

6 ARBEITSSCHUTZ

- 6.1 Dokumentation Arbeitsschutz
- 6.2 TÜV-Gutachten zur Personensicherheit
- 6.3 Flucht- und Rettungsplan TS118
- 6.4 Flucht- und Rettungsplan TCS164
- 6.5 Technische Dokumentation Befahranlage

Allgemeine Dokumentation

Arbeitsschutz und Sicherheit in Nordex- Windenergieanlagen

Rev. 14/01.04.2021

Dokumentennr.:	NALL01_008535
Status:	Released
Sprache:	DE-Deutsch
Vertraulichkeit:	Nordex Internal Purpose

- Originaldokument -

Dokument wird elektronisch verteilt.

Original mit Unterschriften bei Nordex Energy SE & Co. KG, Department Engineering.

Dieses Dokument, einschließlich jeglicher Darstellung des Dokuments im Ganzen oder in Teilen, ist geistiges Eigentum der Nordex Energy SE & Co. KG. Sämtliche in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind ausschließlich für Mitarbeiter und Mitarbeiter von Partner- und Subunternehmen der Nordex Energy SE & Co. KG, der Nordex SE und ihrer im Sinne der §§15ff AktG verbundenen Unternehmen bestimmt und dürfen nicht (auch nicht in Auszügen) an Dritte weitergegeben werden.

Alle Rechte vorbehalten.

Jegliche Weitergabe, Vervielfältigung, Übersetzung oder sonstige Verwendung dieses Dokuments oder von Teilen desselben, gleich ob in gedruckter, handschriftlicher, elektronischer oder sonstiger Form, ohne ausdrückliche Zustimmung durch die Nordex Energy SE & Co. KG ist untersagt.

© 2021 Nordex Energy SE & Co. KG, Hamburg

Anschrift des Herstellers im Sinne der Maschinenrichtlinie:

Nordex Energy SE & Co. KG
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg
Deutschland

Tel: +49 (0)40 300 30 - 1000

Fax: +49 (0)40 300 30 - 1101

info@nordex-online.com

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

Gültigkeit

Anlagengeneration	Produktreihe	Produkt
Gamma	K08 Gamma	N90/2500, N100/2500, N117/2400
Delta	K08 Delta	N100/3300, N117/3000, N117/3000 controlled, N117/3600, N131/3000, N131/3000 controlled, N131/3300, N131/3600, N131/3900
Delta	Delta4000	N133/4.X, N149/4.X, N149/5.X, N163/5.X N163/6.X

Inhalt

1.	Grundsätze	5
2.	Personenrettung	5
2.1	Notruf	5
2.2	Erste Hilfe	5
2.3	Flucht- und Rettungswege	6
3.	Aufstieg, Schutz gegen Absturz	6
3.1	Personenanschlagpunkte	6
3.2	Steigleiter, Fallschutz	7
3.3	Persönliche Schutzausrichtung.....	7
3.4	Befahranlage	9
4.	Schutz gegen herunterfallende Gegenstände	9
5.	Materialtransport über Bordkran	9
6.	Beleuchtung	10
7.	Schutz gegen Lärm	10
8.	Umgang mit gefährlichen Stoffen	10
9.	Elektrische Anlage	10

1. Grundsätze

Das Betreten der Windenergieanlage (WEA) durch Unbefugte ist untersagt. Dies ist durch eine deutlich sichtbare und dauerhafte Beschilderung erkennbar. Der Turm ist durch eine Stahltür verschlossen.

Für alle Arbeiten auf der WEA sind bei Nordex nur Mitarbeiter zugelassen, deren arbeitsmedizinische Tauglichkeit durch Untersuchung des Betriebsarzts nachgewiesen ist. Arbeiten dürfen grundsätzlich nur durch mindestens 2 Mitarbeiter gemeinsam an einer WEA durchgeführt werden. Zu Arbeiten wird die WEA außer Betrieb genommen und gegen Wiedereinschalten durch Fernzugriff gesichert. Beginn und Ende von Arbeiten, Probleme, Unfälle usw. werden in jedem Fall an die zentrale Fernüberwachung des Unternehmens fernmündlich mitgeteilt.

Es gelten die allgemeinen Grundsätze des Arbeitsschutzes (z. B. Sicherheitsschuhe, geeignete Bekleidung, Benutzen von Schutzausrüstung, Rauch- und Alkoholverbot). Zudem gelten die Vorschriften des jeweiligen Landes.

Vor möglichen Gefahrensituationen wird in der WEA durch entsprechende Beschilderung gewarnt. Die Piktogramme und sonstige Hinweise auf Schildern sind verpflichtend.

2. Personenrettung

2.1 Notruf

Die Nordex-Mitarbeiter sind mit Sprechfunkgeräten und Mobiltelefonen ausgestattet. Der alleinige Aufenthalt in der Anlage ist verboten.

In Zusammenarbeit mit weiteren Unternehmen der Windkraftbranche wurde für Deutschland eine Datenbank initiiert (www.wea-nis.de), in dem die Lage, Zugangswege und Besonderheiten aller Windenergieanlagen verzeichnet sind. Dieses (**Windenergieanlagen-Notfallinformationssystem** (WEA-NIS)) ist zugänglich über das Internet: www.wea-nis.de. Für Feuerwehren und Rettungskräfte entsteht dadurch eine zuverlässige Informationsquelle für deutsche Windenergieanlagen.

Weiterhin wird empfohlen, der örtlichen Feuerwehr (bzw. Höhenrettungsgruppe) die notwendigen Informationen vor Inbetriebnahme der WEA zu übermitteln.

Für diese Datenbank ist jede WEA eindeutig gekennzeichnet. In einer Schriftgröße von 20 cm befindet sich am Turm gut sichtbar in Richtung Zufahrtsweg die Anlagennummer des Herstellers, z. B. 'NX 81352'. Diese Nummer kann im www.wea-nis.de nachgeschlagen werden.

2.2 Erste Hilfe

In allen Montage- bzw. Service-Fahrzeugen von Nordex befinden sich jeweils ein Erste-Hilfe-Kasten und ein Abseilgerät an einer festgelegten Position (siehe Abbildung). Die Nordex-Mitarbeiter sind zu Ersthelfern ausgebildet und erhalten regelmäßig die Folgeunterweisungen. Zusätzlich befindet sich in jedem Maschinenhaus ein Erste-Hilfe-Kasten.

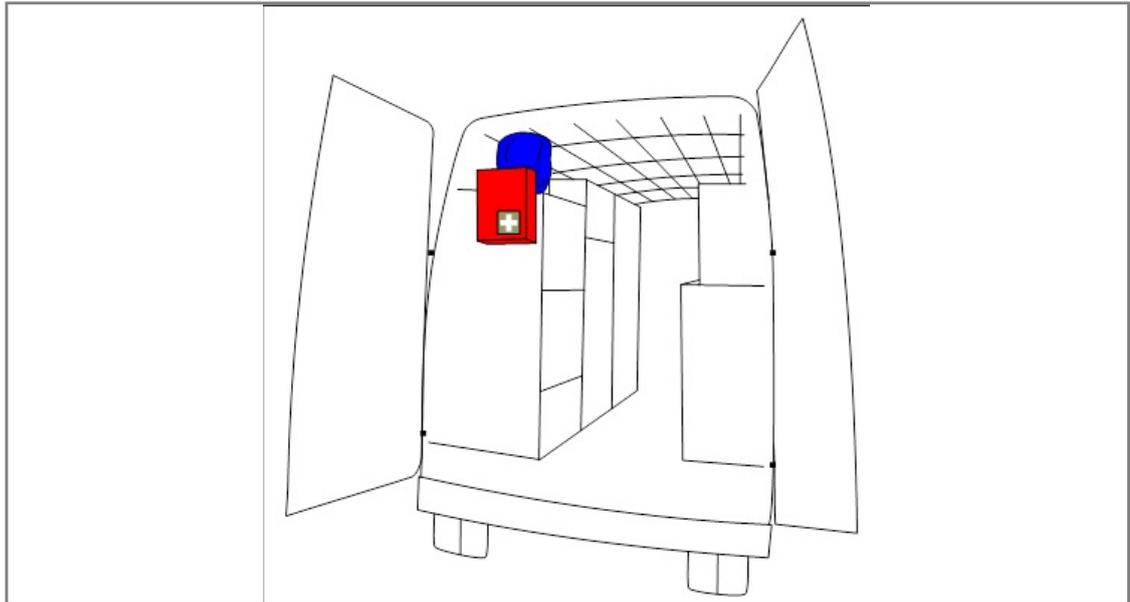


Abb. 1: Position des Erste-Hilfe-Kastens und eines Abseilgeräts

In jährlichen Höhenrettungstrainings werden die Nordex-Mitarbeiter in der Handhabung des Auffanggurts mit den dazugehörigen Verbindungsmitteln und des Rettungs- und Abseilgeräts sowie in den Besonderheiten bei Unfällen in WEA (z. B. Sturz in den Auffanggurt, Rettung aus der Leiter) unterwiesen. Sofern verschiedene Abseilgeräte zum Einsatz kommen, sind gleiche Funktionsweise und gleiche Handhabung der unterschiedlichen Typen sichergestellt. Die Geräte sind auch dazu geeignet, eine im Auffanggurt hängende Person anzuheben und zu befreien, um sie dann sicher abseilen zu können. Die von Nordex verwendeten Geräte werden einmal jährlich überprüft.

2.3 Flucht- und Rettungswege

Für die Tritt- und Rutschsicherheit sind alle Trittflächen rutschfest ausgeführt.

Als erster Fluchtweg steht die Steigleiter bzw. der Schacht der Leiter zur Verfügung. Die Tür im Turmfuß ist mit einem Schloss ausgestattet, das sich in jedem Fall von innen auch ohne Schlüssel öffnen lässt.

Als zweiter Fluchtweg ist das Abseilen von der WEA vorgesehen.

Für jede WEA existiert ein Rettungskonzept, welches im Turmfuß und im Maschinenhaus als Plan aushängt.

3. Aufstieg, Schutz gegen Absturz

3.1 Personenanschlagpunkte

In und auf der WEA sind Personenanschlagpunkte entsprechend den gesetzlichen Vorgaben nach EN 795 angebracht. Alle Personenanschlagpunkte sind gelb gekennzeichnet.

3.2 Steigleiter, Fallschutz

Die Ausführung der Steigleiter und des Fallschutzes richtet sich nach den aktuell gültigen Normen. Gleiches gilt für die bei Nordex eingesetzte persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz.

Im Innern des Turms befindet sich eine durchgehende Steigleiter, die vom Turmfuß bis zur Plattform unterhalb des Maschinenhauses reicht. Auf dieser Leiter wird eine Befahranlage geführt. Der Aufstieg erfolgt in erster Linie mit dieser Befahranlage. Falls die Befahranlage nicht betriebsbereit ist, erfolgt der Aufstieg auf der Leiter. Unterhalb jeder Turmflanschverbindung ist eine Plattform angeordnet. Außerdem sind alle 9 m Ruhepodeste angebracht.

3.3 Persönliche Schutzausrüstung

Aufenthalt und Arbeiten in der WEA ist nur mit persönlicher Schutzausrüstung erlaubt – Handschuhe, Helm mit Kinnriemen, Schutzbrille und schwer entflammbare Arbeitsschutzbekleidung und Ausrüstung gegen Absturz (PSAgA). Folgende Komponenten sind in der Regel Teil der PSAaG:

- Auffanggurt mit Fallschutzöse an Brustöse und am Rücken
- Fallschutzläufer für das jeweilige Fallschutzsystem
- Verbindungsmittel (z. B. Y-Seil) mit Falldämpfer (Bandfalldämpfer bzw. Reibfalldämpfer)
- Verstellbares Halteseil

Die Mitarbeiter sind zur Verwendung der persönlichen Schutzausrüstung verpflichtet.



Abb. 2: Beispiele für Teile der persönlichen Fallschutzausrüstung

- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | Auffanggurt | 4 | Fallschutzläufer mit Stahlseil (Latchways) |
| 2 | Verbindungsmitel mit Falldämpfer (Beispiele) | 5 | Fallschutzläufer mit fester Führung (HACA) |
| 3 | Fallschutzläufer mit fester Führung (Avanti) | 6 | Halte- oder Positionierungsseil für Arbeiten in der WEA |



Abb. 3: Notabseilausrüstung in der WEA

3.4 Befahranlage

Alle WEA werden mit einer für den Anlagentyp spezifizierten Befahr-anlage ausgeliefert. Die Befahranlage ist für den Einsatz in Windenergieanlagen zur Beförderung von 2 Personen oder den Materialtransport mit einer gesamten, maximalen Zuladung von 250 kg ausgelegt. Die Befahranlage wird an der Leiter geführt und fährt mit einer Durchlaufwinde an einem Drahtseil auf und ab. Eine Fangvorrichtung sichert die Befahranlage mit einem zweiten Drahtseil.

Montage, Wartung und Betrieb der Befahranlage dürfen nur von eingewiesenen Personen durchgeführt werden. Auch bei Benutzung der Befahranlage besteht die Pflicht zur eigenen Sicherung mit der persönlichen Schutzausrüstung am gelb markierten Personenanschlagpunkt in der Kabine.

Die Befahranlage ist mit folgenden Sicherheitsausrüstungen ausgestattet:

- Not-Aus-Taster
- Phasenfolgerelais, das bei falscher Phasenfolge den Betrieb verhindert (Gefahr der falschen Zuordnung der Fahrrichtungen, Gefahr der Fehlfunktion/ Funktionslosigkeit von Endlagenschaltern und Hubkraftbegrenzer)
- Mechanischer Hubkraftbegrenzer im Seiltrieb schaltet bei Überlast (Überladung, Verhaken bei Aufwärtsfahrt) den Antrieb ab
- Not-Ablass und Handrad zum Handbetrieb bei Stromausfall
- Fangvorrichtung am Sicherheitsseil, mit Not-Stopp-Taster, schließt bei plötzlich auftretender Übergeschwindigkeit und sichert den Fahrkorb gegen Tragseilbruch und Versagen der Winde
- Endschalter für Aufwärtsfahrt (Betriebsendschalter, Notendschalter), für Abwärtsfahrt (Korbbodentaster), Türendschalter
- Die Leiterführung verhindert Dreh- und Pendelbewegungen

Für die Funktion der Fangvorrichtung ist es erforderlich, dass das Sicherheitsseil gespannt ist. Dazu ist ein Spannungswicht vorhanden. Regelmäßige Prüfungen der Befahranlage sind gesetzlich vorgeschrieben.

4. Schutz gegen herunterfallende Gegenstände

In jeder Turmsektion des Turms befindet sich unterhalb des Flansches eine Plattform. Spalten in den Plattformen, soweit konstruktiv vorhanden, haben eine Breite von max. 20 mm. An Öffnungen für Durchführungen usw. ist eine Sülkkante angebracht, durch die Gegenstände nicht über den Rand rollen können.

