatorausrichtung: <i>Rotalign Ultra iS</i> , SAP-Nr. 43622, oder <i>Optalign smart RS5</i> , SAP-Nr. 51317

Für Arbeiten im Maschinenhaus, in der Rotornabe und am Spinner
Hydraulikstempel mit Handpumpe
Manometer 0 – 200 bar
Schlauch für Manometer mit Minimesh-Anschluss
Bohrmaschinenpumpe zum Wechseln des Öls der Pitchgetriebe / Azimutgetriebe
Ölauffangbehälter 2 l
Altölkannister 20 l
Messgerät zur Bestimmung der Dichte der Kühlflüssigkeit
Füllpumpe für Kühlflüssigkeit, z. B. Prüfpumpe <i>RP 50</i> der Fa. <i>Rothenberger</i>
Silikonspritze
Fettpresse
<i>Hove</i> -Refiller für ASA
E-Messgerät zur Prüfung von FI-Schutzschalter und Durchgangswiderstand
Multimeter
Zangenamperemeter
Werkzeug- und Materialsatz, SAP-Nr. 45434, für den Wechsel des Getriebeöls in den Pitch- und Azimutantrieben
Klebeset <i>Merkel RK 15</i> (alternativ zum Verkleben der V-Ringe am Rotorlager) SAP-Nr. 45739
Werkzeug für das Anziehen der Klemmspaltnmutter: <ul style="list-style-type: none"> • Montagehebel, SAP-Nr. 1013642 • Skt.-Verlängerung für KSM 30/850, SAP-Nr. 1014060
Adapter Aufstecklaser zum Ausrichten der Windrichtungsgeber, SAP-Nr. 1070951-03
Lasengerät <i>BMI Aufstecklaser Laserboy II</i> zum Ausrichten der Windrichtungsgeber, SAP-Nr. 50503
Laserbrille zum Ausrichten der Windrichtungsgeber, SAP-Nr. 61506
Klemmbrett mit Schreibpapier für Aufzeichnungen
Maßband 30 – 50 m
Metermaß
Wasserfeste Stifte in rot, grün und gelb für Markierung der Schrauben
Wasserlöslicher Filzstift
Vergleichsfarbtafeln RAL
Staubsauger

Für Arbeiten im Maschinenhaus, in der Rotornabe und am Spinner
Feinstaubsauger
Fotokamera mit Ersatzbatterien
Bei Drehzahlüberwachung mit K-System-Komponenten: Laptop mit Software <i>PactWare</i> und Datenübertragungskabel zum Anschluss der UFC-Module und Temperaturgrenzwertschalter an den Laptop
Gefäßfüller <i>Würth</i> SAP-Nr. 52958 mit Adapter SAP-Nr. 52959 für Ausdehnungsgefäß des Kühlsystems
5 Schutzkappen für LWL-Verbindungsstellen, SAP-Nr. 51413
Erdungs- und Kurzschlussvorrichtung für den MS-Trafo
Spannungsprüfer Nennspannung 10-30 kV

Für Arbeiten im und am Turm, zur äußeren Inspektion der Rotorblätter
Hydraulische Schrauberpumpe mit Schlauch
Hydraulisches Schrauberwerkzeug SW60, <i>Hytorc</i>
Hydraulisches Schrauberwerkzeug SW70, <i>Hytorc</i>
Hydraulisches Schrauberwerkzeug SW80, <i>Hytorc</i>
Hydraulisches Schrauberwerkzeug SW90, <i>Hytorc</i>
Hydraulisches Schrauberwerkzeug SW100, <i>Hytorc</i>
Hydraulikaggregat mit: <ul style="list-style-type: none"> • Spannzylinder M42, Mutternhöhe = 42 mm, Zeichnung <i>K0822_043109_IN</i> für Fundamentverschraubung Stahlrohrturm • Spannzylinder M42, Mutternhöhe = 34 mm, Zeichnung <i>K0822_043110_IN</i> für Fundamentverschraubung Stahlrohrturm
Gabelschlüsselsatz bis SW100
Steckschlüsselsatz mit Ratsche SW 10 – SW32
Ringschlüsselsatz SW10 – SW32
Gabelschlüsselsatz SW10 – SW32
E-Messgerät zur Prüfung des Erdungswiderstandes (der WEA-Fundamenterdungsanlage) und des Durchgangswiderstandes
Erdungsstange
HD-Video- bzw. -Fotokamera
Fernglas

