

**6.1 Anwendbarkeit der Störfall-Verordnung (12. BImSchV)****1. Wurde der Behörde bereits angezeigt, dass ein Betriebsbereich vorliegt?**

- Ja. Bitte fahren Sie mit Frage 2 fort.  
 Nein. Bitte fahren Sie mit Frage 3 fort.

**2. Ergeben sich durch das beantragte Vorhaben Änderungen in Bezug auf das tatsächliche oder vorgesehene Vorhandensein gefährlicher Stoffe nach Anhang I Spalte 2 der 12. BImSchV oder deren Entstehung bei außer Kontrolle geratenen Prozessen (auch bei der Lagerung)?**

- Ja. Bitte aktualisieren Sie die Berechnung zur Ermittlung von Betriebsbereichen und legen Sie die Unterlagen der Ermittlungshilfe diesem Antrag bei. Fahren Sie bitte mit Frage 4 fort.  
 Nein. Bitte legen Sie die entsprechenden Unterlagen zur bereits erfolgten Anzeige diesem Antrag bei und fahren mit Abschnitt 6.2 fort.

**3. Sind gefährliche Stoffe nach Anhang I Spalte 2 der 12. BImSchV in einer oder mehreren Anlagen eines Betreibers tatsächlich vorhanden oder kann vernünftigerweise vorhergesehen werden, dass solche Stoffe bei außer Kontrolle geratenen Prozessen (auch bei der Lagerung) entstehen?**

- Ja. Ermitteln Sie bitte, ob die Mengenschwellen zum Erreichen eines Betriebsbereiches erreicht oder überschritten werden.  
 Nein.

**4. Liegt entsprechend der Ermittlungshilfe ein Betriebsbereich vor?**

- Nein. Es liegt kein Betriebsbereich vor. Bitte fahren Sie mit Abschnitt 6.4 fort.  
 Ja. Es liegt ein Betriebsbereich der unteren Klasse vor. Bitte fahren Sie mit Abschnitt 6.2 fort.  
 Ja. Es liegt ein Betriebsbereich der oberen Klasse vor. Bitte bearbeiten Sie Abschnitt 6.2 und 6.3.

Anlagen:

- 6.1. Stellungnahme Störfall-Verordnung 12. BImSchV N163-6.X.pdf



Nordex Germany GmbH • Centroallee 263a • 46047 Oberhausen • Deutschland

An alle Planer von Nordex Windkraftanlagen

|                  |                 |                              |            |
|------------------|-----------------|------------------------------|------------|
| Ansprechpartner: | Tel.:           | Email:                       | Datum      |
| Anika Vennemann  | +49 40300302076 | avennemann@nordex-online.com | 30.11.2022 |

## Stellungnahme zur Störfall-Verordnung der 12. BImSchV

Sehr geehrte Damen und Herren,

gemäß §1 der zwölften Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung) unterliegen dieser Verordnung ausschließlich Betriebsbereiche, in denen gefährliche Stoffe in Mengen vorhanden sind, die die in Anhang I Spalte 4 bzw. Spalte 5 der 12. BImSchV genannten Mengenschwellen erreichen oder überschreiten.

Die genannten Mengenschwellen werden von der Windenergieanlage N163/6.X weder erreicht noch überschritten, sodass die die oben genannten Windenergieanlagen nicht der Störfall-Verordnung (12. BImSchV) unterliegt.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

**Nordex Germany GmbH**  
Technical Sales

Anika Vennemann  
Sales Engineer

Nordex Germany GmbH  
Centroallee 263a  
46047 Oberhausen  
Deutschland

Phone: +49-40-30030-2940  
Fax: +49-208-8241-105

info@nordex-online.com  
www.nordex-online.com

Sitz der Gesellschaft: Hamburg  
Amtsgericht Hamburg, HRB 168916

Steuernummer: 27/193/00556  
UST-ID-Nr.: DE342280861

Geschäftsführung:  
Karsten Brüggemann  
Ibrahim Oezarslan  
Christian Feldbinder

UniCredit Bank AG (Hypovereinsbank)

EUR  
SWIFT: HYVEDEMM300  
IBAN: DE91200300000000313346

## 6.2 Technische und organisatorische Schutzmaßnahmen zur Verhinderung und Begrenzung von Störfällen

im Kapitel 6.2. Technische und Organisatorische Schutzmaßnahmen zur Verhinderung von Störfällen ist folgende Aussagen zu treffen.

Lt. 6.1. gehören die WEA NORDEX N-163 6X nicht unter die Anwendbarkeit der Störfallverordnung.

Nichts desto trotz unterliegen die geplante WEA während des gesamten Betriebes einer 24/7 Betriebsüberwachung durch den Hersteller, welcher im Falle von Störungen im Betrieb, direkt auf die WEA einwirken kann und auch bei Notwendigkeit die Alarmierung der Polizei bzw. Feuerwehr veranlasst. Weiterhin wird der Betrieb der WEA von einem anerkannten Betriebsführer überwacht.

## 6.2.1 Konzept zur Verhinderung von Störfällen

### 6.2.1. Konzept zur Verhinderung von Störfällen

Zur Beurteilung von Störfällen wurde durch das IBBS Dipl. Ing. Andreas Oehme ein Brandschutznachweis gemäß § 12 (4) DVO Sächs BO, erarbeitet. Insbesondere wurde im Gutachten auch auf die Stellungnahmen der Referate, 23.2. Forst, Jagd und Landwirtschaft, und 23.1. Recht, Abfall, Bodenschutz, vom 08.02.2024, eingegangen.

Um die konstruktiv ohnehin geringe Brandgefahr weiter zu minimieren und somit den Stellungnahmen der Referate 23.1. und 23.2. zu entsprechen, wird der Antragsteller die fünf geplante WEA Werksseitig mit der Option Brandmeldesystem und Feuerlöschsystem, ausstatten lassen.

Anhänge:

6.2.1.a. Brandschutzkonzept

6.2.1.b. Grundlagen Brandschutz D4k

6.2.1.c. Blitzschutz-und EMV D4k

6.2.1.d. Erdungsanlage WEA NORDEX

6.2.1.e. Brandmeldesystem D4k

6.2.1.f. Feuerlöschsystem D4k

6.2.1.g. Einsatz von Flüssigkeiten und Maßnahmen D4k

6.2.1.h. Getriebeölwechsel WEA NORDEX

6.2.1.i. Getriebeölwechsel WEA NORDEX

6.2.1.j. Betriebsanweisung Wassergefährdende Stoffe

6.2.1.k. Betriebsanweisung Betriebsstörung außenliegender Kühler

Anlagen:

- 6.2.1.a. Brandschutzkonzept.pdf
- 6.2.1.b. Grundlagen Brandschutz\_D4k.pdf
- 6.2.1.c. Blitzschutz-und-EMV\_D4k.pdf
- 6.2.1.d. Erdungsanlage\_WEA NORDEX.pdf
- 6.2.1.e. Brandmeldesystem D4k.pdf

- 6.2.1.f. Feuerloeschsystem D4k.pdf
- 6.2.1.g. Einsatz von Flueßigkeiten & Maßnahmen\_D4k.pdf
- 6.2.1.g. Einsatz von Flueßigkeiten & Maßnahmen\_D4k\_1.pdf
- 6.2.1.h. Getriebeoelwechsel WEA NORDEX.pdf
- 6.2.1.i. Getriebeoelwechsel WEA.pdf
- 6.2.1.k. BA Umschlag wassergefaehrdender Stoffe.pdf
- 6.2.1.l. BA Betriebsstoerungen außenliegender Kuehler.pdf



Dipl.-Ing.  
**Andreas Oehme**

Von der  
Ingenieurkammer Sachsen  
Öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für Vorbeugenden Brandschutz  
Prüfingenieur für Brandschutz

Nonnengasse 19  
09599 Freiberg

Telefon: 03731 20390-0  
Fax: 03731 20390-29

[www.ib-brandschutz.de](http://www.ib-brandschutz.de)  
mail: [info@ib-brandschutz.de](mailto:info@ib-brandschutz.de)

Brandschutznachweis gemäß § 12 (4) DVOSächsBO  
**Neubau Windpark  
Kleinhartmannsdorf  
09575 Eppendorf**

11. Juli 2024

# Neubau Windpark Kleinhartmannsdorf 09575 Eppendorf

Erstellt von  
IBBS  
Ingenieurbüro Brandschutz  
Dipl.-Ing. Andreas Oehme  
Beratender Ingenieur  
Az.: 30-2024-031  
Version 1.0



Dipl.-Ing.  
**Andreas Oehme**  
Von der  
Ingenieurkammer Sachsen  
Öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für Vorbeugenden Brandschutz  
Prüfingenieur für Brandschutz