Eindeutige Verhaltensregeln verbieten, dass Gegenstände ungesichert mitgeführt werden. Es müssen verschließbare Taschen o. ä. benutzt werden. Bei allen Arbeiten besteht grundsätzlich Helmpflicht.

5. Materialtransport über Bordkran

Die WEA ist mit einem Bordkran ausgestattet, der zum Transport von Ersatzteilen, Werkzeug usw. verwendet werden kann. Lose Teile dürfen nur in den besonders dafür vorgesehenen Behältern gehoben werden.

6. Beleuchtung

Alle Zugangs- und Arbeitsbereiche sind den gesetzlichen Vorgaben entsprechend CE konform ausgeleuchtet. In einigen Arbeitsbereichen ist für bestimmte Tätigkeiten eine zusätzliche Ausleuchtung notwendig. Notleuchten mit einer Leuchtdauer von mindestens 30 Minuten im Maschinenhaus und mindestens 60 Minuten im Turm sorgen auch bei Stromausfall für eine ausreichende Beleuchtung, so dass ein sicherer Abstieg möglich ist. Die Batterien sind entweder in den Leuchten integriert oder die LED-Leuchten werden zentral über eine USV versorgt.

Die eingesetzten Leuchtentypen und die genaue Anordnung der einzelnen Leuchten sind je nach Turm und Hersteller leicht unterschiedlich.

7. Schutz gegen Lärm

Bei lärmintensiven Arbeiten besteht eine Gehörschutzpflicht, z. B. bei Benutzung des Schlagschraubers.

8. Umgang mit gefährlichen Stoffen

Für den Umgang mit gefährlichen Stoffen, z. B. Öle, Fette oder Farben, existieren besondere Betriebsanweisungen, von denen sich Kopien in jedem Nordex- Service-Fahrzeug befinden. Außerdem wird zusätzliche Schutzausrüstung, z. B. Hand-, Augen-, Atemschutz zur Verfügung gestellt.

9. Elektrische Anlage

Arbeiten an der elektrischen Anlage dürfen ausschließlich von dazu ausgebildeten und beauftragten Mitarbeitern durchgeführt werden. Mitarbeiter, die einen Auftrag oder die notwendige Qualifikation nicht besitzen, dürfen weder Schaltheandlungen noch Reparaturen oder Instandhaltungen ausführen.

Die WEA gilt als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte. Daher werden alle auf einer WEA tätigen Nordex-Arbeiter regelmäßig über elektrische Gefährdungen informiert (elektrisch unterwiesene Personen).



Industrie Service

**Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.**

ABTEILUNG WINDENERGIEANLAGEN

Gutachtliche Stellungnahme

Datum: 2021-10-20

Prüfnummer: 2740209-8-d-2 Rev. 19

Objekt: **Bewertung der Konstruktion –
Personensicherheit, Betriebsführung und
Sicherheitssystem (CAPS), Handbücher**
Windenergieanlagen vom Typ Delta4000 Nordex N149/4.0-
4.5, N133/4.8, N149/5.X und N163/5.X 50/60 Hz

Betriebsführung und Sicherheitssystem (CAPS)
Windenergieanlage vom Typ Delta4000 N163/6.X 50/60 Hz

Prüfgrundlage: DIN EN 61400-22:2011 und
DIBt Richtlinie 2012

**Hersteller,
Konstruktion
und Berechnung:** Nordex Energy SE & Co. KG
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg
Deutschland

Auftraggeber: Nordex Energy SE & Co. KG
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg
Deutschland

Unsere Zeichen:
IS-ESW-MUC/BOB

Dokument:
2740209-8-d-
2_Rev_19_Nordex_Delta4000_M
APSCAPS.docx

Das Dokument besteht aus
19 Seiten.
Seite 1 von 19

Die auszugsweise Wiedergabe des
Dokumentes und die Verwendung
zu Werbezwecken bedürfen der
schriftlichen Genehmigung der
TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen
sich ausschließlich auf die
untersuchten Prüfgegenstände.



Revision	Datum	Änderungen
0	18.04.2018	Erstfassung
1	07.09.2018	Redaktionelle Änderungen. Erweiterung um Handbücher Erweiterung um Anti-Icing, Eiserkennung und IPC
2 bis 15	-	Änderungen der Revisionen 2 bis 15 werden hier nicht aufgelistet und können in den jeweiligen Prüfberichten eingesehen werden
15	2021-04-22	Aktualisierung der geprüften und eingesehenen Unterlagen. Turm TCS164B-00 (N20) integriert.
16	2021-05-26	Aktualisierung der geprüften und eingesehenen Unterlagen. Turm TCS164B-01 (N21) integriert.
17	2021-06-30	Aktualisierung der geprüften und eingesehenen Unterlagen.
18	2021-08-19	CAPS der N163/6.X integriert
19	2021-10-20	Aktualisierung der eingesehenen Unterlagen. Prüfung Podeste und Einbauten TCS164B-00 (N20) und TCS164B-01 (N21) aufgenommen. Turm TS105-01 für Anlage N149/4.0-4.5 aufgenommen. Turm TCS164B-01 (N21) für Anlage N163/5.X aufgenommen.



Inhaltsverzeichnis

1.	Unterlagen	4
1.1.	Geprüfte Unterlagen	4
1.2.	Eingesehene Unterlagen	7
2.	Prüfgrundlage	12
3.	Beschreibung	12
4.	Umfang der Begutachtung	13
5.	Bemerkungen	14
5.1.	Betriebsführungs- und Sicherheitssystem	14
5.2.	Personensicherheit	15
5.3.	Handbücher	16
6.	Prüfergebnis	17
	Auflagen.....	18
Anhang 1: Zugelassene Komponenten für die Windenergieanlagen-Plattform Nordex Delta4000 6.X, Delta4000 5.X und Delta4000 4.X (ab NeMO-003)		19



1. Unterlagen

1.1. Geprüfte Unterlagen

Folgende Unterlagen, wenn nicht gesondert vermerkt, ausgestellt von Nordex Energy GmbH, wurden zur Prüfung eingereicht:

1.1.1 Betriebsführungs- und Sicherheitssystem

- [1] „QB02-Safety Concept – Control and Protection Delta4000“, 67 Seiten, Dokument Nr. E0004557899, Rev. 4, Datum 2020-01-14
- [2] „QB02-Safety Concept – Control and Protection Delta4000: N133/4.8, N149/4.X, N149/5.X, N163/5.X, N163/6.X“, 66 Seiten, Dokument Nr. 2003469EN, Rev. 3, Datum 2021-04-16
- [3] „DD04-Implementation report Typenspezifische Parameter zum Steuerungs- und Sicherheitskonzept Delta4000“, 14 Seiten, Dokument Nr. E0004191282, Rev.10, Datum 2021-01-12
- [4] „DD04-Implementation report Type-specific parameter related to control and protection concept N149/5.X, N163/5.X, N163/6.X“, 12 pages, Dokument Nr. 2002543DE, Rev. 4, Datum 2021-04-22
- [5] „DD04-Realisierungsbericht Nachweis der Sicherheitsfunktionen Delta4000“, 210 Seiten, Dokument Nr. E0004242259, Rev. 11 Datum 2021-06-23
- [6] „DD04-Realisierungsbericht Nachweis der Sicherheitsfunktionen“, 79 Seiten, Dokument Nr. 2003528DE, Rev. 5 Datum 2021-06-23
- [7] „DD04-Implementation report Nachweis der Sicherheitsfunktionen AI-D“, 52 Seiten, Dokument Nr. E0004440254, Rev. 3, Datum 2021-06-23
- [8] „Nordex Safety Software Von der Anforderung bis zur Freigabe“, 18 Seiten, Datum 2018-03-23
- [9] „FUNCTIONAL SAFETY CHARACTERISTICS Sicherheitstechnische Kennwerte der Phoenix Contact Safety Produkte Anwenderhinweis 105016_de_02“, erstellt von Phoenix contact, 12 Seiten, Dokument Nr. K0805_058804, Rev. 2, Datum 2012-04-20
- [10] „ABB Control Products Daten für Zuverlässigkeit und funktionale Sicherheit“, erstellt von ABB Stotz-Kontakt GmbH, 6 Seiten, Dokument Nr. K0805_058810, Datum 2009-09-01
- [11] „Integrationshandbuch PITCH SERVOREGLER FÜR WINDENERGIEANLAGEN PITCHmaster® II und II+ Dokument Nr: 181-50965_de Rev. A“, erstellt von Moog Unna GmbH, 38 Seiten, Dokument Nr. K0807_044122, Rev. 2, Datum 2012-08
- [12] „Sicherheit von Maschinen Produkt-Dokumentation ISO13849 B 5488-ISO“, erstellt von HAWE Hydraulik SE, 12 Seiten, Dokument Nr. K0809_054599, Rev. 2, Datum 2017-08-28
- [13] „Axioline F-Sicherheitsmodul mit sicheren digitalen Eingängen Anwenderhandbuch UM DE AXL F PSDI8/4 1F“, erstellt von Phoenix Contact, 105 Seiten, Dokument Nr. K0810_057533_DE, Rev. 2, Datum 2017-11-16
- [14] „Axioline F-Sicherheitsmodul mit sicheren digitalen Ausgängen Anwenderhandbuch UM DE AXL F PSDO8/3 1F“, erstellt von Phoenix Contact, 87 Seiten, Dokument Nr. K0810_057535_DE, Rev. 2 2, Datum 2017-11-16



- [15] „Controller Concept Delta4000 N133-4800 (IEC S, DIBt S), N149-4000 (IEC 3A, DIBt 2), N149-4380 (IEC 3S, DIBt S), N149-4500 (IEC 3S, DIBt S)“, 15 Seiten, Dokument Nr. E0004142241, Rev. 17, Datum 2021-01-27
- [16] „Technischer Bericht Risikoprozesse im Produkt-Entstehungsprozess“, 11 Seiten, Dokument Nr. NALL16_038716, Rev. 1, Datum 2014-04-07
- [17] „EC03-Technical specification Basistest Delta4000 N133/4.8, N149/4.0-4.5“, 18 Seiten, Dokument Nr. E0004560017, Rev. 0, Datum 2018-06-27
- [18] „NORDEX ENERGY GmbH SINGLE LINE DIAGRAM“, 8 Seiten, Dokument Nr. E0004228308, Rev. 4, Datum 2018-11-08
- [19] „ED02-Calculation / component dimensioning Auslegung Energiespeicher Delta4000 – Pitch Akku“, 19 Seiten, Dokument Nr. E0004261664, Rev. 0, Datum 2017-11-17
- [20] „Delta4000 Anti-Icing-D 23-1702“, 52 Seiten, Dokument Nr. E0004408326, Rev. 0, Datum 2018-05-17
- [21] „EC03-Technical specification Spezifikation AI-D für Delta4000 Anti-Icing System (AIS)“, 17 Seiten, Dokument Nr. E0004504943, Rev. 0, Datum 2018-03-16
- [22] „LPS-4 EK-Potentialausgleich AI-D NR74p5 Produkt“, 2 Seiten, Dokument Nr. 02010-e0004494557, Rev. 0, Datum 2018-06-15
- [23] „LPS-4 Wurzelanschluss AI-D NR74.5“, 3 Seiten, Dokument Nr. 02010-e0004494580, Rev. 0, Datum 2018-06-20
- [24] „LPS-4 Blatt-Extender-Verbindung AI-D NR74.5“, 1 Seite, Dokument Nr. 02010-e0004494653, Rev. 0, Datum 2018-06-19
- [25] „Eiserkennungssystem NR 74.5“, 4 Seiten, Dokument Nr. 02010-e0004503617, Rev. 1, Datum 2018-07-06
- [26] „Systembeschreibung Rotorblatt Eisdetektionssystem“, 17 Seiten, Dokument Nr. E0004377459, Rev. 0, Datum 2017-11-17
- [27] „Entwicklungsprozess für das Sicherheitssystem“, 11 Seiten, ohne Dokument Nr., Rev. 1, Datum 2015-07-05

1.1.2 Personensicherheit

- [28] „Sicherheitshandbuch Verhaltensregeln an, in und auf Windenergieanlagen, Produktreihe Delta4000“, 77 Seiten, Dokument Nr. E0003937116, Rev. 12, Datum 2021-04-12
- [29] „Sicherheitsanweisung Flucht- und Rettungsplan Anlagenklasse Delta4000 - Stahlrohrturm“, 12 Seiten, Dokument Nr. E0004282961, Rev. 1, Datum 2018-07-20
- [30] „Escape- and Rescue Path Tower - TSI“, 8 Seiten, Ohne Dokument Nr., Rev. -, Datum 2017-09-20
- [31] E-Mail „NXT-10: Beleuchtung“, erstellt von Frank Struve / Nordex, Datum 2017-09-21



1.1.3 Handbücher

- [32] „Bedienungsanleitung Produktreihe Delta4000“, 95 Seiten,
Dokument Nr. E0004345155, Rev. 12, Datum 2021-03-12
- [33] „Wartungsanleitung Allgemein Anlagenklasse Delta4000“, 17 Seiten,
Dokument Nr. E0004345392, Rev. 6, Datum 2020-09-21
- [34] „Wartungsbericht Delta4000“, 55 Seiten,
Dokument Nr. E0004345416, Rev. 9, Datum 2021-03-26
- [35] „Inbetriebnahmeanleitung Nordex-Windenergieanlage Produktreihe Delta4000“, 129 Seiten,
Dokument Nr. E0004345394, Rev. 16, Datum 2021-03-12
- [36] „Inbetriebnahmebericht Anlagenklasse Nordex Delta4000“, 54 Seiten,
Dokument Nr. E0004345412, Rev. 11, Datum 2021-03-12
- [37] „Errichtungsanleitung Delta4000 Modul 1 Anlieferung/Vorbereitung Komponenten“,
157 Seiten,
Dokument Nr. E0004798937, Rev. 8, Datum 2021-03-30
- [38] „Errichtungsanleitung Delta4000, Modul 2a, Errichtung Stahlrohrturm“, 374 Seiten,
Dokument Nr. E0004798939, Rev. 12, Datum 2021-03-23
- [39] „Errichtungsanleitung Delta4000 Modul 2b, Errichtung Betonfertigteile-Hybridturm“,
179 Seiten,
Dokument Nr. E0004798941, Rev. 10, Datum 2021-03-19
- [40] „Errichtungsanleitung Delta4000 Modul 2c, Errichtung Betonfertigteile-Hybridturm Max Bögl“,
81 Seiten,
Dokument Nr. 2017045DE, Rev. 0, Datum 2021-03-31
- [41] „Errichtungsanleitung Delta4000 Modul 3, Errichtung Maschinenhaus und Rotor“, 191 Seiten,
Dokument Nr. E0004798942, Rev. 12, Datum 2021-03-12
- [42] „Errichtungsanleitung Delta4000 Modul 4, Komplettierung Maschinenhaus und Turm“,
299 Seiten,
Dokument Nr. E0004798947, Rev. 12, Datum 2021-03-26
- [43] „Errichtungsanleitung Delta4000 Modul 6, Abschließende Arbeiten“, 23 Seiten,
Dokument Nr. E0004798948, Rev. 4, Datum 2019-12-03
- [44] „Errichtungsbericht Errichtung Windenergieanlage Delta4000“, 46 Seiten,
Dokument Nr. E0004798950, Rev. 7, Datum 2021-01-13
- [45] „Montageanleitung Qualitätshinweise für die Montage, Elektrische Anschlüsse,
Schraubverbindungen, Konservierung“, 61 Seiten,
Dokument Nr. NALL01_040698_DE, Rev. 8, Datum 2019-06-17
- [46] „Allgemeine Dokumentation Transport, Zuwegung und Krananforderungen Anlagenklasse
Nordex Delta4000“, 40 Seiten,
Dokument Nr. E0003937100, Rev. 15, Datum 2021-02-08
- [47] „Allgemeine Dokumentation Transport, Zuwegung und Krananforderungen“, 38 Seiten,
Dokument Nr. E0004928868, Rev. 3, Datum 2020-06-15
(Gültig für N149/5.X und N163/5.X)
- [48] „DD01-Measurement report, Messung der Beleuchtungsstärke im Turm, Delta4000“,
15 Seiten,
Dokument Nr. E0004750630, Rev. 1, Datum 2019-10-23



- [49] „DC05-Instruction Manual – Interlockingsystem Maschinenhaus Anlagenklasse delta4000“, 32 Seiten,
Dokument Nr. E0004796954, Rev. 1, Datum 2019-02-07

1.2. Eingesehene Unterlagen

Folgende Dokumente, sofern nicht anders angegeben von Nordex Energy SE & Co. KG erstellt, wurden im Rahmen der Prüfung zusätzlich herangezogen.