Für Arbeiten im und am Turm, zur äußeren Inspektion der Rotorblätter
Bei Option Blitzerkennungssystem <i>Jomitek</i>
Hubsteiger
<i>Jomitek</i> Sensortester SAP 46265

Für Arbeiten am Schaltschrank Bottom
Drehmomentschlüssel 30–100 Nm mit Vierkant ½ "
Steckschlüsselsatz mit Ratsche SW10 – SW32
Ringschlüsselsatz SW10 – SW32
Gabelschlüsselsatz SW10 – SW32
Kreuzschraubendreher Größe 1 und 2
Flachschraubendrehersatz
Inbusschlüsselsatz 3 – 12 mm
Taschenlampe mit Ersatzbatterien
E-Messgerät zur Prüfung von FI-Schutzschalter und Durchgangswiderstand
Multimeter
Mechanische Arretierung der TBA <ul style="list-style-type: none"> • <i>Zarges</i>: SAP 57716 • <i>Hailo</i>: SAP 57725

8. Prüfpflichtige Ausrüstung

Folgende Ausrüstung ist nicht Gegenstand der turnusmäßigen Wartungsarbeiten und muss durch eine befähigte und bestellte Person oder Firma gewartet werden. Die Durchführung dieser Wartungsarbeiten liegt in der Verantwortung des Betreibers der WEA.

Ausrüstung	Maßnahme	Prüffrist*
Feuerlöscher	Austausch	2 Jahre
Feuerlöschanlage, wenn vorhanden	Prüfung	1 Jahr
Steigleiter und Fallschutzsystem im Turm	Prüfung	1 Jahr
Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz, die im Turmfuß aufbewahrt wird, wenn vertraglich vereinbart	Prüfung	1 Jahr
Brückenkran	Prüfung	1 Jahr
Elektrischer Kettenzug	Prüfung	1 Jahr
Befahranlage	Prüfung (Zwischenprüfung) durch zugelassene Überwachungsstelle (ZÜS)	1 Jahr
	Prüfung (Hauptprüfung) durch zugelassene Überwachungsstelle (ZÜS)	2 Jahre
Anschlagpunkte für PSAgA	Prüfung nach G0413_WI01; Weiterführung der in der WEA hinterlegten Prüfnachweise	1 Jahr
Abseilrettungsgerät	Prüfung	1 Jahr
	Austausch	5 Jahre
Einbruchmeldeanlage, wenn vorhanden	Prüfung	1 Jahr
	erweiterte Prüfung	5 Jahre
Druckbehälter <1000 bar*Liter	Sichtprüfung	1 Jahr
Blitzschutzsystem	Umfassende Prüfung nach: <ul style="list-style-type: none"> • Anleitung K0801_036711 • Prüfprotokoll K0801_057919 	2 Jahre

Ausrüstung	Maßnahme	Prüffrist*
Rotorblätter	Erweiterte Blattwartung nach Anleitung <i>K0803_065322</i>	2 Jahre
Erste-Hilfe-Kästen	Austausch	5 Jahre

* Die genannten Fristen gelten für Deutschland. Sie können in anderen Ländern abweichen.

9. Änderungsindex

Rev.	Datum	Änderung	AST	Bearbeiter
00	03.11.2017	Erstellung	11722	Simon

Nordex Energy GmbH
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg
Germany
<http://www.nordex-online.com>
info@nordex-online.com