Nonnengasse 19  
09599 Freiberg  
Telefon: 03731 20390-0  
Fax: 03731 20390-29  
[www.ib-brandschutz.de](http://www.ib-brandschutz.de)  
mail: [info@ib-brandschutz.de](mailto:info@ib-brandschutz.de)

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Auftraggeber</b> | 3Energy Projekt GmbH & Co. KG<br>Am Steinberg 7<br>09603 Großschirma |
| <b>Auftrag vom</b>  | 11.06.2024   |
| <b>Vorhaben</b>     | Neubau Windpark Kleinhartmannsdorf<br>09575 Eppendorf                |
| <b>Bauherr</b>      | 3Energy Projekt GmbH & Co. KG<br>Am Steinberg 7<br>09603 Großschirma |
| <b>Planung</b>      | 3Energy GmbH<br>Am Steinberg 7<br>09603 Großschirma                  |
| <b>Bearbeiter</b>   | Dipl.-Wi.-Ing. Jens Ticken   |



Dipl.-Ing.  
**Andreas Oehme**  
Von der  
Ingenieurkammer Sachsen  
Öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für Vorbeugenden Brandschutz  
Prüfingenieur für Brandschutz

Nonnengasse 19  
09599 Freiberg  
Telefon: 03731 20390-0  
Fax: 03731 20390-29  
[www.ib-brandschutz.de](http://www.ib-brandschutz.de)  
mail: [info@ib-brandschutz.de](mailto:info@ib-brandschutz.de)

Dieser Brandschutznachweis umfasst 20 Seiten und 1 Anlage.

# Inhaltsverzeichnis

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Anlass und Auftrag</b>                                 | <b>4</b>  |
| <b>2. Allgemeine Angaben</b>                                 | <b>5</b>  |
| 2.1 Angaben zur baulichen Anlage                             | 5         |
| 2.2 Baurechtliche Einordnung                                 | 5         |
| 2.3 Beurteilungsunterlagen                                   | 6         |
| 2.4 Gesetzliche Bestimmungen und Beurteilungshilfen          | 6         |
| 2.5 Schutzziele  | 7         |
| 2.6 Brandgefahren und Zündquellen                            | 7         |
| 2.7 Risikoschwerpunkte                                       | 8         |
| <b>3. Brandschutztechnisches Gesamtkonzept</b>               | <b>9</b>  |
| 3.1 Baulicher Brandschutz                                    | 9         |
| 3.1.1 Erschließungssituation                                 | 9         |
| 3.1.2 Tragende Wände und Stützen                             | 9         |
| 3.1.3 Außenwände   | 9         |
| 3.1.4 Rettungswege   | 9         |
| 3.2 Anlagentechnischer Brandschutz                           | 10        |
| 3.2.1 Aufzüge  | 10        |
| 3.2.2 Leitungsanlagen, Installationsschächte und -kanäle     | 10        |
| 3.2.3 Lüftungsanlagen  | 10        |
| 3.2.4 Blitzschutzanlagen                                     | 11        |
| 3.2.5 Brandmelde- und Alarmierungsanlagen                    | 11        |
| 3.2.6 Rauchabzugsanlagen                                     | 11        |
| 3.2.7 Feuerlöschanlagen                                      | 12        |
| 3.2.8 Sicherheitsstromversorgungen, Sicherheitsbeleuchtungen | 12        |
| 3.3 Abwehrender Brandschutz                                  | 12        |
| 3.3.1 Löschwasserversorgung                                  | 12        |
| 3.3.2 Löschwasserrückhalteanlagen                            | 13        |
| 3.3.3 Feuerwehrplan  | 13        |
| 3.3.4 Lage, Zugänglichkeit und Flächen für die Feuerwehr     | 13        |
| 3.3.5 Besondere Anforderungen an Windenergieanlagen          | 14        |
| 3.4 Organisatorischer Brandschutz                            | 14        |
| 3.4.1 Betriebliche Brandschutzmaßnahmen                      | 14        |
| 3.4.2 Flucht- und Rettungspläne                              | 15        |
| 3.4.3 Kleinlöschgeräte                                       | 15        |
| <b>4. Prüfungen</b>  | <b>16</b> |
| <b>5. Zusammenfassung</b>                                    | <b>17</b> |
| 5.1 Abweichungen von der Landesbauordnung                    | 17        |
| 5.2 Abschließende Beurteilung                                | 17        |
| <b>6. Hinweis zur Bauausführung</b>                          | <b>18</b> |
| <b>7. Schlussbemerkungen</b>                                 | <b>19</b> |
| 7.1 Urheberrecht   | 19        |
| 7.2 Haftung  | 19        |
| 7.3 Ausfertigungen   | 20        |
| <b>Anlagen</b>   |           |
| Lageplan   | I         |

Brandschutznachweis  
Version 1.0 für das  
Bauvorhaben

**Neubau Windpark  
Kleinhartmannsdorf  
09575 Eppendorf**



Dipl.-Ing.  
**Andreas Oehme**  
Von der  
Ingenieurkammer Sachsen  
Öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für Vorbeugenden Brandschutz  
Prüfingenieur für Brandschutz

Nonnengasse 19  
09599 Freiberg  
Telefon: 03731 20390-0  
Fax: 03731 20390-29  
[www.ib-brandschutz.de](http://www.ib-brandschutz.de)  
mail: [info@ib-brandschutz.de](mailto:info@ib-brandschutz.de)

# 1. Anlass und Auftrag

Der Bauherr beabsichtigt den "Neubau Windpark Kleinhartmannsdorf, in 09575 Eppendorf" vorzunehmen. In diesem Zusammenhang ist ein Brandschutznachweis zu erstellen. Das Ingenieurbüro Brandschutz erhielt am 11.06.2024 vom Bauherrn den Auftrag, hierfür einen Brandschutznachweis gemäß § 12 (4) DVOSächsBO zu fertigen. Der Leistungsumfang wurde vom Auftraggeber wie folgt präzisiert:

- ✓ Erstellung eines prüffähigen bautechnischen Nachweises – Brandschutznachweis
- ✓ Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde und der örtlichen Brandschutzbehörde, sofern dies zur Aufstellung eines prüffähigen Brandschutznachweises notwendig ist.

Im Brandschutznachweis sind die Fragen bezüglich der Bildung von Brandabschnitten einschließlich der Sicherstellung der baulichen Rettungswege für die bauliche Anlage gemäß einer dem Bauordnungsrecht entsprechenden Ausführung zu klären sowie welche brandschutztechnischen und baurechtlichen Anforderungen an die Gebäudeausführung gestellt werden. Der Brandschutznachweis soll der Unteren Bauaufsichtsbehörde als Entscheidungshilfe dienen, welche brandschutztechnischen Anforderungen notwendig werden. Aus diesem Grund erscheint im vorliegenden Fall die Hinzuziehung eines Brandschutzsachverständigen geboten.

Bei der Beurteilung der Planungsunterlagen wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass bei der Ausführung die allgemein anerkannten Regeln der Technik zur Anwendung kommen. Gemäß dem Auftrag wird die brandschutztechnische Beurteilung auf der Grundlage der Mindestanforderungen nach öffentlich-rechtlichen Vorschriften und der allgemein anerkannten Regeln der Technik durchgeführt.

Die Einschätzung der Feuerwiderstandsdauer und der Baustoffklassen ersetzt nicht die Prüfstatik und setzt die Bauausführung nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik voraus. Werden planerische Lösungen, die nur auf der Grundlage von Abweichungen möglich sind, als zulässig bewertet, darf deren Ausführung nur nach bauordnungsrechtlicher Genehmigung erfolgen. Versicherungsrechtliche Regelungen hinsichtlich notwendiger Brandschutzmaßnahmen werden im Rahmen des Brandschutznachweises nicht bewertet. Dem Bauherrn wird daher empfohlen, die versicherungsrechtlichen Belange vor Abschluss der Baumaßnahme mit seinem Sachversicherer zu klären.

Die Rechtsgrundlage für die Einschaltung von Sachverständigen/Fachplanern ergibt sich aus § 54 (2) Sächsische Bauordnung (SächsBO) in der geltenden Fassung. Der vorliegende Brandschutznachweis ist gemäß § 12 (4) Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums des Innern zur Durchführung der Sächsischen Bauordnung (Durchführungsverordnung zur SächsBO – DVOSächsBO) als Bestandteil der Bauantragsunterlagen zu verwenden.