- [50] „Gutachtliche Stellungnahme – Bewertung der Konstruktion: Maschinenbauliche Strukturen, Maschinenbauliche Komponenten, Maschinenhaus- und Nabenverkleidung Windenergieanlage vom Typ Delta4000 Nordex N163/5.X, N149/4.0-4.5, Nordex N149/5.X, Nordex N133/4.8“, erstellt von TÜV SÜD Industrie Service GmbH, 71 Seiten,
Bericht Nr. 2740209-47-d-4, Rev. 18, Datum 2021-06-30
- [51] „Gutachtliche Stellungnahme Bewertung der Konstruktion – Elektrische Komponenten und Blitzschutz, Windenergieanlagen vom Typ Delta4000 N149/4.0-4.5, N133/4.8, N149/5.X und N163/5.X, 50/60 Hz, Rotorblatt Typ NR74.5, NR65.5-3 und NR81.5, optional mit AIS und Serrations“, erstellt von TÜV SÜD Industrie Service GmbH, 44 Seiten,
Bericht Nr. 2740209-54-e-5, Rev. 7, Datum 2021-03-01
- [52] „Certification Report – Design Evaluation – Tower Internals Wind Turbine Type Delta4000 N149/4.0-4.5 TS105, TS105-01, TS108, TS125, TS125-01, TS135, TS145, TS145-01, TS155, TCS164 NV05, TCS164B-00 (N20), N133/4.8 TS83, TS90-00, TS110, TS125-02, TS135, N149/5.X TS105-01, TS125-04, TS155-02, TCS164B-01 (N21), N163/5.X TS118-00, TS148-00, TS159-00, TCS164B-01 (N21)“, erstellt von TÜV SÜD Industrie Service GmbH, 27 Seiten,
Bericht Nr. 2740209-70-e-8, Rev. 13, Datum 2021-10-20
- [53] „Certification Report – Design Evaluation – Tower Internals, Wind Turbines Nordex Delta4000, N149/4.0-4.5, N149/5.X and N163/5.X, Hybrid towers TCS164B-00 (N20) and TCS164B-01 (N21), Hub Height over Ground: 164 m, Here: Internals in concrete part“, erstellt von TÜV SÜD Industrie Service GmbH, 8 Seiten,
Bericht Nr. 3368000-5-e-8, Rev. 0, Datum 2021-10-12
- [54] „Prüfbericht für eine Typenprüfung – Prüfung der Standsicherheit – Stahlrohrturm TS83 Windenergieanlage Nordex Delta4000 N133/4.8, 82,5 m Nabenhöhe, Windzone S, Erdbebenzone 3“, erstellt von TÜV SÜD Industrie Service GmbH, 9 Seiten,
Bericht Nr. 3202249-7-d-6, Rev. 1, Datum 2020-03-31
- [55] „Prüfbericht für eine Typenprüfung – Prüfung der Standsicherheit – Stahlrohrturm TS110 Windenergieanlage Nordex Delta4000 N133/4.8, 110 m Nabenhöhe, Windzone S, Erdbebenzone 3“, erstellt von TÜV SÜD Industrie Service GmbH, 10 Seiten,
Bericht Nr. 3202249-12-d-6, Rev. 1, Datum 2021-02-15
- [56] „Prüfbericht für eine Typenprüfung – Prüfung der Standsicherheit – Stahlrohrturm TS125-02 Windenergieanlage Nordex Delta4000 N133/4.8, 125 m Nabenhöhe, Windzone S, Erdbebenzone 3“, erstellt von TÜV SÜD Industrie Service GmbH, 11 Seiten,
Bericht Nr. 3202249-17-d-6, Rev. 1, Datum 2021-02-15
- [57] „Prüfbericht für eine Typenprüfung – Stahlrohrturm TS105, Windenergieanlage Nordex Delta4000 N149/4.0-4.5, 105 m Nabenhöhe, Windzone S, Erdbebenzone 3“, erstellt von TÜV SÜD Industrie Service GmbH, 10 Seiten,
Bericht Nr. 2740209-56-d-6, Rev. 2, Datum 2021-02-15



- [58] „Prüfbericht für eine Typenprüfung – Stahlrohrturm mit 125 m Nabenhöhe (TS125) für Windenergieanlage vom Typ Nordex Delta4000 N149/4.0-4.5 Windzone S, Erdbebenzone 3“, erstellt von TÜV SÜD Industrie Service GmbH, 9 Seiten, Bericht Nr. 2740209-57-d-6, Rev. 2, Datum 2018-12-19
- [59] „Prüfbericht für eine Typenprüfung – Prüfung der Standsicherheit – Stahlrohrturm TS125-01 Windenergieanlage Nordex Delta4000 N149/4.0-4.5, 125 m Nabenhöhe, Windzone S, Erdbebenzone 3“, erstellt von TÜV SÜD Industrie Service GmbH, 10 Seiten, Bericht Nr. 3021748-1-d-6, Rev. 2, Datum 2021-02-15
- [60] „Prüfbericht für eine Typenprüfung – Stahlrohrturm mit 145 m Nabenhöhe (TS145) für Windenergieanlagen vom Typ Delta4000 Nordex N149/4.0-4.5 Windzone S, Erdbebenzone 3“, erstellt von TÜV SÜD Industrie Service GmbH, 9 Seiten, Bericht Nr. 2886107-3-d-6, Rev. 3, Datum 2018-11-30
- [61] „Prüfbericht für eine Typenprüfung – Hybridturm mit 164 m Nabenhöhe (TCS164 NV05) Windenergieanlage vom Typ Delta4000 Nordex N149/4.0-4.5 Windzone S, Erdbebenzone 3“, erstellt von TÜV SÜD Industrie Service GmbH, 16 Seiten, Bericht Nr. 2740209-58-d-6, Rev. 6, Datum 2020-10-15
- [62] „Prüfbericht für eine Typenprüfung – Hybridturm mit 164 m Nabenhöhe (TCS164 NV06) Windenergieanlage vom Typ Delta4000 Nordex N149/4.0-4.5 Windzone S Erdbebenzone 3“, erstellt von TÜV SÜD Industrie Service GmbH, 18 Seiten, Bericht Nr. 3003298-3-d-6, Rev. 1, Datum 2020-04-17
- [63] „Prüfbericht für eine Typenprüfung – Prüfung der Standsicherheit – Hybridturm TCS164B-00 (N20), Windenergieanlage Nordex Delta4000 N149/4.0-4.5, 164 m Nabenhöhe, Windzone S, Erdbebenzone 3“, erstellt von TÜV SÜD Industrie Service GmbH, 14 Seiten, Bericht Nr. 3367434-3-d-6, Rev. 1, Datum 2021-04-22
- [64] „Prüfbericht für eine Typenprüfung – Prüfung der Standsicherheit – Hybridturm TCS164B-01 (N21), Windenergieanlage Nordex Delta4000 N149/5.X und N163/5.X, 164 m Nabenhöhe, Windzone S, Erdbebenzone 3“, erstellt von TÜV SÜD Industrie Service GmbH, 15 Seiten, Bericht Nr. 3368000-3-d-6, Rev. 1, Datum 2021-07-19
- [65] „Prüfbericht für eine Typenprüfung – Prüfung der Standsicherheit – Stahlrohrturm TS105-01 Windenergieanlagen Nordex Delta4000 N149/5.X und N149/4.0-4.5, 105 m Nabenhöhe, Windzone S, Erdbebenzone 3“, erstellt von TÜV SÜD Industrie Service GmbH, 10 Seiten, Bericht Nr. 3165854-3-d-6, Rev. 3, Datum 2021-10-20
- [66] „Prüfbericht für eine Typenprüfung – Prüfung der Standsicherheit – Stahlrohrturm TS125-04 Windenergieanlage Nordex Delta4000 N149/5.X, 125 m Nabenhöhe, Windzone S, Erdbebenzone 3“, erstellt von TÜV SÜD Industrie Service GmbH, 10 Seiten, Bericht Nr. 3114113-114-d-6, Rev. 2, Datum 2021-03-08
- [67] „Prüfbericht für eine Typenprüfung – Prüfung der Standsicherheit – Hybridturm mit 164 m Nabenhöhe (TCS164V-03 (NV07)) Windenergieanlage vom Typ Delta4000 Nordex N149/5.X Windzone S, Erdbebenzone 3“, erstellt von TÜV SÜD Industrie Service GmbH, 19 Seiten, Bericht Nr. 3114113-116-d-6, Rev. 0, Datum 2020-10-28
- [68] „Prüfbericht für eine Typenprüfung – Prüfung der Standsicherheit – Stahlrohrturm TS118-00 Windenergieanlage Nordex Delta4000 N163/5.X, 118 m Nabenhöhe, Windzone S, Erdbebenzone 3“, erstellt von TÜV SÜD Industrie Service GmbH, 9 Seiten, Bericht Nr. 3114128-110-d-6, Rev. 4, Datum 2021-02-15



1.2.1 Betriebsführungs- und Sicherheitssystem

- [69] „DD04-Implementation report Mapping Software Revisions to WEA-Types - Delta4000“, erstellt von Nordex Energy GmbH, 8 Seiten, Dokument Nr. E0004422776, Rev. 4, Datum 2020-08-18
- [70] „EG-Konformitätsbescheinigung Sicherheitsverriegelungen von SecuMS, Typ SECULOK“, erstellt von SECUMS INTERLOCKS, Technische Akte 15, Datum 2018-03-29
- [71] „Statement“, erstellt von EnerSys, 1 Seite, Dokument Nr. nicht angegeben, Datum nicht angegeben
- [72] „Certificate“ for Vibration- and acceleration sensor NVT/S3, erstellt von TÜV NORD, 4 Seiten, Dokument Nr. 44799131729, Datum 2019-04-23, NX- Dokument Nr. 2000727IN, Rev. 0, Datum 2019-06-06
- [73] „Funktionale Sicherheit NORDEX Delta4000“, erstellt von HYDAC, 2 Seiten, Dokument Nr. nicht angegeben, Datum 2017-12-20
- [74] „DD06-Release Report Qualifizierungsbericht Pitch Hochstromakkus“, 49 Seiten, Dokument Nr. E0004494522, Rev. 0, Datum 2018-10-16
- [75] „Technische Spezifikation Elektrische Grundanforderungen an ein IPC-Sensorsystem“, 41 Seiten, Dokument Nr. K0805_061886_DE, Rev. 1, Datum 2015-09-01
- [76] „Technische Beschreibung System- und Funktionsbeschreibung Individual Pitch Control (IPC)“, 13 Seiten, Dokument Nr. K0819_076874_DE, Rev. 2, Datum 2019-12-12
- [77] „Data Sheet Blackbird OECD (12Ch, PRN)“, erstellt von fos4x, 4 Seiten, Dokument Nr. E0004512287, Rev. 1, Datum 2018-10-23
- [78] „Blackbird OECD (12 Ch, PRN) Product manual“, erstellt von fos4x, 27 Seiten, Dokument Nr. E0004541931, Rev. 1, Datum 2018-09-12
- [79] „Data sheet Blackbird OECD (9 Ch, PRN) Datenblatt Blackbird OECD (9 Ch, PRN)“, 7 Seiten, Dokument Nr. 2005806DE, Rev. 0, Datum 2019-12-13
- [80] „Product manual Blackbird OECD (9Ch, PRN) Produkthandbuch Blackbird OECD (9Ch, PRN)“, 78 Seiten, Dokument Nr. 2005807DE, Rev. 0, Datum 2019-12-13
- [81] „fos4Strain expert - Athermal fiber-optical strain sensor“, erstellt von fos4x, 3 Seiten, Dokument Nr. K0805_066571_EN, Rev. 3, Datum 2019-12-06
- [82] „fos4Strain expert Product Manual“, erstellt von fos4x, 18 Seiten, Dokument Nr. E0004326487, Rev. 0, Datum 2017-06-08
- [83] „NORDEX ENERGY GmbH Delta 4000 Pitch 23-1707“, 212 Seiten, Dokument Nr. 2001554EN, Rev. 1, Datum 2020-01-21
- [84] „NORDEX ENERGY GmbH Delta 4000 Bottombox 23-1707“, 174 Seiten, Dokument Nr. 2001553EN, Rev. 1, Datum 2020-01-21
- [85] „NORDEX ENERGY GmbH Delta 4000 Topbox 23-1707“, 555 Seiten, Dokument Nr. 2001552EN, Rev. 2, Datum 2020-01-31
- [86] „NORDEX ENERGY GmbH Delta 4000 Bottombox 23-1710“, 133 Seiten, Dokument Nr. 2011386EN, Rev. 0, Datum 2020-09-11



- [87] „NORDEX ENERGY GmbH Delta 4000 Pitch 23-1710“, 164 Seiten,
Dokument Nr. 2011389EN, Rev. 1, Datum 2020-10-23
- [88] „NORDEX ENERGY GmbH Delta 4000 Topbox 23-1710“, 381 Seiten,
Dokument Nr. 2011390EN, Rev. 1, Datum 2020-10-23

Delta4000 5.X/6.X und Delta4000 4.X (ab NeMO003)

- [89] „PitchOne Ausführungsbeschreibung Funktionale Sicherheit“, erstellt von KEBA Industrial Automation Germany GmbH, 92 Seiten,
Dokument Nr. 1790.003B.0-00, Rev 10/2020, Datum 10/2020
- [90] „Ausfallrate der extern bereitgestellten 24V Versorgung“, erstellt von KEBA Industrial Automation Germany GmbH, 9 Seiten,
Dokument Nr. nicht angegeben, Rev. 1.0, Datum 2020-10-29
NX Dokument Nr.2014312DE, Rev. 0, Datum 2020-11-10
- [91] „Automation – Functional Safety Test report on the evaluation of the Safety Module (SM) in conjunction with the Drive Module (CCM) within the “PitchOne” Pitch Servo Controllers for use in three-bladed wind turbines“, erstellt von TÜV Rheinland Industry Service GmbH, 20 Seiten,
Dokument Nr. 968/FSP 2122.00/20, Rev. nicht angegeben, Datum 2020-10-07
- [92] „Absolute Multitour encoder with SSI-Interface Reliability data“, erstellt von TWK, 1 Seite,
Dokument Nr. TRE15569 AE, Rev. nicht angegeben, Datum 2020-03-03,
NX Dokument Nr. 2008076EN, Rev. 0, Datum 2020-03-05
- [93] „26650 Lithium Ion Power Cell“, erstellt von Lithium Werks Inc., 2 Seiten,
Dokument Nr. nicht angegeben, Rev. nicht angegeben, Datum Feb 2019,
NX Dokument Nr. 2007221EN, Rev. 0, Datum 2020-02-03
- [94] „Absolute Multitour encoder with SSI-Interface Reliability data“, erstellt von TWK, 1 Seite,
Dokument Nr. TRE15569 AE, Rev. nicht angegeben, Datum 2020-03-03,
NX Dokument Nr. 2008076EN, Rev. 0, Datum 2020-03-05
- [95] „Absolutwert Drehgeber ENA58IL-S***-SSI“, erstellt von Pepperl+Fuchs-Gruppe, 7 Seiten,
Dokument Nr. nicht angegeben, Rev. nicht angegeben, Datum 2019-10-15,
NX Dokument Nr. 2011949DE, Rev. 0, Datum 2020-07-30
- [96] „Zuverlässigkeitskennwerte / Reliability report CMV582M*8192/4096 SSI“, erstellt von TR-Electronic GmbH, 1 Seite,
Dokument Nr. nicht angegeben, Rev. nicht angegeben, Datum 2020-07-31,
NX Dokument Nr. 2012587IN, Rev. 0, Datum 2020-10-07
- [97] „PSR-...-24UC/URM/3X1/3X2 Safe coupling relay“, erstellt von PHOENIX CONTACT, 18 Seiten,
Dokument Nr. 107845_en_01, Rev. nicht angegeben, Datum 2018-04-03,
NX Dokument Nr. 2008091IN, Rev. 0, Datum 2020-03-03
- [98] „EP RELAYS (AEP)“, erstellt von Panasonic, 9 Seiten,
Dokument Nr. ds61C01_en_ep: 060313J, Rev. nicht angegeben, Datum nicht angegeben,
NX Dokument Nr. 2009597EN, Rev. nicht angegeben, Datum nicht angegeben
- [99] „Spring pressure safety brakes – FD series“, erstellt von O.E.G. S.r.l., 2 Seiten,
Dokument Nr. nicht angegeben, Rev. nicht angegeben, Datum 2020-03-03,
NX Dokument Nr. 2009799EN, Rev. nicht angegeben, Datum nicht angegeben
- [100] „Betriebsanleitung Zustimmungstaster ZSM“, erstellt von Euchner GmbH + Co. KG, 8 Seiten,
Dokument Nr. nicht angegeben, Rev. nicht angegeben, Datum nicht angegeben,
NX Dokument Nr. 2001987IN, Rev. 0, Datum 2019-08-16



- [101] „Versuchsauftrag/-Protokoll“ (für Zustimmungster ZSM2300), erstellt von Euchner GmbH + Co. KG, 2 Seiten,
Dokument Nr. Nicht angegeben, Rev. nicht angegeben, Datum 2020-07-09,
NX Dokument Nr. 2014291DE, Rev. nicht angegeben, Datum nicht angegeben
- [102] „Datenblatt 3SK1111-1AB30 SIRIUS SICHERHEITSSCHALTGERAET GRUNDGERAET“,
erstellt von Siemens AG, 7 Seiten,
Dokument Nr. 3SK1111-1AB30, Rev. nicht angegeben, Datum 2015-10-22,
NX Dokument Nr. 2001986DE, Rev. 0, Datum 2019-08-16
- [103] „MTTF“, erstellt von HEIDENHAIN, 6 Seiten,
Dokument Nr. nicht angegeben, Rev. nicht angegeben, Datum 2017-04-06,
NX Dokument Nr. 2011237DE, Rev. 0, Datum 2020-06-24
- [104] „Technical Report N149/5.X N163/5.X Brake Program 2 Minor Profile Modification“, 8 Seiten,
Dokument Nr. 2014038EN, Rev. 1, Datum 2021-01-07
- [105] „Technical Report N149/4.X N133/4.8 Brake Program 2 Minor Profile Modification“, 9 Seiten,
Dokument Nr. 2015356EN, Rev. 1, Datum 2021-01-07
- [106] Confirmation“ (für Schalter K3-115 und Hilfskontaktblock HN / HA), 1 Seite,
Dokument Nr. nicht angegeben, Rev. nicht angegeben, Datum 2021-05-04

1.2.2 Personensicherheit

- [107] E-Mail „AW: 2017-07-06 Zertifizierung NXT-10 - Personensicherheit“, Anhang „Dokumente IEC und DIBT Typenprüfung Personensicherheit“, Punkt 7, erstellt von Dr. Anke Zölder / Nordex, Datum 2017-08-31
- [108] „EG-Baumusterprüfbescheinigung Leitergeführter Servicelift TOPlift Hailo Wind Systems GmbH & Co. KG, 3 Seiten, erstellt von DEKRA Testing and Certification GmbH, Bescheinigungs-Nr. ZP/C016/20 N01, Rev. -, Datum 2020-06-30, gültig bis 2025-06-29
- [109] „PSA-VRS PSA INOX STAR M16/M20 (2 Pers.), Betriebsanleitung“, 6 Seiten, erstellt von Rieger & Dietz GmbH u. Co. KG, Kennnummer 0299, Rev. -, Datum 2014-06-27, gültig bis 2022-05-11
- [110] „DGUV Test – Zertifikat RUD Ketten Anschlagleinrichtung Typ A PSA-VRS M 20 / PSA INOX STAR M20“, 2 Seiten, erstellt von DGUV Test, Zertifikat Nr. PS 17060033, Datum 2017-05-12, gültig bis 2022-05-11
- [111] Prüfbericht „Ausreißversuche an Personenanschlagpunkten (150 mm x 150 mm) aus einem GFK-Laminat“, erstellt von Fraunhofer IGP, 16 Seiten, Prüfbericht Nr. P-Fh-IGP-1708-02, Rev. 01, Datum 2018-10-11
- [112] E-Mail „WG: 2017-12-11 Delta4000: Safety Dokumente: Funktionale Sicherheit, Typspez-Parameter, FMEA, Manuals“, erstellt von Dr. Anke Zölder / Nordex, Datum 2017-12-12

1.2.3 Handbücher

- [113] „Wartungsanleitung Windenergieanlage Produktreihe Delta4000“, 295 Seiten, Dokument Nr. E0004345413, Rev. 7, Datum 2020-08-04
- [114] „Errichtungsanleitung Delta4000, Dokumentenliste“, 8 Seiten, Dokument Nr. E0004798934, Rev. 3, Datum 2021-03-12
- [115] „Technische Beschreibung Anlagenklasse Nordex Delta4000 N149/4.0-4.5“, 24 Seiten, Dokument Nr. E0004051131, Rev. 13, Datum 2021-02-11
- [116] „Technische Beschreibung Anlagenklasse Nordex Delta4000 N133/4.8“, 22 Seiten, Dokument Nr. E0004474009, Rev. 8, Datum 2021-02-11



- [117] „Technische Beschreibung Delta4000 N149/5.X“, 20 Seiten, Dokument Nr. E0004923352, Rev. 6, Datum 2021-01-26
- [118] „Technische Beschreibung Delta4000 N163/5.X“, 20 Seiten, Dokument Nr. E0004923356, Rev. 5, Datum 2021-01-12
- [119] „Errichtungsanleitung Max Bögl Betonturm RT 2.0“, erstellt von Max Bögl Wind AG, 11 Seiten, Dokument Nr. WEA ErrAnl N20/N21, Rev. a, Datum 2021-04-12

2. Prüfgrundlage

Die Beurteilung der technischen Unterlagen erfolgte nach folgenden Normen und technischen Regelwerken:

- /1/ DIN EN 61400-1:2011 „Windenergieanlagen – Teil 1: Auslegungsanforderungen (IEC 61400-1:2005 + A1:2010); Deutsche Fassung EN 61400-1:2005 + A1:2010“
- /2/ DIN EN 61400-22:2011, „Windenergieanlagen – Teil 22: Konformitätsprüfung und Zertifizierung“

Die folgenden Normen wurden für die Beurteilung berücksichtigt

- /3/ DIN EN ISO 13849-1:2016, „Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze“
- /4/ IEC 61508-1:2021 “Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part1: General requirements”
- /5/ „Richtlinie für Windenergieanlagen“, herausgegeben vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt), Ausgabe Oktober 2012

3. Beschreibung

Die hier behandelten Windenergieanlagen vom Typ Delta4000 Nordex N149/4.0-4.5, N133/4.8, N149/5.X, N163/5.X und N163/6.X bestehen je aus einem luvseitig angeordneten Dreiblatt-Rotor mit über ein Getriebe verbundenen Generatoreinheiten auf einem Stahlrohrturm oder Hybridturm. Die Anlagen arbeiten im Netzparallelbetrieb und werden mittels Blattwinkelverstellung und variabler Rotordrehzahl geregelt.

Die Anlagen können über ein Leitersystem und eine Befahranlage bestiegen werden. In den Türmen befinden sich Podeste, die zu Wartungszwecken betreten werden können. Bei Zutritt zu den Anlagen ist eine persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz zu tragen. Ein zweiter Rettungsweg über Ausstiege im Bereich des Maschinenhauses und der Nabe sowie ein Höhenrettungsgerät sind vorhanden.

Die Bedienungsanleitung, das Inbetriebnahmehandbuch, die Wartungsanleitung sowie die Errichtungsanleitungen wurden zur Prüfung eingereicht.



4. Umfang der Begutachtung

Betriebsführungs- und Sicherheitssystem

Die Ausführung des Betriebsführungs- und Sicherheitssystems der Windenergieanlagen vom Typ Delta4000 Nordex N149/4.0-4.5, N133/4.8, N149/5.X, N163/5.X und N163/6.X wurde anhand der vorgelegten Unterlagen durch die TÜV SÜD Industrie Service GmbH überprüft.

Der Inhalt der Dokumente, der sich auf die Windenergieanlage Delta4000 N149/4.8 bezieht, ist nicht Bestandteil der Prüfung.

Die Anforderungen sind in /1/, Kapitel 8 „Betriebsführungs- und Sicherheitssystem“ definiert. Die Bewertung erfolgt anhand der Vorgaben von /2/, Kapitel 8.3.3. „Betriebsführungs- und Sicherheitssystem“.

Die Evaluierung der Konstruktion und Funktionalität sämtlicher Elemente des Sicherheitssystems beschränkt sich auf die Komponenten: Sensorik, Logik und Aktuatorik des Sicherheitssystems.

Anstelle der Anforderungen in /1/ Abschnitt 8.3 “Die Sicherheitsfunktionen müssen im Allgemeinen geeignet sein, eine WEA vor jedem einzelnen Versagen oder Fehler in einer Energiequelle oder einer nicht ausfallsicheren Komponente innerhalb des Systems, das die Sicherheitsfunktionen darstellt, zu schützen.” wird der Nachweis der funktionalen Sicherheit auf Basis von /3/ erbracht.

Die in /3/ aufgeführten und betrachteten Normen verweisen auf weitere Normen und Standards. Die daraus resultierenden zusätzlichen Anforderungen werden nicht betrachtet.

Stehen abweichende Anforderungen der Windenergieanlagenstandards /1/ und /2/ im Widerspruch zu denen der weiteren unter Kapitel 2 gelisteten Standards, so wurden zur Prüfung nur die Anforderungen aus /1/ und /2/ herangezogen.

Personensicherheit

Die eingereichten Dokumente [1] Kapitel 7, [28], [29], [30], [31], [32], [48] und [49] der Windenergieanlagen vom Typ Delta4000 Nordex N149/4.0-4.5, N133/4.8, N149/5.X und N163/5.X wurden hinsichtlich Vollständigkeit und Einhaltung der in den Prüfgrundlagen gegebenen Anforderungen zur Personensicherheit geprüft. Die Turmeinbauten sind nicht Bestandteil dieser Prüfung. Gemäß /5/ ist die Begutachtung der Personensicherheit nicht gefordert.

Personensicherheit der N163/6.X ist bisher nicht im Prüfumfang enthalten.

Handbücher

Die eingereichten Handbücher für Bedienung, Errichtung, Inbetriebnahme, Transport, Zuwegung, Krananforderungen, Betrieb und Wartung [28], [32], [33], [37] bis [43], [46] und [47] für die Windenergieanlagen vom Typ Delta4000 Nordex N149/4.0-4.5, N133/4.8, N149/5.X und N163/5.X wurden auf Vollständigkeit und hinsichtlich Übereinstimmung mit den Anforderungen der Richtlinie DIN EN 61400-22:2011 überprüft. Darüber hinaus wurden stichprobenartige Plausibilitätsprüfungen der Dokumente durchgeführt.

Die Podeste und Einbauten der Türme TS83, TS110, TS125-02, TS105, TS125, TS125-01, TS135, TS145, TCS164 NV05, TCS164B-00 (N20), TCS164B-01 (N21), TS105-01, TS125-04, TS118-00 wurden in [52] und [53] geprüft.

Die Podeste und Einbauten der Hybridtürme TCS164 NV06 und TCS164V-03 (NV07) lagen nicht zur Prüfung vor.

Der oben genannte Umfang der Begutachtung für diesen Bericht beinhaltet die mit den Prüfberichten [54] bis [68] freigegebenen Türme.

Kapitel 6.5.2 aus [37] und Kapitel 6.3.2 aus [41] waren nicht Bestandteil der Prüfung, da das Design der Getriebelagerung des Zulieferers EFFBE noch nicht geprüft wurde.