Brandschutznachweis  
Version 1.0 für das  
Bauvorhaben

**Neubau Windpark  
Kleinhartmannsdorf  
09575 Eppendorf**



Dipl.-Ing.  
**Andreas Oehme**

Von der  
Ingenieurkammer Sachsen  
Öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für Vorbeugenden Brandschutz  
Prüfingenieur für Brandschutz

Nonnengasse 19  
09599 Freiberg  
Telefon: 03731 20390-0  
Fax: 03731 20390-29  
www.ib-brandschutz.de  
mail: info@ib-brandschutz.de

## 2. Allgemeine Angaben

### 2.1 Angaben zur baulichen Anlage

Im Rahmen des Bauvorhabens sollen fünf Windenergieanlagen errichtet werden. Die baulichen Anlagen werden eine Nabenhöhe von jeweils 164 m (Höhe des Maschinenhauses) mit einem Rotordurchmesser mit einer Länge von 163 m aufweisen. Es ergibt sich eine maximale Höhe von  $\approx 246$  m. Bei den Anlagen handelt es sich um Produkte der Firma Nordex mit der Typenbezeichnung N-163 6X.

Als Träger der Windenergieanlage dient ab Fundamentoberkante ein Hybridturm. Die unteren Segmente bestehen aus Beton, die oberen aus Stahl. Die Turmfüße werden in Beton gegossen. Das Maschinenhaus (Gondel) wird als Stahlgehäuse auf dem Turm montiert. Der vordere Teil des Maschinenhauses samt Nabe wird gusseisern ausgebildet. Die Verkleidung des Maschinenhauses und der Rotorblätter werden u. a. aus glasfaserverstärkten Kunststoff (GFK) hergestellt.

Im Maschinenhaus befindet sich ein Generator zur Stromerzeugung. Dieser ist über ein Umrichtersystem mit einem hermetisch geschlossenen Transformator im hinteren Teil des Maschinenhauses verbunden. Durch eine Schaltanlage im Turmfuß erfolgt der Anschluss an das Stromnetz. Des Weiteren befindet sich im Turmfuß eine Steuereinheit für die Anlage.

Im Normalbetrieb ist die Anwesenheit von Personen nicht erforderlich und auch nicht vorgesehen. Die Anlage wird nur zu Wartungs- und Instandhaltungszwecken durch geschultes Fachpersonal begangen.

Die Errichtung der Anlagen ist in der Gemarkung Kleinhartmannsdorf bei Eppendorf vorgesehen. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Standortdaten der Anlagen.

| Windenergieanlage -<br>Typenbezeichnung | Landkreis Mittelsachsen,<br>Gemarkung<br>Kleinhartmannsdorf | Koordinaten<br>ETRS89 UTM33 N |          |
|---|---|-------------------------------|----------|
|   |   | Rechtswert                    | Hochwert |
| WEA 1 – Nordex N-163                    | Flurstück 340   | 3375704                       | 5631088  |
| WEA 2 – Nordex N-163                    | Flurstück 391   | 3376247                       | 5631509  |
| WEA 3 – Nordex N-163                    | Flurstück 426   | 3376615                       | 5631801  |
| WEA 4 – Nordex N-163                    | Flurstück 430   | 3376456                       | 5632159  |
| WEA 5 – Nordex N-163                    | Flurstück 445   | 3376919                       | 5632131  |

### 2.2 Baurechtliche Einordnung

Die baulichen Anlagen sind nicht als Gebäude einzustufen. Es handelt sich um bauliche Anlagen im Sinne von § 2 SächsBO, die als freistehende Maschinen gemäß Maschinenrichtlinie einzuordnen sind und über keine Aufenthaltsräume nach § 47 SächsBO verfügen. Die baulichen Anlagen erfüllen den Tatbestand eines Sonderbaus im Sinne von § 2 (4) Nr. 2 SächsBO. Es handelt sich um unregelmäßige Sonderbauten.

Brandschutznachweis  
Version 1.0 für das  
Bauvorhaben

Neubau Windpark  
Kleinhartmannsdorf  
09575 Eppendorf



Dipl.-Ing.  
Andreas Oehme

Von der  
Ingenieurkammer Sachsen  
Öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für Vorbeugenden Brandschutz  
Prüfingenieur für Brandschutz

Nonnengasse 19  
09599 Freiberg

Telefon: 03731 20390-0  
Fax: 03731 20390-29

www.ib-brandschutz.de  
mail: info@ib-brandschutz.de

## 2.3 Beurteilungsunterlagen

| Nr. | Dokument  | Datum      |
|-----|---|------------|
| /1/ | Vorplanung Windenergienutzung<br>Gahlenz-Kleinhartmannsdorf, Maßstab 1:8000       | 24.10.2023 |
| /2/ | Allgemeine Dokumentation -<br>Grundlagen zum Brandschutz Rev.: 10                 | 31.01.2023 |
| /3/ | Übersichtszeichnung Nordex WEA, Maßstab 1:500                                     | 29.03.2021 |
| /4/ | Allgemeine Dokumentation -<br>Abmessungen Maschinenhaus und Rotorblätter Rev.: 09 | 28.04.2023 |
| /5/ | Sicherheitsanweisung - Flucht- und Rettungsplan Rev.: 06                          | 31.01.2023 |
| /6/ | Allgemeine Dokumentation - Brandmeldesystem Rev.: 07                              | 09.05.2023 |
| /7/ | Allgemeine Dokumentation - Feuerlöschsystem Rev.: 08                              | 17.02.2023 |

Brandschutznachweis  
Version 1.0 für das  
Bauvorhaben

**Neubau Windpark  
Kleinhartmannsdorf  
09575 Eppendorf**

## 2.4 Gesetzliche Bestimmungen und Beurteilungshilfen

- /1/ Sächsische Bauordnung (SächsBO), Bekanntmachung vom 11. Mai 2016 in der geltenden Fassung
- /2/ Verordnung zur Durchführung der Sächsischen Bauordnung (DVOSächsBO), Bekanntmachung vom 2. September 2004 in der geltenden Fassung
- /3/ Verordnung über Prüfung technischer Anlagen nach Bauordnungsrecht (SächsTechPrüfVO), Bekanntmachung vom 7. Februar 2000 in der geltenden Fassung
- /4/ Verwaltungsvorschrift zur Sächsischen Bauordnung (VwVSächsBO), Bekanntmachung vom 18. März 2005 in der geltenden Fassung
- /5/ Richtlinie über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen (SächsEltBauR), Bekanntmachung vom 07. August 2012, Anlage 4 zur VwVSächsBO
- /6/ Verwaltungsvorschrift zur Geltung der Technischer Baubestimmungen (VwV TB) vom 06. Januar 2021 enthalten in der Verwaltungsvorschrift vom 10. Dezember 2021
- /7/ Anlage zu Ziffer I der Verwaltungsvorschrift zur Geltung der Technischen Baubestimmungen vom 06. Januar 2021
- /8/ Muster-Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr: 2009-10, Anhang A 2.2.1.1 VwV TB in der geltenden Fassung
- /9/ Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (MLAR):10.02.2015, Anhang A 2.2.1.8 VwV TB in der geltenden Fassung
- /10/ Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen (M-LüAR): 29.09.2005, Anhang A 2.2.1.11 VwV TB in der geltenden Fassung
- /11/ DIN 4102, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
- /12/ DIN EN 13501, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten
- /13/ sonstige Vorschriften.



Dipl.-Ing.  
**Andreas Oehme**

Von der  
Ingenieurkammer Sachsen  
Öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für Vorbeugenden Brandschutz  
Prüfingenieur für Brandschutz

Nonnengasse 19  
09599 Freiberg

Telefon: 03731 20390-0  
Fax: 03731 20390-29

www.ib-brandschutz.de  
mail: info@ib-brandschutz.de

## 2.5 Schutzziele

Gemäß der SächsBO sind bauliche Anlagen so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht gefährdet werden.

Außerdem müssen bauliche Anlagen so beschaffen sein, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch vorgebeugt wird, und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren, sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind. Im Rahmen des Brandschutznachweises ist zunächst die Erreichung der definierten Schutzziele zu bewerten. Die Schutzziele sind aus den öffentlich-rechtlichen Vorgaben sowie den Vorstellungen des Bauherrn/Eigentümers abzuleiten.

Unter Berücksichtigung der Nutzung, des Brandrisikos und des zu erwartenden Schadenausmaßes sind dann im Brandschutznachweis die Einzelkomponenten und ihre Verknüpfung mit den Schutzzielen zu beschreiben. Das vorrangige Schutzziel des Baurechts ist auf die Personenrettung abgestimmt.

Ist trotz der Anforderung an die Errichtung baulicher Anlagen ein Brand entstanden, muss gewährleistet sein, dass sich Personen, rechtzeitig vor Feuer und Rauch in Sicherheit bringen können. Die baulichen Anlagen müssen deshalb die erforderlichen Rettungswege vorhalten und deren Schutzfunktion über eine ausreichende Zeitdistanz aufrechterhalten.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die allgemeinen Schutzziele, wie sie in der SächsBO definiert sind

- die Vorbeugung der Brandentstehung
- die Vorbeugung der Brand- und Rauchausbreitung
- die Ermöglichung der Personenrettung und
- von wirksamen Löschmaßnahmen

die Grundlagen für den Brandschutznachweis bilden.

## 2.6 Brandgefahren und Zündquellen

Um der Entstehung und der Ausbreitung von Bränden vorzubeugen, werden Windenergieanlagen hauptsächlich aus nichtbrennbaren Baustoffen, vorzugsweise metallischen Werkstoffen, errichtet. Der Anteil brennbarer Baustoffe wird auf ein Notwendiges reduziert.

Brennbare Komponenten sind hauptsächlich:

- Die Rotorblätter und die Verkleidung des Maschinenhauses und der Nabe, die aus glasfaserverstärktem Kunststoff hergestellt werden
- Elektrokabel und -kleinteile
- Getriebe-, Transformator- und Hydrauliköl
- Korrosionsschutzummantelung der Spannseile im Hybridturm
- Schläuche und sonstige Kunststoffkleinteile
- Akkumulatoren

Brandschutznachweis  
Version 1.0 für das  
Bauvorhaben

**Neubau Windpark  
Kleinhartmannsdorf  
09575 Eppendorf**



Dipl.-Ing.  
**Andreas Oehme**

Von der  
Ingenieurkammer Sachsen  
Öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für Vorbeugenden Brandschutz  
Prüfingenieur für Brandschutz

Nonnengasse 19  
09599 Freiberg  
Telefon: 03731 20390-0  
Fax: 03731 20390-29  
www.ib-brandschutz.de  
mail: info@ib-brandschutz.de

In der anlagentechnischen Ausstattung selbst sind keine Zündquellen nachzuweisen, die besondere Schutzmaßnahmen erfordern. Im Normalbetrieb sind deshalb die Bedingungen für eine Brandentstehung insgesamt als sehr ungünstig einzuschätzen. Für die Einschätzung des Brandrisikos kommen deshalb nur infrage:

- Brandentstehung durch technischen Defekt
- Brandentstehung durch menschliches Versagen und
- Brandstiftung.

## 2.7 Risikoschwerpunkte

Unter einem Brandrisiko versteht man die Wahrscheinlichkeit, dass durch einen Brand Schaden für Leben oder Leib und/oder Sachschaden verursacht werden. Das Risiko ist theoretisch durch die Wahrscheinlichkeit für die Entstehung eines Brandes und die Ausbreitung zu einem gefährlichen Brand pro Bezugsfläche und pro Zeiteinheit sowie dem zu erwartenden Schadensumfang gegeben.

In der SächsBO wird nicht auf eine bestimmte Brandsicherheit abgestellt, sondern es werden vielmehr die Schutzziele ganz allgemein benannt. Die Erfüllung der baurechtlichen Vorschriften ergibt stillschweigend ein bestimmtes Sicherheitsniveau. Bei den Maßnahmen des baulichen Brandschutzes handelt es sich in seiner Gesamtheit, um Maßnahmen zur Erzielung einer bestimmten, im Einzelnen durch das Bauordnungsrecht und deren ergänzenden Vorschriften nicht näher zahlenmäßig quantifizierte, Sicherheit.

Die Sicherheit wird gegenüber der Gefährdung durch geeignete Maßnahmen auf ein akzeptierbar kleines Risiko beschränkt, weil es eine absolute Sicherheit, wie in vielen Fällen der Technik, nicht gibt.

Durch die Erhöhung von Qualität und Quantität der Maßnahmen zum Brandschutz in Gebäuden und Räumen besonderer Art oder Nutzung wird versucht, dass zunächst höhere Risiko auf ein Standardniveau zu bringen.

Unter Beachtung der vorgesehenen Nutzung sowie der Art der baulichen Anlage ergeben sich aus der Sicht des Brandschutzes keine erhöhten Risikoschwerpunkte für die Bewertung der baulichen Anlage. Aufgrund der Nutzung und der baulichen Gegebenheiten wird ein schutzzielorientierter Brandschutznachweis erarbeitet, welcher die oben genannten Gesetze, Verordnungen und Richtlinien berücksichtigt und bei Abweichungen ggf. kompensatorische Maßnahmen aufzeigt. Wird von den genannten Vorschriften im Rahmen des § 67 SächsBO bzw. den Technischen Baubestimmungen gemäß § 88a SächsBO abgewichen, wird dies detailliert im Brandschutznachweis ausgewiesen.

Brandschutznachweis  
Version 1.0 für das  
Bauvorhaben

Neubau Windpark  
Kleinhartmannsdorf  
09575 Eppendorf



Dipl.-Ing.  
**Andreas Oehme**

Von der  
Ingenieurkammer Sachsen  
Öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für Vorbeugenden Brandschutz  
Prüfingenieur für Brandschutz

Nonnengasse 19  
09599 Freiberg  
Telefon: 03731 20390-0  
Fax: 03731 20390-29  
www.ib-brandschutz.de  
mail: info@ib-brandschutz.de

## 3. Brandschutztechnisches Gesamtkonzept

### 3.1 Baulicher Brandschutz

#### 3.1.1 Erschließungssituation

Die geplanten Windenergieanlagen werden auf landwirtschaftlich genutzten Flächen errichtet. Die Zufahrten erfolgen über Wirtschaftswege, welche über die öffentliche Verkehrsfläche "Rosenweg" erreichbar sind. Für die Erschließung der Standort werden neue Zuwegungen in einer Breite von mind. 3,50 m und zudem Kranaufstellflächen angelegt.

Innerhalb der Anlagen werden zur horizontalen Erschließung der Maschinenhäuser Gänge ausgebildet. Die vertikale Erschließung erfolgt über eine Leiteranlage und einem Service-Aufzug. Zudem werden Abseilvorrichtungen angebracht.

#### 3.1.2 Tragende Wände und Stützen

An die Anlagen werden keine Anforderungen hinsichtlich einer klassifizierten Feuerwiderstandsdauer der tragenden und aussteifenden Bauteile gestellt. Sie sind aus normalentflammbaren Baustoffen zulässig. Die Tragkonstruktion wird in Beton und Stahl errichtet. Die Ausführungen sind als nichtbrennbar einzustufen.

Die bauaufsichtlichen Anforderungen werden erfüllt. Es bestehen keine weiteren Anforderungen.

#### 3.1.3 Außenwände

Für die Anlagen sind keine erhöhten Anforderungen bezüglich des Brandverhalten erforderlich. Sie sind aus normalentflammbaren Baustoffen zulässig. Die Maschinenhäuser (Gondeln) werden aus Stahl und die Nabe gusseisern errichtet. Die wesentlichen Bestandteile der Verkleidung der Maschinenhäuser werden aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) und die Rotorblätter hauptsächlich aus glasfaser- und kohlenstoffverstärkten Kunststofffasern (GFK und CFK) sowie Metall hergestellt. Die Baustoffe können als mind. normalentflammbar eingestuft werden.

Die bauaufsichtlichen Anforderungen werden erfüllt. Es bestehen keine weiteren Anforderungen.

#### 3.1.4 Rettungswege

Aufgrund der Nutzung der baulichen Anlagen bestehen keine Aufenthaltsräume im Sinne der Sächsischen Bauordnung. Zudem befinden sich im Normalbetrieb keine Personen in den Anlagen. Die Anlagen werden lediglich zu Wartungszwecken begangen, sind ansonsten verschlossen und werden durch eine ständig besetzte Service-Zentrale fernüberwacht. Demzufolge ergeben sich keine Anforderungen i. S. v. § 33 SächsBO. Unabhängig davon gilt es, für einen Gefahrenfall eine Rettung zu ermöglichen.

Brandschutznachweis  
Version 1.0 für das  
Bauvorhaben

Neubau Windpark  
Kleinhartmannsdorf  
09575 Eppendorf



Dipl.-Ing.  
Andreas Oehme

Von der  
Ingenieurkammer Sachsen  
Öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für Vorbeugenden Brandschutz  
Prüfingenieur für Brandschutz

Nonnengasse 19  
09599 Freiberg  
Telefon: 03731 20390-0  
Fax: 03731 20390-29  
www.ib-brandschutz.de  
mail: info@ib-brandschutz.de

Infolge der Höhe der baulichen Anlagen ist eine Rettung über das Rettungsgerät der Feuerwehr nicht möglich. Daher ist eine Selbstrettung zu ermöglichen. Es ist somit von keiner erhöhten Anforderung an die Rettung von Personen über das Rettungsgerät der Feuerwehr auszugehen.