Die Handbücher der N163/6.X sind bisher nicht im Prüfumfang enthalten.

5. Bemerkungen

5.1. Betriebsführungs- und Sicherheitssystem

Die logische Umsetzung der Betriebsführung und dem Sicherheitssystem wurde dargelegt. Eine detaillierte Beschreibung der Anlagensicherheit liegt vor, siehe [5] und [6].

Die Betriebsarten und die Anforderung an die Auswahl der Betriebsart werden in Abschnitt 5 des Steuerungs- und Sicherheitskonzepts [1] und [2] dargelegt.

Das Sicherheitssystem besteht aus mehreren Sicherheitsfunktionen. Die Bauteile des Sicherheitssystems werden in der Betrachtung der Güte der Sicherheitsfunktionen [5] und [6] dargelegt. Sie wurden mit den Elementen in den Stücklisten abgeglichen. Die Stücklisten sind Teil der Schaltpläne, siehe [83] bis [88].

Die in Sicherheitsfunktionen verwendeten Sensoren werden als sicherheitskritisch betrachtet. Die Zuverlässigkeit dieser Sensoren fließt in die rechnerische Betrachtung der Fähigkeit von sicherheitsbezogenen Teilen einer Steuerung mit ein, die eine Sicherheitsfunktion unter vorhersehbaren Bedingungen ausführen.

Für die angegebenen Sicherheitsfunktionen wurde die erforderliche Qualität jeder Sicherheitsfunktion (Performance Level Required) ermittelt und anschließend von Nordex auf der Grundlage von Berechnungen nachgewiesen. Als Grundlage für dieses Verfahren wurde die Norm /3/ von Nordex gewählt. Die Berechnungen des Performance Level jeder Schutzfunktion ist in den Dokumenten [5] bis [7] dargestellt.

Die Funktionalität und Interaktion der Not-Stop-Taster mit dem Sicherheitssystem wurde von Nordex bewertet und vom TÜV SÜD geprüft.

Ein Nachweis über die hinreichende Kapazität der Energiespeicher für das Notverfahren der einzelnen Blätter wurde erbracht, siehe [19]. Regelmäßige automatische Tests werden durchgeführt, um eine ausreichende Verfügbarkeit der Energiespeicher zu gewährleisten.

Die Einhaltung von Softwareanforderungen hinsichtlich Umsetzung und Prüfung, sowie Versionszyklus werden in [8] dargelegt.

Die Betriebsführung ist mit Sonderfunktionen zur Kontrolle eines Anti-Icing Systems ausgestattet. Die Funktionsweise und die Systemkomponenten werden in [20] bis [24] beschrieben. Das elektrische System und die Heizleistung, die durch das System abgegeben wird, ist in Bericht [51] nachgewiesen.

Delta4000 5.X und Delta4000 4.X (ab NeMO003)

Für die 5.X-Varianten der Delta4000-Plattform hat NORDEX ein Upgrade des Betriebsführungs- und Sicherheitssystems (CAPS) eingeführt, das einen neuen Pitch-Umrichter [89] und verschiedene andere Komponenten [92] bis [103] umfasst. Die vom Upgrade betroffenen Sicherheitsfunktionen wurden von NORDEX in [6] verifiziert und vom TÜV SÜD bewertet.

Der Pitch-Wechselrichter mit integrierten Sicherheitsfunktionen [89] wurde vom TÜV Rheinland geprüft [91].

Das geänderte Betriebsführungs- und Sicherheitssystem wird in der DELTA4000 4.X ab dem NeMO-003 Update eingesetzt.

Delta4000 N163/6.X

Das CAPS der Delta 4000 N163/6.X ist im Wesentlichen mit dem CAPS der Delta4000 5.X-Varianten identisch. Die entsprechenden typspezifischen Parameter [4] wurden an die geänderte



Leistung angepasst. Einige der typspezifischen Parameter für den N163/6X sind noch nicht spezifiziert, und in [4] als „tbd“ gekennzeichnet (siehe Bedingung [4]).

5.2. Personensicherheit

Sicherheitsanweisungen

Die Sicherheitsanweisungen der Handbücher für Sicherheit [28] und den Betrieb [32] wurden stichprobenartig geprüft.

Klettereinrichtungen und Befahranlagen

Für die Befahranlage wurde ein gültiges Zertifikat [108] vorgelegt. Die Nachweise der Klettereinrichtungen wurden mit Berichten [52] und [53] bestätigt.

Zugangswege und Durchgänge

Die Zugangswege und Durchgänge sind in Dokument [30] beschrieben und wurden auf Plausibilität geprüft.

Stehplätze, Plattformen, Fußböden und Geländer

Die Plattformen, deren Unterkonstruktionen und die Geländer in der Gondel wurden in Dokument [112] beschrieben. Die in [112] gemachten Aussagen wurden auf Plausibilität geprüft. Die Podeste und Einbauten in den Türmen wurden mit den Berichten [52] und [53] bestätigt.

PSA-Anschlagpunkte

Die Nachweise der Anschlagpunkte im Turm wurden mit den Berichten [52] und [53] bestätigt. Die Anschlagpunkte am Kühlerrahmen, im Maschinenhaus und in der Nabe wurden mit Bericht [50] bestätigt. Die Anschlagpunkte an der Verkleidung der Gondel wurden mit Prüfbericht [111] bestätigt. Die Anschlagpunkte in der Gondel sind in Dokument [29] dargestellt, das den Fluchtweg beschreibt.

Die verwendeten Anschlagpunkte des in Dokument [109] dargestellten Typs besitzen ein gültiges Zertifikat [110]. Die Lastweiterleitung von den Anschlagpunkten zu den Unterkonstruktionen in der Gondel wurde mit Bericht [50] bestätigt.

Beleuchtung

Gemäß Aussage von Nordex [107] wird das gleiche Beleuchtungskonzept der Windenergieanlage K08 Delta auch in der Windenergieanlage vom Typ Delta4000 verwendet. Das Beleuchtungskonzept ist durch Messergebnisse an der Windenergieanlage vom Typ K08 Delta in [31] beschrieben. Dokument [48] beinhaltet Messungen und deren Überprüfung der Beleuchtung vor Ort an der Windenergieanlage des Typs Delta4000. Die Dokumente wurden auf Plausibilität geprüft.

Elektrische Anlagen und Erdungsanlage

Die elektrischen Anlagen und Erdungsanlage wurden im Bericht [51] geprüft.

Feuerwiderstand

Das Brandschutzkonzept nach [1], Kapitel 7 wurde auf Plausibilität geprüft.

NOT-HALT Schalter

Das Vorhandensein und die Funktion der Not-Halt-Schalter laut Planung wurden im Rahmen der Bewertung des Betriebsführungs- und Sicherheitssystems in diesem Bericht geprüft. Die Not-Halt Schalter befinden sich im Turmfuß neben der Turmtür, im Maschinenhaus an der Topbox, im Aufstiegsbereich in das Maschinenhaus und an der Tragstruktur rechts neben der Kupplung.



Alternative Fluchtwege

Alternative Fluchtwege aus dem Maschinenhaus sind in Dokument [29] beschrieben und wurden auf Plausibilität geprüft.

Schlüsseltransfersystem

Das Schlüsseltransfersystem ist in Dokument [49] beschrieben und verhindert das Betreten der Nabe und Öffnen der Abdeckung der schnellen Welle ohne vorheriges Setzen des Rotorlocks.

Die in Dokument [49] enthaltenen Vorgehensweisen und Anordnungen der Komponenten wurden auf Plausibilität geprüft.

Anforderungen aus der DIBt-Richtlinie

Die DIBt-Richtlinie /5/ enthält keine separaten Anforderungen hinsichtlich der Personensicherheit, sondern lediglich einen Verweis auf die DIN EN 61400-22 /2/. Aus diesem Grund sind mit Erfüllung der Anforderungen nach /2/ auch alle Anforderungen nach /5/ erfüllt.

5.3. Handbücher

Die geprüften Dokumente beinhalten die Errichtungsanleitungen [37] bis [44], die Inbetriebnahmehandbücher [35] und [36], die Bedienungsanleitung [32], die Wartungshandbücher [33] und [34] und die allgemeine Dokumentation zu Transport, Zuwegung und Krananforderungen [46] und [47].

Die geprüften Handbücher und die zugehörigen Berichte entsprechen allen wesentlichen Prüfungen der Sicherheitseinrichtungen, Wartungsverfahren und Kontrollen, um einen sicheren und dauerhaften Betrieb der Turbine zu gewährleisten. In Übereinstimmung mit den Lastberechnungen beschränkt sich die Durchführung von Wartungsarbeiten auf das in den Wartungshandbüchern angegebene Windgeschwindigkeitsintervall.

Die im Wartungs- und Installationshandbuch angegebenen Anzugsmomente und Vorspannverfahren wurden mit den in den Bemessungsberechnungen angegebenen Werten auf Plausibilität geprüft.

Zur Vermeidung von Schäden durch wirbelerregte Querschwingungen während der Errichtung gelten die Anforderungen der Dokumente [38], [39] und [40] für die Turmtypen TS83, TS110, TS125-02, TS105, TS105-01, TS108, TS125-01, TS125-04, TS135, TS145, TS118-00, TCS164 NV05, TCS164 NV06, TCS164V-03 (NV07), TCS164B-00 (N20) und TCS164B-01 (N21).



6. Prüfergebnis

Die Anforderungen der Norm DIN EN 61400-22:2011 /2/ zur Personensicherheit werden von den Windenergieanlagen vom Typ Delta4000 Nordex N149/4.0-4.5, N133/4.8, N149/5.X und N163/5.X wie im Folgenden dargestellt erfüllt:

	TS83, TS110, TS125-02 TS105, TS125, TS125-01, TS145, TCS164 NV05, TS105-01, TS125-04, TS118-00	TCS164 NV06, TCS164-V03 (NV07)	TCS164B-00 (N20) TCS164B-01 (N21)
Sicherheitsanweisungen	+	+	+
Klettereinrichtung	+	-	+
Befahranlage	+	+	+
Zugangswege und Durchgänge	+	+	+
Stehplätze, Plattformen, Fußböden und Geländer in der Gondel	+	+	+
Stehplätze, Plattformen, Fußböden und Geländer im Turm	+	-	+
PSA-Anschlagpunkte in der Gondel	+	+	+
PSA-Anschlagpunkte im Turm	+	-	+
Beleuchtung	+	+	+
Elektrische Anlagen und Erdungsanlage	+	+	+
Feuerwiderstand	+	+	+
NOT-HALT-Schalter	+	+	+
Alternative Fluchtwege	+	+	+
Schlüsseltransfersystem	+	+	+

(+ = Anforderungen an die Personensicherheit gemäß /2/ werden mit den eingereichten Unterlagen erfüllt.

- = nicht zur Prüfung eingereicht, da gemäß /5/ die Begutachtung der Personensicherheit nicht gefordert ist)

Die vorgelegten Unterlagen für die Bewertung der Konstruktion zum Betriebsführungs- und Sicherheitssystem der Windenergieanlagen vom Typ Delta4000 Nordex N149/4.0-4.5, N133/4.8, N149/5.X, N163/5.X und N163/6.X erfüllen die Anforderungen der Prüfgrundlagen. Die vorgelegten Unterlagen sind im Wesentlichen vollständig und richtig.

Die zur Prüfung eingereichten Handbücher [28], [32] bis [44], [46] und [47] für die Windenergieanlagen vom Typ Delta4000 Nordex N149/4.0-4.5, N133/4.8, N149/5.X und N163/5.X



sind im Wesentlichen vollständig und entsprechen den Anforderungen der DIN EN 61400-22:2011 /2/. Es bestehen keine Einwände gegen die Verwendung der in „1.1 Geprüfte Unterlagen“ angegebenen Handbücher für die Windenergieanlagen vom Typ Delta4000 Nordex N149/4.0-4.5, N133/4.8, N149/5.X und N163/5.X.

Die oben genannten Prüfergebnisse sind für die mit den Berichten [54] bis [68] freigegebenen Türme gültig.

Nachfolgenden Auflagen sind zu beachten:

Auflagen

1. Die Handbücher müssen in der Sprache verfügbar sein, die vom Betreiber- und Wartungspersonal verstanden wird.
2. Die Windenergieanlagen sind in regelmäßigen Abständen durch Sachverständige zu überprüfen. Die Prüfintervalle hierfür betragen höchstens 2 Jahre, dürfen jedoch auf vier Jahre verlängert werden, wenn durch von der Herstellerfirma autorisierte Sachkundige eine laufende (mindestens jährliche) Überwachung und Wartung der Windenergieanlage durchgeführt wird.
3. In Bezug auf Wirbelerregte Querschwingungen sind die Standzeiten für Bauzustände entsprechend den Angaben der Dokumente [38], [39] und [40] zu beschränken.
4. Die Errichtungsanleitung [39] beschreibt lediglich die Montageanleitung für den Adapter mit Ringplatte und aufgeschraubtem Turmfußflansch für den Turm TCS164 NV06. Für die Verwendung des Adapters mit Verankerung des Turmfußflansches mittels der Spannglieder ist Dokument [39] zu ergänzen und erneut zur Prüfung vorzulegen.
5. Die noch nicht definierten und in [4] mit „tbd“ gekennzeichneten typspezifischen Parameter der N163/6.X sind von Nordex festzulegen und vor dem Betrieb der N163/6.X vom TÜV SÜD zu bestätigen.
6. Sollten die sicherheitsrelevanten Komponenten des Betriebsführungs- und Sicherheitssystems länger als 20 Jahre betrieben werden, sind geeignete Maßnahmen zu treffen, um das Sicherheitssystem und seine Komponenten für die verlängerte Einsatzzeit zu qualifizieren. Von einem Austausch der Komponenten gegen identische Komponenten abweichende Maßnahmen (z. B. Proof-Test, Berücksichtigung verlängerter Einsatzzeiten bei der Zuverlässigkeitsanalyse, ...) müssen von einer akkreditierten Zertifizierungsstelle bewertet und genehmigt werden.