Es wird eine Leiteranlage im Turm ausgebildet. Diese besteht aus nichtbrennbaren Baustoffen. Zudem werden Notabstiege vorgesehen. Türen und Luken im Zuge von Rettungswegen müssen jederzeit von innen leicht und in voller Breite auch ohne fremde Hilfsmittel in Fluchrichtung geöffnet werden können. Riegel sind unzulässig. Haben solche Türen elektrische Verriegelungssysteme, müssen diese den Anforderungen der "Richtlinie über elektrische Verriegelungssysteme von Türen in Rettungswegen" (EltVTR) entsprechen. Der Aufzug für Service-Techniker darf im Brandfall nicht benutzt werden.

Aufgrund der o. g. Ausführungen der baulichen Anlagen i. V. m. der Tatsache, dass nur geschultes Personal mit persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz die baulichen Anlagen betreten, bestehen keine brandschutztechnischen Bedenken.

## 3.2 Anlagentechnischer Brandschutz

### 3.2.1 Aufzüge

Für die Erschließung des Maschinenhauses wird ein Aufzug errichtet. Der Aufzug dient lediglich der Service-Technik, womit keine Anforderungen bezüglich einer Führung in feuerwiderstandsklassifizierten Schachtwänden bestehen. Die Komponenten des Aufzugs sind aus nichtbrennbaren Baustoffen zu errichten. Es bestehen keine weiteren Anforderungen.

### 3.2.2 Leitungsanlagen, Installationsschächte und -kanäle

Die elektrischen Komponenten der Windenergieanlagen müssen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik, insbesondere nach den VDE-Bestimmungen errichtet werden.

### 3.2.3 Lüftungsanlagen

Räume müssen Lüftungsanlagen haben, wenn eine ausreichende Erneuerung der Raumluft durch eine Fensterlüftung nicht möglich ist. Die Lüftungsanlagen müssen so beschaffen sein, dass während des Betriebes keine gesundheitsschädlichen, unzumutbaren belästigenden oder potenziell gefährlichen Luftverhältnisse auftreten.

Die von mechanischen und elektrischen Installationen entstehende Abluft wird über eine in der Gondel befindliche Lüftungsanlage abgeführt. Da zudem auch Frischluft zugeführt wird, bestehen keine brandschutztechnischen Bedenken. Die Lüftungsanlagen sind nicht brandschutztechnisch zu bemessen. Es bestehen keine weiteren Anforderungen.

Brandschutznachweis  
Version 1.0 für das  
Bauvorhaben

Neubau Windpark  
Kleinhartmannsdorf  
09575 Eppendorf



Dipl.-Ing.  
Andreas Oehme

Von der  
Ingenieurkammer Sachsen  
Öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für Vorbeugenden Brandschutz  
Prüfingenieur für Brandschutz

Nonnengasse 19  
09599 Freiberg

Telefon: 03731 20390-0  
Fax: 03731 20390-29

www.ib-brandschutz.de  
mail: info@ib-brandschutz.de

### 3.2.4 Blitzschutzanlagen

□ § 46 SächsBO

*Bauliche Anlagen, bei denen nach Lage, Bauart oder Nutzung Blitzschlag leicht eintreten oder zu schweren Folgen führen kann, sind mit dauernd wirksamen Blitzschutzanlagen zu versehen.*

Eine Blitzschutzanlage ist aus bauordnungsrechtlicher Sicht erforderlich und vorgesehen. Es wird eine dauernd wirksame Anlage gemäß DIN EN 62305 i. V. m. DIN EN 61400-24 mit integriertem Blitzschutz von der Rotorblattspitze bis ins Fundament installiert (Blitzschutzklasse I). Blitzeinschläge werden so abgeleitet, dass Schäden am Rotorblatt oder an sonstigen Komponenten vorgebeugt wird. Die bauaufsichtlichen Anforderungen werden erfüllt. Es bestehen keine weiteren Anforderungen.

### 3.2.5 Brandmelde- und Alarmierungsanlagen

Aus bauaufsichtlicher Sicht ist die Installation einer Brandmelde- oder Alarmierungseinrichtung nicht erforderlich. Für eine frühzeitige Detektion und Alarmierung im Brandfall wird dennoch ein Brandmeldesystem installiert. Gemäß den Beurteilungunterlagen wird das System nach den Gestaltungsprinzipien für Maschinensicherheit entsprechend DIN EN ISO 13849-1 ausgelegt und erbringt folgende Funktionen:

| Anforderung                           | Bemerkung  |
|---------------------------------------|--|
| Benennung der Schutzziele             | Personenrettung, Sachschutz, Umweltschutz  |
| Umfang der Überwachungsbereiche       | technisch sensible Bereiche wie die Topbox und den Hauptumrichter im Maschinenhaus (Gondel) und der Turmfußbereich   |
| Art der Melder                        | Es werden Melder mit den Kenngrößen Rauch und Wärme installiert (Brandmelder [u. a. Multisensoren], Rauchansaugmelder).<br>Die Auslösung erfolgt automatisch.  |
| Art der Alarmierung                   | Bei Auslösung wird der Betrieb der Anlage eingestellt und ein internes akustisches und optisches Warnsignal abgegeben.<br>Des Weiteren wird eine Störmeldung an eine ständig besetzte Service-Zentrale übertragen. |
| Auslösung weiterer Steuerungsvorgänge | Trennung der elektrischen Energie für die Überwachungsbereiche und Netztrennung der Anlage   |

Aufgrund der Ausbildung von Brandmeldesystemen bestehen keine brandschutztechnischen Bedenken. Es bestehen keine weiteren Anforderungen.

### 3.2.6 Rauchzugsanlagen

Aus bauaufsichtlicher Sicht ist die Installation von Rauchzugsanlagen nicht erforderlich. Aufgrund von ständigen Öffnungen in der Gondel und der Thermik im Turm ist eine Entrauchung jederzeit gegeben. Es bestehen keine weiteren Anforderungen.

Brandschutznachweis  
Version 1.0 für das  
Bauvorhaben

**Neubau Windpark  
Kleinhartmannsdorf  
09575 Eppendorf**



Dipl.-Ing.  
**Andreas Oehme**

Von der  
Ingenieurkammer Sachsen  
Öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für Vorbeugenden Brandschutz  
Prüfingenieur für Brandschutz

Nonnengasse 19  
09599 Freiberg

Telefon: 03731 20390-0  
Fax: 03731 20390-29

www.ib-brandschutz.de  
mail: info@ib-brandschutz.de

### 3.2.7 Feuerlöschanlagen

Aus bauaufsichtlicher Sicht ist die Installation von Feuerlöschanlagen nicht erforderlich. Aufgrund des Abstands der baulichen Anlagen von mind.  $\approx 72$  m zu Waldstücken werden diese jedoch mit automatischen Löschanlagen ausgerüstet. Die Installation erfolgt in den technisch sensiblen Bereichen im Maschinenhaus (Topbox und Hauptumrichter).

Mit Löschanlagen soll einer Brandentwicklung vorgebeugt werden und damit wirksame Löscharbeiten unterstützt werden. Das Löschanlagen besteht im Wesentlichen aus einer Bevorratung, einer Auslöseeinrichtung und Leitungsanlagen mit Löschdüsen. Die Auslösung erfolgt über die Sicherheitssteuerung der Anlage.

Gemäß den Beurteilungsunterlagen kommt als Löschmittel ein Inertgas (Stickstoff) zum Einsatz. Die Menge an Löschmittel ist derart begrenzt, dass eine Wirksamkeit sichergestellt wird, ohne dass eine Erstickengefahr für Personen bei einem gleichzeitigen Aufenthalt im Maschinenhaus besteht. Dem freigesetzten Löschmittel wird zur Wahrnehmung ein Duftstoff beigemischt. Somit bestehen keine brandschutztechnischen Bedenken. Es bestehen keine weiteren Anforderungen.

### 3.2.8 Sicherheitsstromversorgungen, Sicherheitsbeleuchtungen

In den Anlagen werden sicherheitstechnische Einrichtungen wie Brandmelde- und Löschanlagen installiert. Für die Einrichtungen sollte der sogenannte Funktionserhalt gewährleistet werden. Das bedeutet, dass diese Anlagen so beschaffen oder durch Bauteile so abgetrennt sind, dass diese Sicherheitseinrichtungen bei äußerer Brandeinwirkung für eine ausreichende Zeitdauer funktionsfähig bleiben (Funktionserhalt).

## 3.3 Abwehrender Brandschutz

### 3.3.1 Löschwasserversorgung

Da es sich im vorliegenden Fall um elektrische Betriebsstätten gemäß der Maschinenbaurichtlinie und nicht um Gebäude handelt, sowie aufgrund der Tatsache, dass die Anlagen im Außenbereich errichtet werden, bestehen keine Anforderungen bezüglich einer Löschwasserversorgung im Rahmen des Grundschutzes. Folglich fallen die Anlagen auch nicht in den Geltungsbereich nach dem Arbeitsblatt W 405 DVGW zur Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung.