TÜV SÜD Industrie Service GmbH Abteilung Windenergieanlagen

Der Leiter

A. Trunz

Der Sachverständige

B. Ober



**Anhang 1: Zugelassene Komponenten für die Windenergieanlagen-Plattform Nordex
Delta4000 6.X, Delta4000 5.X und Delta4000 4.X (ab NeMO-003)**

Komponente	Hersteller	Typ
Pitchumrichter	KEBA Industrial Automation Germany GmbH	PitchOne
Blattwinkelsensor	TWK Elektronik GmbH	TRE64-NZA8192G4096WSE45
	Pepperl+Fuchs-Gruppe	ENA58IL-S10CA5-1213SG1-RBE
	TR-Electronic GmbH	CMV582M*8192/4096 SSI
Motordrehwinkelsensor	Heidenhain	EQI 1331
Energiespeicher Pitchsystem (Li-Ion Akkumulatoren)	Lithium Werks	ANR26650M1B
SSPS (Sichere Steuerung)	Phoenix Contact	NFC480S
Sicheres Eingangsmodul	Phoenix Contact	AXL F PSDI8/4 1F
Sicheres Ausgangsmodul	Phoenix Contact	AXL F PSDO8/3 1F
Magnetsensor langsame Welle	KSR Kübler	Nicht angegeben
Magnetsensor schnelle Welle	KSR Kübler	Nicht angegeben
Windgeschwindigkeits-sensor	Adolf Thies GmbH	Compact (nur NCV)
	Adolf Thies GmbH	ULTRASONIC 2D Compact (NCV und CCV)
	FT Technologies Ltd.	FT 702 LT v22 (nur CCV)
Vibrationssensor	TWK-Elektronik GmbH	NVT90
		NVT/S3

Tabelle 1: Wesentliche CAPS Komponenten zugelassen für die Windenergieanlagen-Plattform Nordex Delta4000 6.X, Delta4000 5.X und Delta4000 4.X (ab NeMO-003)

QB04-Sicherheitsanweisung

Flucht- und Rettungsplan

Delta4000 - Stahlrohrturm

Rev. 03/01.04.2021

Dokumentennr.:	E0004282961
Status:	Released
Sprache:	DE - Deutsch
Vertraulichkeit:	Nordex Internal Purpose

- Originaldokument -

Dokument wird elektronisch verteilt.

Original mit Unterschriften bei Nordex Energy SE & Co. KG, Department Engineering.

Dieses Dokument, einschließlich jeglicher Darstellung des Dokumentes im Ganzen oder in Teilen, ist geistiges Eigentum der Nordex Energy SE & Co. KG. Sämtliche in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind ausschließlich für Mitarbeiter und Mitarbeiter von Partner- und Subunternehmen der Nordex Energy SE & Co. KG, der Nordex SE und ihrer im Sinne der §§15ff AktG verbundenen Unternehmen bestimmt und dürfen nicht (auch nicht in Auszügen) an Dritte weitergegeben werden.

Alle Rechte vorbehalten.

Jegliche Weitergabe, Vervielfältigung, Übersetzung oder sonstige Verwendung dieses Dokuments oder von Teilen desselben, gleich ob in gedruckter, handschriftlicher, elektronischer oder sonstiger Form, ohne ausdrückliche Zustimmung durch die Nordex Energy SE & Co. KG ist untersagt.

© 2021 Nordex Energy SE & Co. KG, Hamburg

Anschrift des Herstellers im Sinne der Maschinenrichtlinie:

Nordex Energy SE & Co. KG

Langenhorner Chaussee 600

22419 Hamburg

Deutschland

Tel: +49 (0)40 300 30 -1000

Fax: +49 (0)40 300 30 -1101

info@nordex-online.com

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

Gültigkeit

Anlagengeneration	Produktreihe	Produkt
Delta	Delta4000	N133/4.X, N149/4.X, N149/5.X, N163/5.X, N163/6.X

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	5
1.1	Verwendungszweck	5
1.2	Zielgruppe	5
1.3	Abkürzungen	5
1.4	Mitgeltende Dokumente	5
1.5	Hinweise und Informationen	6
2	Sicherheitshinweise	7
3	Anbringung der Flucht- und Rettungspläne	8
	Anhang	9
Anlage 1	Flucht- und Rettungsplan WEA Delta4000 Stahlrohrturm	9

1 Allgemeines

1.1 Verwendungszweck

Die vorliegende Sicherheitsanweisung stellt den Flucht- und Rettungsplan für eine Anlage Nordex Delta4000 auf einem Stahlrohrturm dar und beschreibt die Anbringungsorte.

1.2 Zielgruppe

Diese Anweisung richtet sich an HSE-Mitarbeiter der Firma Nordex.

Die Zielgruppe können Mitarbeiter aus den Fachabteilungen oder Mitarbeiter externer, von Nordex zum Zweck der Sicherheitsanweisung beauftragter Unternehmen sein.

1.3 Abkürzungen

Abkürzung	Benennung / Beschreibung
GPS	Global Positioning System
n/a	Nicht anwendbar
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
WEA	Windenergieanlage
WGS 84	World Geodetic System 1984

1.4 Mitgeltende Dokumente

Dokumentennr.	Titel
Anleitungen	
E0003937116	Sicherheitshandbuch Delta4000
G0112P1	Arbeiten in, an und auf Windenergieanlagen, Aktualisierung und Veröffentlichung im QUIS
Weitere Dokumente	
Arbeitsstättenverordnung vom 12. August 2004 (ArbStättV)	
DIN ISO 23601 für international einheitliche Brandschutzzeichen, Fluchtpläne und Rettungspläne	
DIN EN ISO 7010 Norm für Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen	

1.5 Hinweise und Informationen



HINWEIS

Zusätzliche Informationen, Hinweise und Tipps



DOKUMENT BEACHTEN

Verweis auf Informationen in anderen Dokumenten

2 Sicherheitshinweise

DOKUMENT BEACHTEN



- Sicherheitsanweisung E0003937116 Sicherheitshandbuch Delta4000
- Verfahrensanweisung G0112P1 Arbeiten in, an und auf Windenergieanlagen, Aktualisierung und Veröffentlichung im QUIS

Das Sicherheitshandbuch E0003937116 und die Verfahrensanweisung G0112P1 müssen gelesen und verstanden werden. Die Sicherheitshinweise müssen beachtet werden.

Voraussetzung zur Durchführung der beschriebenen Arbeiten ist die Einhaltung aller nationalen und von der Nordex Energy SE & Co. KG definierten sicherheitsrelevanten Normen und Vorgaben.

Grundlage für Arbeitssicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz bildet das ausführliche Verfahren zum Arbeitsschutz in der Nordex Energy SE & Co. KG.

Die geltenden Unfallverhütungsvorschriften müssen eingehalten werden.

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

Allgemeine Sicherheitshinweise, z. B. für die Handhabung der jeweiligen Werk- und Hebezeuge, Verweise auf einschlägige Richtlinien und Arbeitsschutzvorschriften sowie allgemein übliche Handlungsabläufe sind nicht aufgeführt.

3 Anbringung der Flucht- und Rettungspläne

Anbringung

- Abheben von der Umgebung,
- zugänglich und gut lesbar,
- dauerhaft befestigt.

Standorte

- An Stellen, an denen die Nutzer der baulichen Anlage sich über die Fluchtmöglichkeiten informieren können,
- an strategischen Stellen des Fluchtweges.

Anbringungshöhen

- Flucht- und Rettungsplan sind in einer Höhe $h = 1,65$ m (Planmitte) über der Standfläche des Betrachters anzubringen.

Anhang

Anlage 1 Flucht- und Rettungsplan WEA Delta4000 Stahlrohrturm

FLUCHT- UND RETTUNGSPLAN

Name und Lage des Windparks

WEA-Nummer

GPS-Koordinaten (WGS 84)

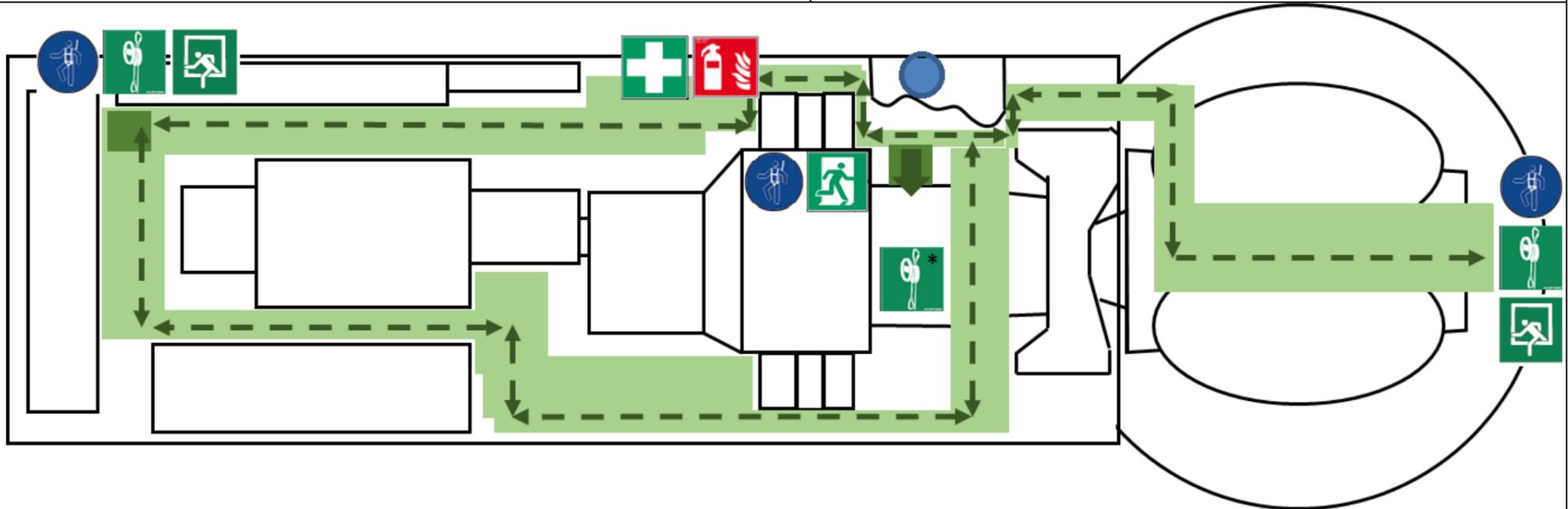
Breite°: [N/S 00.000000] _____

Länge°: [E/W 00.000000] _____

WINDPARK BETREIBER

Firmenname:

Telefonnummer:



*Das Rettungs- und Abseilgerät ist eine optionale Ausstattung

Nordex Delta4000 Stahlrohrturm

Unfall

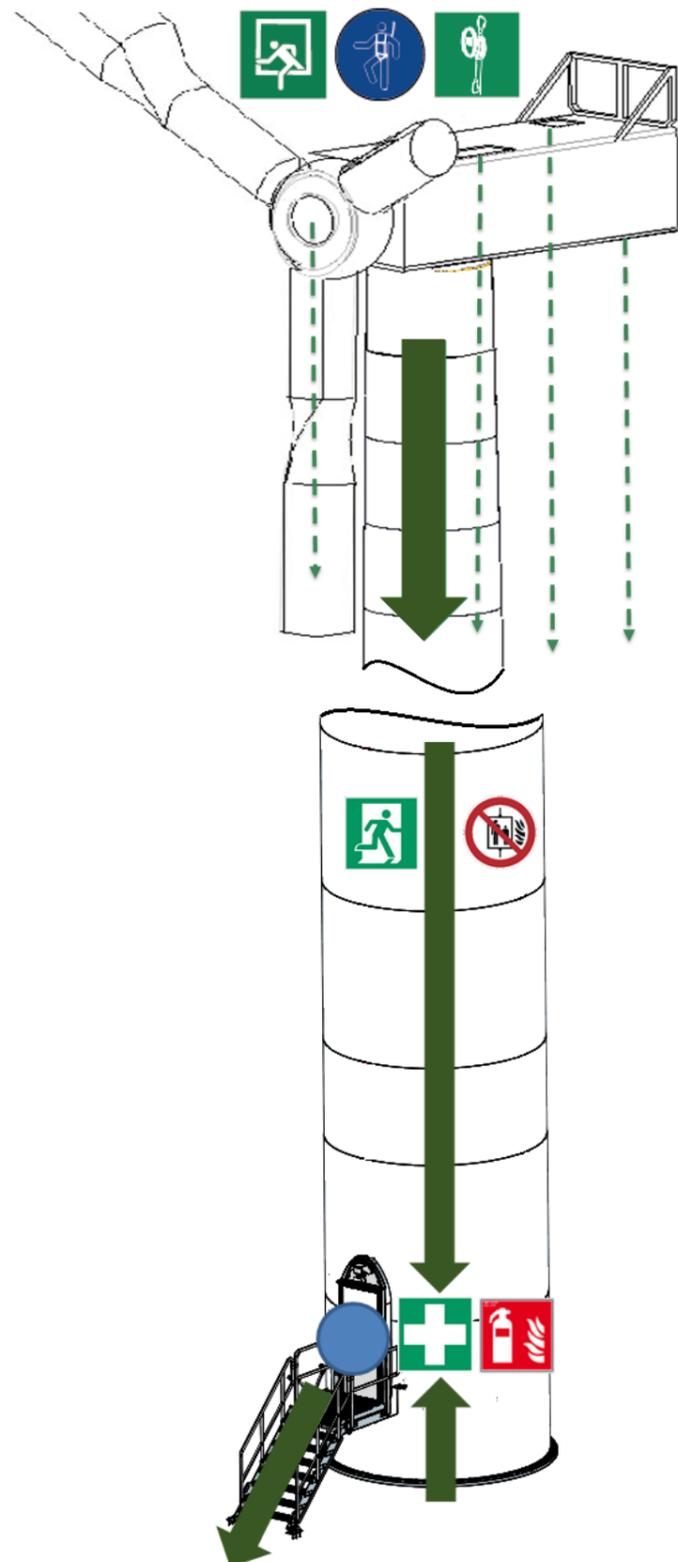
- Ruhe bewahren
Hilfe rufen: 
 - Was ist passiert?
 - Wo ist es passiert? Tel.: _____
 - Wie viele Verletzte gibt es?
 - Welche Arten von Verletzungen liegen vor?
 - Wer meldet?
 - Anweisungen beachten, auf Rückfragen warten.
- Sofortmaßnahmen:
 - Erste Hilfe leisten
 - Gefahren beseitigen

Feuer

- Löschversuch unternehmen
- In Sicherheit bringen 
- Hilfe rufen:
 - Was ist passiert? Tel.: _____
 - Wo ist es passiert?
 - Wie viele Verletzte gibt es?
 - Welche Arten von Verletzungen liegen vor?
 - Wer meldet?
 - Anweisungen beachten, auf Rückfragen warten.

Legende

	Ihr Standort		PSA gegen Absturz
	Notausgang / Fluchtrichtung		Feuerlöscher
	Erste-Hilfe-Ausrüstung		Aufzug im Brandfall nicht benutzen
	Rettungsgeräte/ Abseilausrüstung		Haupt- und Alternative Fluchtrouten
	Horizontale Bereiche		Vertikale Bereiche
	Notausgang über Abseilausrüstung		



Freigabeblatt:

Titel des Dokuments:

Flucht- und Rettungsplan
Rescue and evacuation plan**Dokumentnummer:** E0004282961**Revision:** 3 **Ersteller/Datum:** Kitzmann Tino:
2021-03-29**Sprache:** DE**Abteilung:** Engineering/CPS **Prüfer/Datum:** Portig Michael:
2021-03-29**Vertraulichkeit:** Nordex Public**Status:** Released **Freigeber/Datum:** Richter Kay:
2021-03-29**Führende AST:** 21465

Die Seite ist Teil des Dokumentes Flucht- und Rettungsplan, Rev. 3/2021-03-29 mit 11 Seiten
Das Dokument wurde elektronisch erstellt und freigegeben.

QB04-Sicherheitsanweisung

Flucht- und Rettungsplan

Delta4000 - Hybridturm

Rev. 05/18.08.2021

Dokumentennr.: E0004283818
Status: Released
Sprache: DE - Deutsch
Vertraulichkeit: Nordex Internal Purpose

- Originaldokument -

Dokument wird elektronisch verteilt.

Original mit Unterschriften bei Nordex Energy SE & Co. KG, Department Engineering.

	Flucht- und Rettungsplan	E0004283818 Rev. 05/18.08.2021
---	--------------------------	-----------------------------------

Dieses Dokument, einschließlich jeglicher Darstellung des Dokumentes im Ganzen oder in Teilen, ist geistiges Eigentum der Nordex Energy SE & Co. KG. Sämtliche in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind ausschließlich für Mitarbeiter und Mitarbeiter von Partner- und Subunternehmen der Nordex Energy SE & Co. KG, der Nordex SE und ihrer im Sinne der §§15ff AktG verbundenen Unternehmen bestimmt und dürfen nicht (auch nicht in Auszügen) an Dritte weitergegeben werden.

Alle Rechte vorbehalten.

Jegliche Weitergabe, Vervielfältigung, Übersetzung oder sonstige Verwendung dieses Dokuments oder von Teilen desselben, gleich ob in gedruckter, handschriftlicher, elektronischer oder sonstiger Form, ohne ausdrückliche Zustimmung durch die Nordex Energy SE & Co. KG ist untersagt.

© 2021 Nordex Energy SE & Co. KG, Hamburg

Anschrift des Herstellers im Sinne der Maschinenrichtlinie:

Nordex Energy SE & Co. KG

Langenhorner Chaussee 600

22419 Hamburg

Deutschland

Tel: +49 (0)40 300 30 -1000

Fax: +49 (0)40 300 30 -1101

info@nordex-online.com

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

Dokumenteninformationen auf letzter Seite!

E0004283818 Rev. 05/18.08.2021	Flucht- und Rettungsplan	 
-----------------------------------	--------------------------	---

Gültigkeit

Anlagengeneration	Produktreihe	Produkt
Delta	Delta4000	N133/4.X, N149/4.X, N149/5.X, N163/5.X, N163/6.X

	Flucht- und Rettungsplan	E0004283818 Rev. 05/18.08.2021
---	--------------------------	-----------------------------------

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	5
1.1	Verwendungszweck	5
1.2	Zielgruppe	5
1.3	Inhalt	5
1.4	Abkürzungen	5
1.5	Mitgeltende Dokumente	6
1.6	Hinweise und Informationen	6
2	Sicherheitshinweise	7
3	Anbringung der Flucht- und Rettungspläne	8
Anhang		9
Anlage 1	Flucht- und Rettungsplan WEA Delta4000 Hybridturm	9

E0004283818 Rev. 05/18.08.2021	Flucht- und Rettungsplan	 
-----------------------------------	--------------------------	---

1 Allgemeines

1.1 Verwendungszweck

Die vorliegende Sicherheitsanweisung beschreibt die Gestaltung und den Umgang mit Flucht- und Rettungsplänen.

1.2 Zielgruppe

Diese Anweisung richtet sich an HSE-Mitarbeiter der Firma Nordex.

Die Zielgruppe können Mitarbeiter aus den Fachabteilungen oder Mitarbeiter externer, von Nordex zum Zweck der Sicherheitsanweisung beauftragter Unternehmen sein.

1.3 Inhalt

Diese Anleitung stellt das notwendige Handwerkzeug für die Entwicklung von Flucht- und Rettungsplänen bereit. Sie informiert über:

- Allgemeine Anforderungen,
- Gestaltungsgrundlagen,
- Aufbau und Größe der zu verwendenden Elemente,
- Inhalt und Darstellung und
- Anbringung und Standorte.

1.4 Abkürzungen

Abkürzung	Benennung / Beschreibung
GPS	Global Positioning System
n/a	Nicht anwendbar
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
WEA	Windenergieanlage
WGS 84	World Geodetic System 1984

	Flucht- und Rettungsplan	E0004283818 Rev. 05/18.08.2021
---	--------------------------	-----------------------------------

1.5 Mitgeltende Dokumente

Dokumentennr.	Titel
Anleitungen	
E0003937116	Sicherheitshandbuch Delta4000
G0112P1	Arbeiten in, an und auf Windenergieanlagen, Aktualisierung und Veröffentlichung im QUIS
Weitere Dokumente	
Arbeitsstättenverordnung vom 12. August 2004 (ArbStättV)	
DIN ISO 23601 für international einheitliche Brandschutzzeichen, Fluchtpläne und Rettungspläne	
DIN EN ISO 7010 Norm für Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen	

1.6 Hinweise und Informationen



HINWEIS

Zusätzliche Informationen, Hinweise und Tipps



DOKUMENT BEACHTEN

Verweis auf Informationen in anderen Dokumenten

E0004283818 Rev. 05/18.08.2021	Flucht- und Rettungsplan	 
-----------------------------------	--------------------------	---

2 Sicherheitshinweise

DOKUMENT BEACHTEN



- Sicherheitsanweisung E0003937116 Sicherheitshandbuch Delta4000
- Verfahrensanweisung G0112P1 Arbeiten in, an und auf Windenergieanlagen, Aktualisierung und Veröffentlichung im QUIS

Das Sicherheitshandbuch E0003937116 und die Verfahrensanweisung G0112P1 müssen gelesen und verstanden werden. Die Sicherheitshinweise müssen beachtet werden.

Voraussetzung zur Durchführung der beschriebenen Arbeiten ist die Einhaltung aller nationalen und von der Nordex Energy SE & Co. KG definierten sicherheitsrelevanten Normen und Vorgaben.

Grundlage für Arbeitssicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz bildet das ausführliche Verfahren zum Arbeitsschutz in der Nordex Energy SE & Co. KG.

Die geltenden Unfallverhütungsvorschriften müssen eingehalten werden.

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

Allgemeine Sicherheitshinweise, z. B. für die Handhabung der jeweiligen Werk- und Hebezeuge, Verweise auf einschlägige Richtlinien und Arbeitsschutzvorschriften sowie allgemein übliche Handlungsabläufe sind nicht aufgeführt.

	Flucht- und Rettungsplan	E0004283818 Rev. 05/18.08.2021
---	--------------------------	-----------------------------------

3 Anbringung der Flucht- und Rettungspläne

Anbringung

- Abheben von der Umgebung,
- zugänglich und gut lesbar,
- dauerhaft befestigt.

Standorte

- An Stellen, an denen die Nutzer der baulichen Anlage sich über die Fluchtmöglichkeiten informieren können,
- an strategischen Stellen des Fluchtweges.

Anbringungshöhen

- Flucht- und Rettungsplan sind in einer Höhe $h = 1,65$ m (Planmitte) über der Standfläche des Betrachters anzubringen.

<p>E0004283818 Rev. 05/18.08.2021</p>	<p>Flucht- und Rettungsplan</p>	
---	---------------------------------	---

Anhang

Anlage 1 Flucht- und Rettungsplan WEA Delta4000 Hybridturm

FLUCHT- UND RETTUNGSPLAN

Name und Lage des Windparks

WEA-Nummer

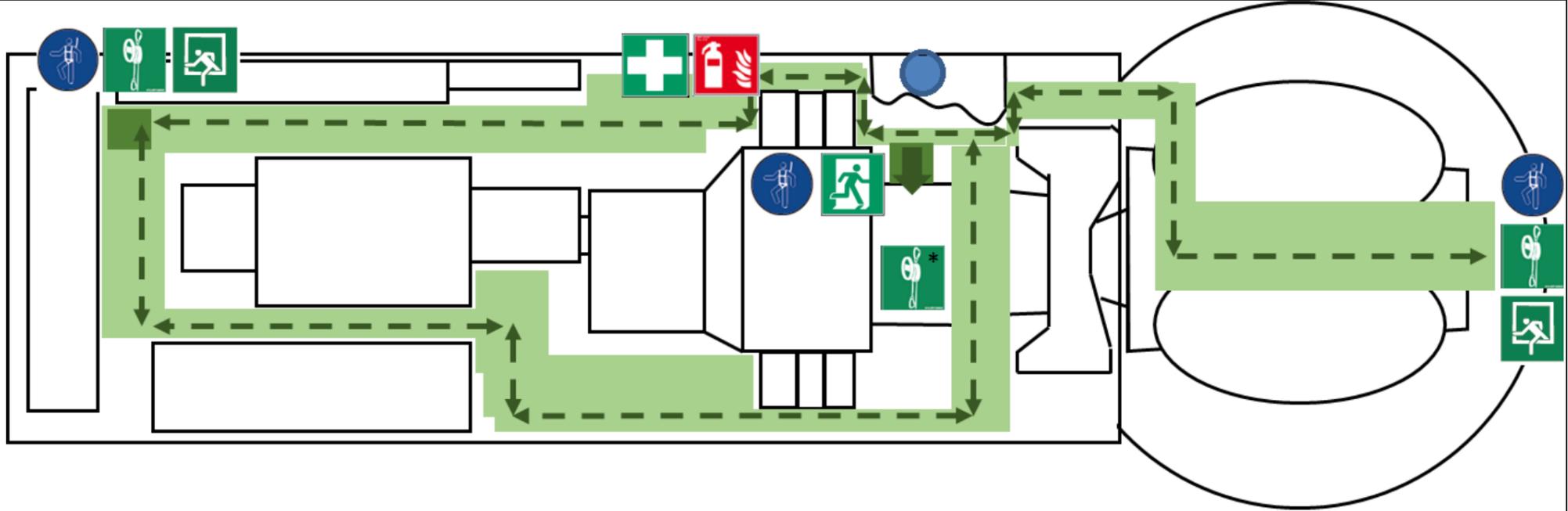
GPS-Koordinaten (WGS 84)

Breite°: [N/S 00.000000] _____
 Länge°: [E/W 00.000000] _____

WINDPARK BETREIBER

Firmenname:

Telefonnummer:

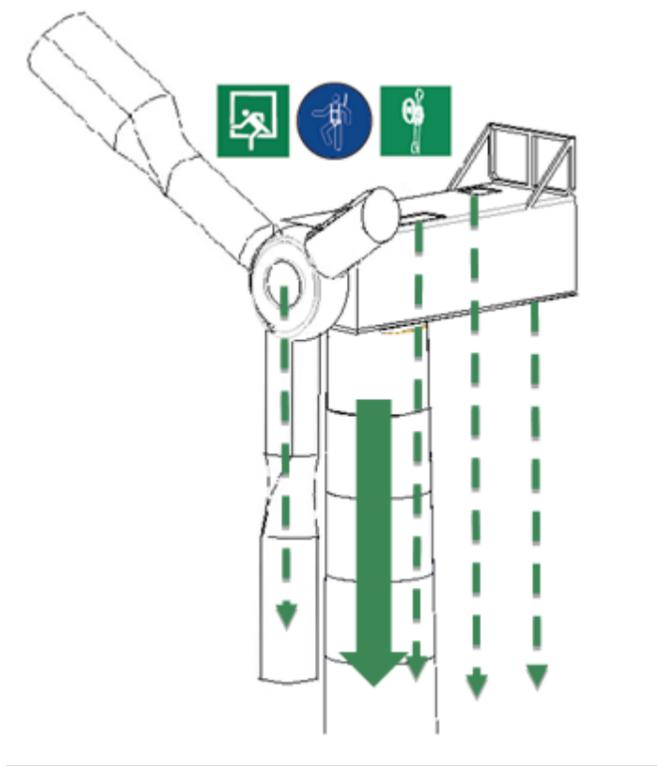


*Das Rettungs- und Abseilgerät ist eine optionale Ausstattung

Nordex Delta4000 Hybridturm

Unfall

- Ruhe bewahren
 Hilfe rufen: 
 - Was ist passiert?
 - Wo ist es passiert? Tel.: _____
 - Wie viele Verletzte gibt es?
 - Welche Arten von Verletzungen liegen vor?
 - Wer meldet?
 - Anweisungen beachten, auf Rückfragen warten.
- Sofortmaßnahmen:
 - Erste Hilfe leisten
 - Gefahren beseitigen

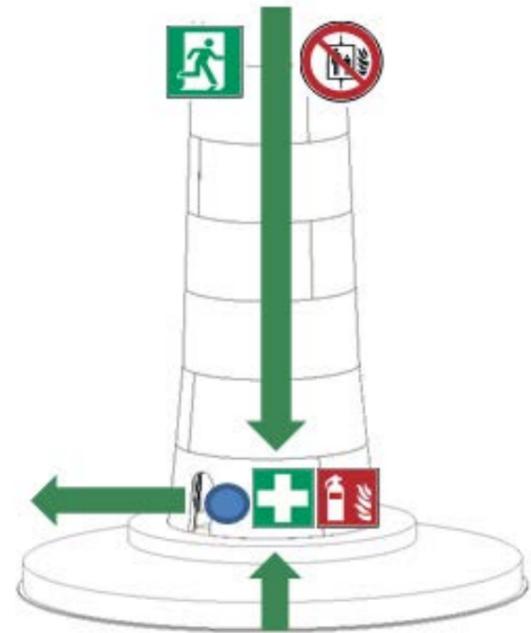


Feuer

- Löschversuch unternehmen
- In Sicherheit bringen
- Hilfe rufen: 
 - Was ist passiert? Tel.: _____
 - Wo ist es passiert?
 - Wie viele Verletzte gibt es?
 - Welche Arten von Verletzungen liegen vor?
 - Wer meldet?
 - Anweisungen beachten, auf Rückfragen warten.

Legende

	Ihr Standort		PSA gegen Absturz
	Notausgang / Fluchtrichtung		Feuerlöscher
	Erste-Hilfe-Ausrüstung		Aufzug im Brandfall nicht benutzen
	Rettungsgeräte/ Abseilausrüstung		Haupt- und Alternative Fluchtrouten
	Horizontale Bereiche		Vertikale Bereiche
	Notausgang über Abseilausrüstung		



Allgemeine Dokumentation

Technische Beschreibung Befahranlage

Rev. 07/01.04.2021

Dokumentennr.:	NALL01_022693
Status:	Released
Sprache:	DE-Deutsch
Vertraulichkeit:	Nordex Internal Purpose

- Originaldokument -

Dokument wird elektronisch verteilt.

Original mit Unterschriften bei Nordex Energy SE & Co. KG, Department Engineering.