Zudem handelt es sich grundsätzlich um keine Anlagen mit erhöhter Brand- oder Explosionsgefahr. Folglich ist auch eine gesonderte Bevorratung von Löschwasser im Zuge des Objektschutzes nicht erforderlich (bspw. Zisternen).

Da bei einem Brandereignis ein wirksamer Innenangriff der Feuerwehr nicht möglich ist und aufgrund des Abstandes der Anlagen von mind.  $\approx 72$  m zu Waldstücken, werden jedoch automatische Löschanlagen installiert. Mit der Ausbildung automatischer Löschanlagen kann das Risiko einer Brandentwicklung in der Anlage als gering eingeschätzt werden.

Brandschutznachweis  
Version 1.0 für das  
Bauvorhaben

Neubau Windpark  
Kleinhartmannsdorf  
09575 Eppendorf



Dipl.-Ing.  
Andreas Oehme

Von der  
Ingenieurkammer Sachsen  
Öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für Vorbeugenden Brandschutz  
Prüfingenieur für Brandschutz

Nonnengasse 19  
09599 Freiberg

Telefon: 03731 20390-0  
Fax: 03731 20390-29

www.ib-brandschutz.de  
mail: info@ib-brandschutz.de

Aufgrund der Ausbildung automatischer Löschsyste­me bestehen somit keine brand­schutz­technischen Bedenken bezüglich der Errichtung der Anlagen ohne einer Bevora­ratung mit Löschwasser. Anforderungen an die Löschsyste­me werden in Ab­schnitt 3.2.7 dargestellt. Es bestehen keine weiteren Anforderungen.

### 3.3.2 Löschwasserrückhalteanlagen

Grundsätzlich sind Anlagen so zu planen, zu errichten und zu betreiben, dass die bei einem Brandereignis austretenden wassergefährdenden Stoffe sowie Lös­ch-, Berie­se­lungs- und Kühlwasser und die entstehenden Verbrennungsprodukte mit wasserge­fährdenden Eigenschaften nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu­rückgehalten werden. Dem Besorgnisgrundsatz entsprechend gilt, dass eine nachteilige Veränderung der Eigenschaften von Gewässern nicht zu besorgen ist. Somit sind Löschwasserrückhalteanlagen erforderlich, insofern wassergefährdende Stoffe in grö­ßeren Mengen gelagert werden.

Im vorliegenden Fall werden den Anlagen wassergefährdende Stoffe wie Öle, Fette bzw. Schmierstoffe und synthetische Ester sowie weitere Stoffe (bspw. Kunststoffe, Harze) im Rahmen der technischen Ausstattung vorgehalten. Löschwasserrückhalteanlagen sind jedoch ausschließlich nur dann erforderlich, wenn wassergefährdende Stoffe in größeren Mengen gelagert werden. Das ist bei den hier aufgeführten Mengen nicht der Fall (siehe auch Anhang I BlmSchV). Demzufolge bestehen keine Anforderun­gen in Bezug auf eine Löschwasserrückhaltung.

### 3.3.3 Feuerwehrplan

Aufgrund der übersichtlichen Lage und Anordnung der Anlagen ist die Erstellung eines Feuerwehrplanes aus bauaufsichtlicher Sicht nicht erforderlich. Ein Feuerwehrplan kann jedoch notwendig sein, insofern die einsatztaktischen Belange der Feuerwehr es für erforderlich erachten. Dies ist mit der örtlichen Brandschutzbehörde zu erörtern.

### 3.3.4 Lage, Zugänglichkeit und Flächen für die Feuerwehr

Sowohl die Durchführung von Rettungseinsätzen als auch die Durchführung von wirk­sa­men Löscharbeiten setzen voraus, dass die baulichen Anlagen für die Feuerwehr er­reichbar und zugänglich sind. Die baulichen Anlagen sind über neu angelegte Wirt­schaftswege von der öffentlichen Verkehrsfläche "Rosenweg" erreichbar.

Die neu angelegten Wirtschaftswege werden eine Breite von mind. 3,50 m aufweisen. Die zur Errichtung angelegten Kranaufstellflächen bleiben nach der Fertigstellung er­halten. Diese sind ausreichend befestigt und tragfähig. Folglich sind ausreichend Auf­stell- und Bewegungsflächen für die Feuerwehr vorhanden. Die Flächen für die Feuer­wehr und auch Zufahrten müssen frei und instandgehalten werden. Radien und Be­lastbarkeit haben der Muster-Richtlinie für Flächen für die Feuerwehr zu entsprechen.

Brandschutznachweis  
Version 1.0 für das  
Bauvorhaben

Neubau Windpark  
Kleinhartmannsdorf  
09575 Eppendorf



Dipl.-Ing.  
Andreas Oehme

Von der  
Ingenieurkammer Sachsen  
Öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für Vorbeugenden Brandschutz  
Prüfingenieur für Brandschutz

Nonnengasse 19  
09599 Freiberg

Telefon: 03731 20390-0  
Fax: 03731 20390-29

www.ib-brandschutz.de  
mail: info@ib-brandschutz.de

Windenergieanlagen gelten als abgeschlossene elektrische Betriebsstätten, die von der Feuerwehr nicht allein oder nur nach Freigabe begangen werden dürfen. Vor einem Zutritt muss die gesamte Anlage spannungsfrei gemeldet sein. Die ständig besetzte Service-Zentrale informiert die Integrierte Regionalleitstelle (IRLS). Bis zur Freigabe der Spannungsfreiheit der Transformatoren muss die Feuerwehr in einem angemessenen Abstand in Bereitstellung verbleiben. Die Zugänglichkeit seitens der Feuerwehr ist nur auf Höhe der Fundamentoberkante gegeben. Der Aufstieg im Turm ist nicht für die Feuerwehr vorgesehen.

Brandschutznachweis  
Version 1.0 für das  
Bauvorhaben

Neubau Windpark  
Kleinhartmannsdorf  
09575 Eppendorf

### 3.3.5 Besondere Anforderungen an Windenergieanlagen

Ein Brand in der Gondel kann zu einem Ausbrennen der Gondel und zu einem Übergreifen auf die Rotorblätter führen. Gleiches gilt umgekehrt bei einem Brand der Rotorblätter. Der jeweilige Brand führt zum Herabfallen von Anlagenteilen. Bei diesen Brandereignissen ist die Feuerwehr zum Schützen der Umgebung präsent, da solche Brände seitens der Feuerwehr nicht beherrschbar sind. Bei einem Fortschreiten von Bränden konzentriert sich die Feuerwehr auf die Absperrung der Brandstelle. Die Feuerwehr legt nach Bedarf und Windrichtung den Bereich um die Anlagen fest, der nicht betreten werden darf.

Daher sind vor baulichen Anlagen grundsätzlich ausreichend Abstandsflächen vorzusehen, um eine Brandweiterleitung zu behindern. Zwar bestehen keine weiteren baulichen Anlagen in unmittelbarer Umgebung, jedoch gilt es im Umfeld der Windenergieanlagen intensive Vegetationsflächen zu vermeiden. Aus konzeptioneller Sicht sind die Anlagen in einem Abstand von 10 m von intensiven Vegetationsflächen freizuhalten, um einer Ausbreitung von Flächenbränden vorzubeugen.

Aufgrund der o. g. Maßnahmen i. V. m. der Ausbildung von Brandmelde- und Löschsystemen bestehen im Falle eines Brandes keine Bedenken bezüglich einer Ausbreitung auf die unmittelbare Umgebung über herabfallende Teile, dem Eintrag schädlicher Stoffe in den Boden und darüber hinaus die Ausbreitung eines Brandes auf schutzwürdige Objekte wie Waldstücke oder Gebäude, welche in noch größeren Abständen bestehen.



## 3.4 Organisatorischer Brandschutz

### 3.4.1 Betriebliche Brandschutzmaßnahmen

Um die baulichen und abwehrenden Brandschutzmaßnahmen aufeinander abstimmen zu können, sind organisatorische Vorkehrungen erforderlich. Die Beschäftigten, das Fachpersonal zur Wartung und in der Service-Zentrale, sind über das Verhalten im Brandfall sowie zu vorbeugenden Maßnahmen zu unterrichten. Sie sind bei Beginn des Arbeitsverhältnisses und danach in Abständen von höchstens zwei Jahren über die Lage und Bedienung von Brandbekämpfungsmitteln zu belehren.

Im Störfall muss ein reibungsloses Zusammenspiel der Beschäftigten mit den Rettungs- und Löschkraften gewährleistet sein. Dies kann durch wiederkehrende Schulungen der Beschäftigten sichergestellt werden. Inhalte wiederkehrender Schulungen sind z. B.:

Dipl.-Ing.  
**Andreas Oehme**  
Von der  
Ingenieurkammer Sachsen  
Öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für Vorbeugenden Brandschutz  
Prüfingenieur für Brandschutz

Nonnengasse 19  
09599 Freiberg  
Telefon: 03731 20390-0  
Fax: 03731 20390-29  
www.ib-brandschutz.de  
mail: info@ib-brandschutz.de

### Vorbeugende Brandschutzmaßnahmen

⇒ Brandgefahr an den Arbeitsplätzen und der Umgebung, Standorte von Feuerlöschern, Brandmeldeeinrichtungen, Flucht- und Rettungswege.

### Verhalten im Brandfall

⇒ Brandmeldung, Personenrettung, Brandbekämpfung.

### Verhalten nach Bränden

⇒ Vermeiden von Folgeschäden, Sichern der Brandstelle, Wiederherstellen der Einsatzbereitschaft von Feuerlöschern u. Ä.

Darüber hinausgehende betriebliche Brandschutzmaßnahmen sind nicht erforderlich.

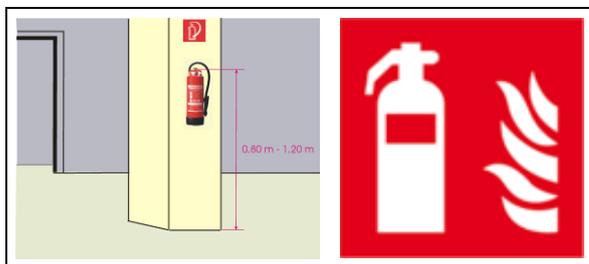
## 3.4.2 Flucht- und Rettungspläne

Aus bauordnungsrechtlicher Sicht sind aufgrund der Größe und des begrenzten Personenkreises keine Flucht- und Rettungspläne notwendig. Aufgrund der Zugänglichkeit der baulichen Anlagen sowie der technischen Ausführungen werden im Maschinenhaus und im Turmfußbereich Flucht- und Rettungspläne angebracht. In den technischen Regeln für Arbeitsstätten sind ergänzende Regelungen zu finden.

## 3.4.3 Kleinlöschgeräte

Zur Bekämpfung von Entstehungsbränden sind zugelassene Feuerlöscher nach DIN EN 3 "Tragbare Feuerlöscher" in Abhängigkeit von der Art oder Nutzung der Anlage in ausreichender Anzahl aufzustellen. In den Maschinenhäusern und in den Turmfußbereichen werden Feuerlöscher vorgehalten.

Feuerlöscher müssen so aufgehängt werden, dass sie von allen Anwesenden ohne Anstrengung aufgenommen werden können. Die ideale Griffhöhe von Feuerlöschern beträgt zwischen 0,80 m und 1,20 m von der Oberkante Fußboden. Bei verdeckter Anbringung von Feuerlöschgeräten sind die Standorte mit Hinweisschildern nach ASR A1.3 zu kennzeichnen.



**Abbildung 1:**  
Empfohlene Griffhöhe und  
Kennzeichen für den Aufstellort

Hinweise für die Auslegung von Feuerlöschern sind in den Technischen Regeln für Arbeitsstätten - ASR A2.2 "Maßnahmen gegen Brände" und der DGUV-Regel 205-026 "Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Einsatz von Feuerlöschanlagen mit Löschgases" zu finden. Aufgrund der bestimmten Anlagencharakteristik ist von keiner erhöhten Brandgefährdung auszugehen.

Brandschutznachweis  
Version 1.0 für das  
Bauvorhaben

**Neubau Windpark  
Kleinhartmannsdorf  
09575 Eppendorf**



Dipl.-Ing.  
**Andreas Oehme**

Von der  
Ingenieurkammer Sachsen  
Öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für Vorbeugenden Brandschutz  
Prüfingenieur für Brandschutz

Nonnengasse 19  
09599 Freiberg

Telefon: 03731 20390-0  
Fax: 03731 20390-29

www.ib-brandschutz.de  
mail: info@ib-brandschutz.de

## 4. Prüfungen

Sicherheitstechnische Gebäudeausrüstungen, müssen vor der ersten Inbetriebnahme der baulichen Anlage, unverzüglich nach einer wesentlichen Änderung sowie aller drei Jahre durch Prüfsachverständige auf ihre Beschaffenheit, Wirksamkeit und Betriebssicherheit geprüft werden. Für folgende sicherheitstechnische Anlagen und Einrichtungen sind die Prüfungen nach SächsTechPrüfVO im Rahmen des geplanten Bauvorhabens erforderlich:

| Nr. | Prüfung durch Prüfsachverständige  | erforderlich |
|-----|--|--------------|
| 1   | Lüftungsanlagen, bezüglich der Belange des Brandschutzes   | nein         |
| 2   | CO-Warnanlagen   | nein         |
| 3   | Rauchabzugsanlagen   | nein         |
| 4   | Druckbelüftungsanlagen   | nein         |
| 5   | Feuerlöschanlagen, ausgenommen nichtselbsttätige Feuerlöschanlagen mit trockenen Steigleitungen ohne Druckerhöhungsanlagen | nein         |
| 6   | Brandmelde- und Alarmierungsanlagen  | nein         |
| 7   | Sicherheitsstromversorgungen   | nein         |

Die Wirksamkeit und Betriebssicherheit sonstiger sicherheitstechnisch wichtiger Anlagen und Einrichtungen, an die bauordnungsrechtliche Anforderungen gestellt werden, sind vor der ersten Inbetriebnahme und wiederkehrend durch Sachkundige zu prüfen und zu bestätigen:

| Nr. | Prüfung durch Sachkundige                              | erforderlich |
|-----|--|--------------|
| 1   | Feuerschutzabschlüsse                                  | nein         |
| 2   | automatische Schiebetüren in Rettungswegen             | nein         |
| 3   | Türen mit elektrischen Verriegelungen in Rettungswegen | nein         |
| 4   | Schutzvorhänge   | nein         |
| 5   | Blitzschutzanlagen                                     | ja           |

Die Wirksamkeit und Betriebssicherheit der technischen Sicherheitseinrichtungen sind regelmäßig sicherzustellen. Gemäß der Beurteilungsunterlagen werden die Wartungen und Prüfungen von technischen Anlagen oder Einrichtungen durch Fachpersonal in Abständen von max. 12 Monaten durchgeführt:

| Nr. | Prüfung durch Fachpersonal     | erforderlich |
|-----|--------------------------------|--------------|
| 1   | Brand- und Störungsmeldesystem | ja           |
| 2   | Löschsystem                    | ja           |
| 3   | Handfeuerlöscher               | ja           |

Brandschutznachweis  
Version 1.0 für das  
Bauvorhaben

**Neubau Windpark  
Kleinhartmannsdorf  
09575 Eppendorf**



Dipl.-Ing.  
**Andreas Oehme**

Von der  
Ingenieurkammer Sachsen  
Öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für Vorbeugenden Brandschutz  
Prüfingenieur für Brandschutz

Nonnengasse 19  
09599 Freiberg

Telefon: 03731 20390-0  
Fax: 03731 20390-29

www.ib-brandschutz.de  
mail: info@ib-brandschutz.de

## 5. Zusammenfassung

### 5.1 Abweichungen von der Landesbauordnung

Soweit die Vorschriften der Bauordnung für den Freistaat Sachsen zur Verhinderung oder Beseitigung von Gefahren sowie erheblichen Nachteilen oder Belästigungen nicht ausreichen, können im Einzelfall weitergehende Anforderungen für bauliche Anlagen und Räume besonderer Art oder Nutzung gestellt werden. Erhöhte Brandschutzanforderungen können gestellt werden, wenn z. B. das Leben oder die Gesundheit einzelner Personen bedroht ist, oder wenn wegen des Brandschutzes Bedenken bestehen.

Erleichterungen können nur gestattet werden, soweit es der Einhaltung von Vorschriften wegen der besonderen Art oder Nutzung baulicher Anlagen oder Räume oder wegen besonderer Anforderungen nicht bedarf. Sie können insbesondere den zu beurteilenden Brandschutz betreffen.

Es sind keine materiellen Abweichungen von Bauvorschriften gemäß § 67 SächsBO bzw. von den Technischen Baubestimmungen gemäß § 88a SächsBO erforderlich.