Dieses Dokument, einschließlich jeglicher Darstellung des Dokuments im Ganzen oder in Teilen, ist geistiges Eigentum der Nordex Energy SE & Co. KG. Sämtliche in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind ausschließlich für Mitarbeiter und Mitarbeiter von Partner- und Subunternehmen der Nordex Energy SE & Co. KG, der Nordex SE und ihrer im Sinne der §§15ff AktG verbundenen Unternehmen bestimmt und dürfen nicht (auch nicht in Auszügen) an Dritte weitergegeben werden.

Alle Rechte vorbehalten.

Jegliche Weitergabe, Vervielfältigung, Übersetzung oder sonstige Verwendung dieses Dokuments oder von Teilen desselben, gleich ob in gedruckter, handschriftlicher, elektronischer oder sonstiger Form, ohne ausdrückliche Zustimmung durch die Nordex Energy SE & Co. KG ist untersagt.

© 2021 Nordex Energy SE & Co. KG, Hamburg

Anschrift des Herstellers im Sinne der Maschinenrichtlinie:

Nordex Energy SE & Co. KG
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg
Deutschland

Tel: +49 (0)40 300 30 - 1000

Fax: +49 (0)40 300 30 - 1101

info@nordex-online.com

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

Gültigkeit

Anlagengeneration	Produktreihe	Produkt
Gamma	K08 Gamma	N90/2500, N100/2500, N117/2400
Delta	K08 Delta	N100/3300, N117/3000, N117/3000 controlled, N117/3600, N131/3000, N131/3000 controlled, N131/3300, N131/3600, N131/3900
Delta	Delta4000	N133/4.X, N149/4.X, N149/5.X, N163/5.X, N163/6.X

1.	Einführung	5
2.	Beschreibung der Befahranlage.....	5
3.	Technische Daten	7
4.	Sicherheitseinrichtungen	7
5.	Einbau und Bedienhinweise.....	8
6.	Inspektion und Wartung	8
7.	Sicherheitsbestimmungen	8
8.	Vorschriften und Zulassungsgrundlagen	8
9.	Lieferumfang.....	8

1. Einführung

Eine Befahranlage in Windenergieanlagen dient der vertikalen Beförderung von Personen und Material im Turm. Durch die Verwendung der Befahranlage wird die Personensicherheit in der Windenergieanlage erhöht und die Wirtschaftlichkeit über die gesamte Lebensdauer verbessert.

Eine Befahranlage kann in jede Nordex-Windkraftanlage installiert werden.

Diese technische Beschreibung erläutert die grundlegenden technischen Eigenschaften von Befahranlagen, die in Nordex-Windenergieanlagen eingesetzt werden können. Da Nordex die Befahranlagen nicht selbst fertigt, sind spezielle Details den Betriebs-, Montage- und Wartungsanleitungen der zugelassenen Hersteller zu entnehmen.

2. Beschreibung der Befahranlage

Die Befahranlage fährt geführt an der Steigleiter durch den Turm bis zur oberen Ausstiegsplattform. Die untere Halteposition befindet sich auf der Zugangsplattform. In der Position liegt der Einstieg in die Kabine ca. 30 cm über der Plattform. Die obere Halteposition befindet sich direkt unter der obersten, öldichten Turmplattform. Diese Plattform befindet sich 5,30 m unterhalb des Maschinenhauses (Turmoberkante) . Alle beliebigen Zwischenpositionen und Plattformen können mit der Befahranlage erreicht werden. Die Fahrt der Befahranlage kann mit den Bedienelementen nach Bedarf gesteuert werden.

Der Betrieb der Befahranlage erfolgt mit einer Durchlaufwinde an einem Drahtseil (Tragseil), das an einem Träger im Turmkopf befestigt wird. Die Steigleiter dient zur Führung der Kabine im Turm. Die Leiterführung hat den Vorteil, dass im Notfall Personen aus der Kabine direkt an der Leiter sicher auf- bzw. absteigen können.

Die Kabine ist eine Aluminium- und/oder Stahlkonstruktion bestehend aus Tragrahmen und Verkleidungselementen und ist zum Schutz der Benutzer und gegen Absturz von Materialien allseitig geschlossen.

Die Zugangstür zur Kabine befindet sich auf der linken Seite mit Blickrichtung zur Steigleiter. Die Tür hat die Mindestabmessungen von 200 x 50 cm (Höhe x Breite). Die Kabine verfügt über Sichtfelder, so dass Bauteile außerhalb der Kabine während des Betriebs einsehbar sind.

Die Stromversorgung des Antriebs erfolgt über ein Kabel, welches in der Mitte des Turms angeschlossen und angehängt wird.

Für die Bedienung der Befahranlage bestehen zwei Möglichkeiten:

- Die Befahranlage kann manuell über die Bedienelemente in der Kabine bedient werden.
- Die Befahranlage verfügt über eine Automatikfunktion (Materialfahrt), die von außerhalb der Kabine bedient wird. An den beiden Haltepositionen oben und unten wird durch Endschalter an der Kabine die Automatikfahrt gestoppt.

Alle wesentlichen Steuerelemente sind gut zugänglich.

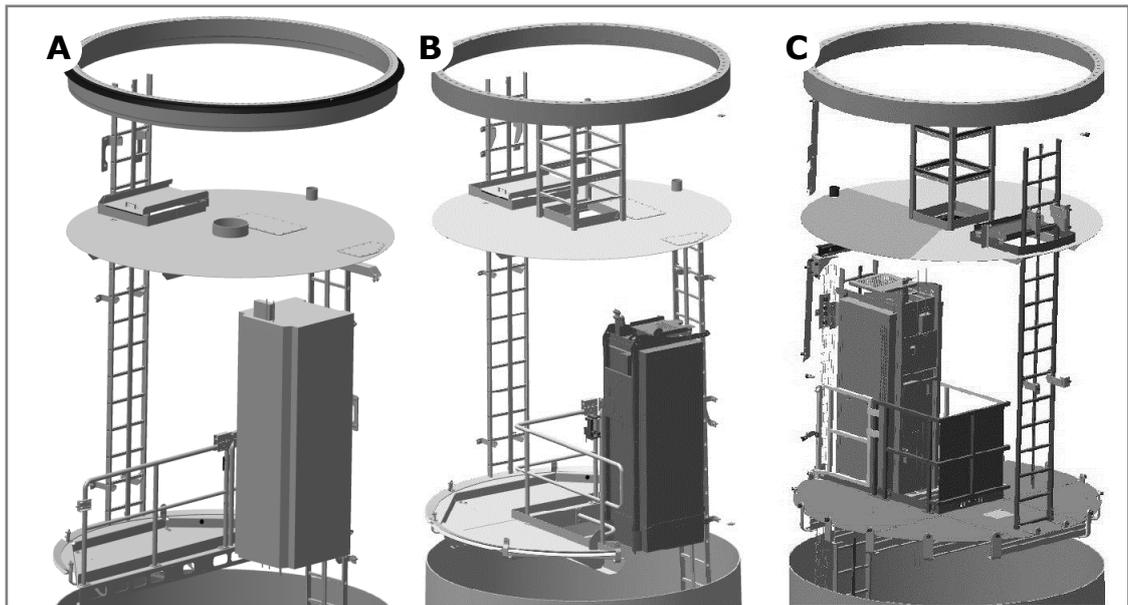


Abb. 1: Plattform Turmbefahranlage Turmgeneration 6 neu (A), 6 (B) und 5 (C)

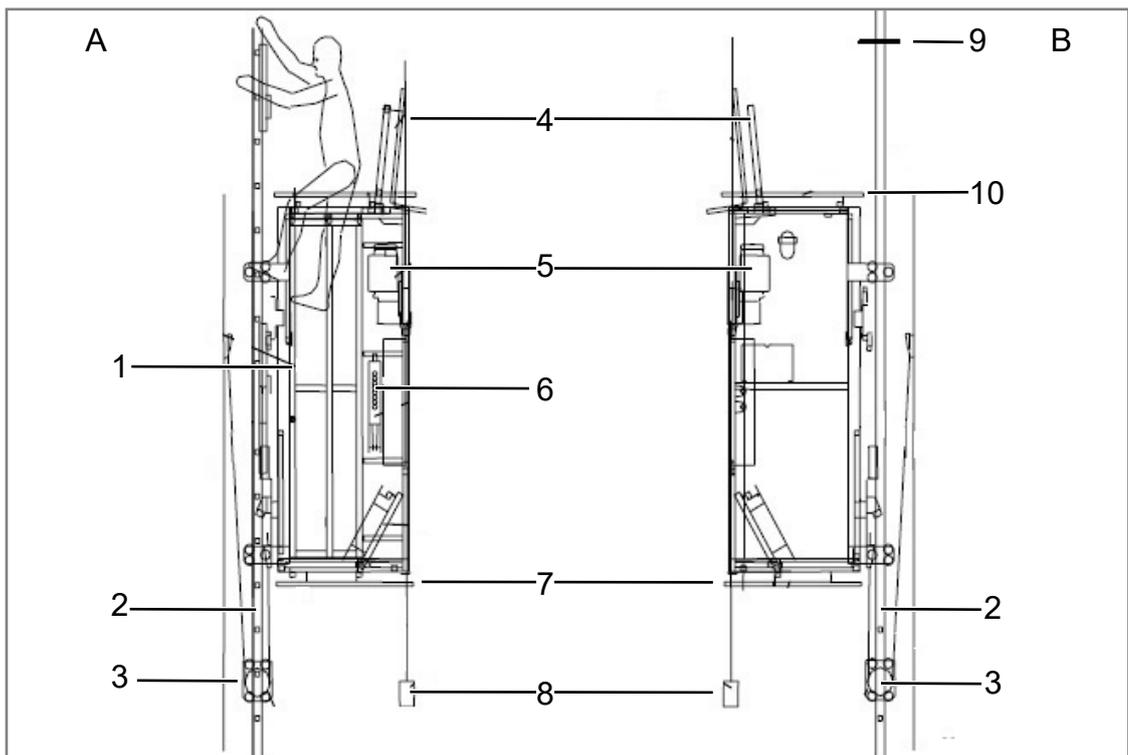


Abb. 2: Beispielhafte Darstellung einer Befahranlage auf der Steigleiter, Ansicht von links (A) und rechts (B) [Quelle: Betriebsanleitung Zarges]

- | | |
|--|---|
| 1 Seitliche Einstiegstür | 6 Bedienelemente |
| 2 Steigleiter | 7 Bodentaster mit Klappe |
| 3 Kabelumlenkung | 8 Ballastgewichte |
| 4 Deckentaster geklappt | 9 Endschalterplatte Betriebsende, Notende |
| 5 Durchlaufseilwinde und Fangvorrichtung | 10 Deckentaster geschlossen |

3. Technische Daten

Tab. 1: Technische Daten einer Befahranlage

Parameter	Werte	
Nutzlast	250 kg	
Anzahl Personen	max. 2 Personen	
Winde	400 V, 50 Hz	USA: 400 V, 60 Hz
Betriebsgeschwindigkeit	18 m/min	USA: 22 m/min
Max. Hubhöhe	160 m	
Schutzart	Mindestens IP 43	
Äußere max. Abmessungen Kabine	1075 x 800 x 2700 mm (Tiefe ab Mitte Steigleiter x Breite x Höhe)	
Lebensdauer	20 Jahre Verschleißteile 250 h oder 5 Jahre (außer Trag- und Sicherheitsseil)	
Betriebsbedingungen	Temperaturbereiche: -20°C bis +55°C (Normal Climate Variante) -30°C bis +55°C (Cold Climate Variante, optional) Luftfeuchtigkeit: < 100 % rel. Feuchte	

4. Sicherheitseinrichtungen

Die Befahranlage ist mit umfangreichen Sicherheitseinrichtungen ausgestattet. Hierzu zählen:

- Bremse
- Not-Aus-Funktion
- Fangvorrichtung
- Überlastabschaltung
- Notablass
- Boden- und Deckentaster
- Endschalter

Die Kabine wird an einem zweiten Seil und der zugehörigen Fangvorrichtung gesichert. Die rechnerische Bruchkraft des Trageils beträgt mindestens das 10-fache des zulässigen Gesamtgewichts der Kabine. Das Sicherheitsseil hat mindestens die gleiche Tragfähigkeit wie das Trageil.

Innerhalb der Kabine befinden sich 2 farblich gekennzeichnete Anschlagpunkte zur Sicherung mit der persönlichen Schutzausrüstung.

Es gibt Notausstiegsmöglichkeiten aus der Kabine nach oben und nach unten. Über diese Funktion ist die Steigleiter bei nicht funktionsbereiter Befahranlage sicher zugänglich und weiter nutzbar. Die Kabine ist mit einer Akku gepufferten Not-Leuchte ausgerüstet (minimale Pufferung 2 Stunden).

5. Einbau und Bedienhinweise

Eine Vormontage der Befahranlage nach Herstellerinstruction erfolgt während der Ausrüstung der Turmsectionen beim Turmlieferanten. Die Fertigstellung der Montage der Befahranlage und ihre Inbetriebnahme erfolgt im Rahmen der Errichtung der Windenergieanlage.

Der Einbau der Befahranlage darf nur durch berechtigtes bzw. geschultes Fachpersonal vorgenommen werden. Der Einbau muss anschließend von entsprechend ausgebildetem Fachpersonal abgenommen werden.

Die Befahranlage darf nur von Personen in Betrieb genommen und benutzt werden, die das 18. Lebensjahr vollendet haben, mit der Bedienungsanweisung vertraut und in die Bedienung der Befahranlage eingewiesen sind. Des Weiteren müssen die Personen für Arbeiten in der Höhe entsprechend ausgebildet sein und es muss ein medizinischer Nachweis der Höhentauglichkeit vorliegen.

6. Inspektion und Wartung

Die Befahranlage ist mindestens einmal im Jahr vom Betreiber zu warten und durch eine befähigte Person auf arbeitssicheren Zustand zu prüfen. Zusätzlich sind die lokalen Vorschriften zum Betreiben der Befahranlage zu beachten.

7. Sicherheitsbestimmungen

Die Befahranlage dient ausschließlich zum Heben von Personen und Material. Weiterhin sind die Sicherheitsbestimmungen des Herstellers der Befahranlage zu beachten.

8. Vorschriften und Zulassungsgrundlagen

Befahranlagen sind ein Hebezeug, das mittels eines Lastträgers zur Personen- und Güterbeförderung zwischen festgelegten, starren Ebenen bestimmt ist.

Die Befahranlage genügt den gültigen Normen und Verordnungen des Landes, in dem sie in den Verkehr gebracht wird, grundsätzlich jedoch der:

- EN 1808
- EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

Für die Befahranlage liegen Test- und Inspektionszertifikate, die Werksabnahme sowie notwendige Konformitätserklärungen des jeweiligen Herstellers vor.

9. Lieferumfang

Der Lieferumfang umfasst die Befahranlage wie vorangehend beschrieben.

Die Dokumentation enthält die Montageanleitung, Betriebsanleitung, Wartungsanleitung und Prüfanleitungen.