### 5.2 Abschließende Beurteilung

Der Unterzeichner wurde beauftragt, das vorgenannte Objekt aus brandschutztechnischer Sicht zu beurteilen sowie Maßnahmen und Sicherheitsvorkehrungen im Rahmen eines abgeschlossenen Brandschutznachweises auszuarbeiten. Im Brandschutznachweis wurde nach einer Beschreibung des Objektes in beabsichtigter Nutzung und baulichen Merkmalen sowie durch Hinweise zur baurechtlichen Einordnung eine Risikoanalyse mit den Beurteilungsschwerpunkten

- baulicher Brandschutz
- anlagentechnischer Brandschutz
- organisatorischer Brandschutz und
- abwehrender Brandschutz

durchgeführt.

Es wird darauf hingewiesen, dass bei einer Änderung der Nutzung weitergehende Anforderungen in brandschutztechnischer bzw. baurechtlicher Sicht notwendig werden können und daher eine neue Bewertung der Situation erforderlich machen.

Unter Berücksichtigung der genannten Maßnahmen bestehen für das Bauvorhaben "Neubau Windpark Kleinhartmannsdorf, in 09575 Eppendorf" nach dem derzeitigen Stand der Brandschutztechnik **keine Bedenken** gegen eine Nutzung und Ausführung der baulichen Anlage in der beabsichtigten bzw. beschriebenen Weise.

Dabei handelt es sich bei der Festlegung um Mindestforderungen in der Gesamtheit des Brandschutznachweises. Dem Eigentümer/Betreiber bleibt es vorbehalten, aus Eigenschutzgründen bzw. versicherungstechnischen Gründen weitergehende Brandschutzvorkehrungen zu treffen. Änderungen der Planungsunterlagen können zur Ungültigkeit des Brandschutznachweises führen, wenn die Änderungen nicht Gegenstand der Bewertung waren.

Brandschutznachweis  
Version 1.0 für das  
Bauvorhaben

Neubau Windpark  
Kleinhartmannsdorf  
09575 Eppendorf



Dipl.-Ing.  
Andreas Oehme

Von der  
Ingenieurkammer Sachsen  
Öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für Vorbeugenden Brandschutz  
Prüfingenieur für Brandschutz

Nonnengasse 19  
09599 Freiberg

Telefon: 03731 20390-0  
Fax: 03731 20390-29

www.ib-brandschutz.de  
mail: info@ib-brandschutz.de

## 6. Hinweis zur Bauausführung

- Die gemäß Bauordnungsrecht und/oder Brandschutzkonzeption gestellten Anforderungen an tragende Bauteile wie Wände, Decken, Stützen etc. sind im Brandschutzplan nicht explizit dargestellt. Durch den Tragwerksplaner müssen im Rahmen der Ausführungsplanung die tragenden Bauteile definiert werden.
- Die im Brandschutznachweis und/oder Brandschutzplan eingetragenen Brandschutzqualitäten geben die Mindestanforderung der Bauteile wieder und beziehen sich auf den Schutzstandard des umfassenden Rettungsweges oder der Fläche. Bei bestimmten Einbausituationen kann eine höhere als im Brandschutzplan/-konzept dargestellte Feuerwiderstandsdauer notwendig werden, um Anforderungen aus bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen/Zulassungen/Bauartgenehmigungen erfüllen zu können. Die Einbausituationen von Bauteilen und/oder deren Kombination (z. B. Wände/Türen) sind daher bei Planung und Ausführung eigenverantwortlich zu prüfen.
- Ergeben sich Widersprüche zwischen gestellten Anforderungen und Möglichkeiten der Ausführung, sind diese umgehend und vor Ausführung von Baumaßnahmen mit dem Ersteller der Brandschutzkonzeption abzustimmen.
- Ergeben sich bauliche Situationen hinsichtlich brandschutztechnischer Belange, die bei Erstellung der Brandschutzkonzeption nicht bekannt oder nicht einsehbar waren, sind diese umgehend und vor Ausführung der Baumaßnahmen mit dem Ersteller der Brandschutzkonzeption abzustimmen.
- Teileleistungen, welche nach Fertigstellung der Arbeiten nicht mehr einsehbar sind, müssen vor Fertigstellung der Leistung durch den Nachweisersteller bzw. der Unteren Bauaufsichtsbehörde/dem Prüflingenieur für Brandschutz abgenommen werden können. Die Teilabnahmen sind rechtzeitig schriftlich anzuzeigen

Brandschutznachweis  
Version 1.0 für das  
Bauvorhaben

**Neubau Windpark  
Kleinhartmannsdorf  
09575 Eppendorf**



Dipl.-Ing.  
**Andreas Oehme**  
Von der  
Ingenieurkammer Sachsen  
Öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für Vorbeugenden Brandschutz  
Prüflingenieur für Brandschutz

Nonnengasse 19  
09599 Freiberg  
Telefon: 03731 20390-0  
Fax: 03731 20390-29  
www.ib-brandschutz.de  
mail: info@ib-brandschutz.de

## 7. Schlussbemerkungen

### 7.1 Urheberrecht

Für diesen Brandschutznachweis erhebe ich den gesetzlichen Urheberschutz. Vervielfältigungen sind nur ungekürzt und mit meiner Einwilligung zulässig. Dieser Brandschutznachweis darf nur für Zwecke verwendet werden, die mit dem Brandschutz der Maßnahme

**Neubau Windpark Kleinhartmannsdorf  
09575 Eppendorf**

zusammenhängen.

### 7.2 Haftung

Der Sachverständige haftet für Schäden - gleich aus welchem Rechtsgrund - nur dann, wenn er oder seine Erfüllungsgehilfen die Schäden durch einen mangelhaften Brandschutznachweis vorsätzlich oder grob fahrlässig verursacht haben. Alle darüberhinausgehenden Schadensersatzansprüche sind ausgeschlossen. Das gilt auch für Schäden, die bei einer Nachbesserung entstehen.

Als Gewährleistung kann der Auftraggeber zunächst nur kostenlose Nachbesserung des mangelhaften Brandschutznachweises verlangen. Wird nicht innerhalb angemessener Zeit oder angemessener gesetzter Frist nachgebessert oder schlägt die Nachbesserung fehl, so kann der Auftraggeber Rückgängigmachung des Vertrages (Wandlung) oder Herabsetzung des Honorars (Minderung) verlangen.

Offensichtliche Mängel müssen innerhalb von 14 Tagen nach Feststellung dem Sachverständigen schriftlich angezeigt werden, andernfalls erlischt ein Gewährleistungsanspruch.

Schadensersatzansprüche, die nicht den Verjährungsfristen nach § 634a BGB unterliegen, verjähren nach 3 Jahren. Die Verjährungsfrist beginnt mit der Übergabe des Brandschutznachweises an den Auftraggeber.

Brandschutznachweis  
Version 1.0 für das  
Bauvorhaben

**Neubau Windpark  
Kleinhartmannsdorf  
09575 Eppendorf**



Dipl.-Ing.  
**Andreas Oehme**

Von der  
Ingenieurkammer Sachsen  
Öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für Vorbeugenden Brandschutz  
Prüfingenieur für Brandschutz

Nonnengasse 19  
09599 Freiberg  
Telefon: 03731 20390-0  
Fax: 03731 20390-29  
www.ib-brandschutz.de  
mail: info@ib-brandschutz.de

### 7.3 Ausfertigungen

Dieser Brandschutznachweis wurde in 4-facher Ausfertigung erstellt. Die 1. und 2. Ausfertigung erhält die Untere Bauaufsichtsbehörde/der Prüfenieur für Brandschutz, die 3. Ausfertigung ist für den Bauherrn und die 4. Ausfertigung verbleibt bei meinen Akten.

Dies ist die \_\_\_\_ . Fertigung.

Eine Ausfertigung des Brandschutznachweises wird in digitaler Form als pdf-Datei an den Auftraggeber versendet.

Freiberg, 11.07.2024

Oehme  
Dipl.-Ing.

Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger  
für Vorbeugenden Brandschutz

Prüfenieur für Brandschutz

Brandschutznachweis  
Version 1.0 für das  
Bauvorhaben

**Neubau Windpark  
Kleinhartmannsdorf  
09575 Eppendorf**



Dipl.-Ing.  
**Andreas Oehme**

Von der  
Ingenieurkammer Sachsen  
Öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für Vorbeugenden Brandschutz  
Prüfenieur für Brandschutz

Nonnengasse 19  
09599 Freiberg  
Telefon: 03731 20390-0  
Fax: 03731 20390-29  
www.ib-brandschutz.de  
mail: info@ib-brandschutz.de

# Anlage 1 zum Brandschutznachweis gemäß § 12 (4) DVOSächsBO

Brandschutznachweis  
Version 1.0 für das  
Bauvorhaben

**Neubau Windpark  
Kleinhartmannsdorf  
09575 Eppendorf**

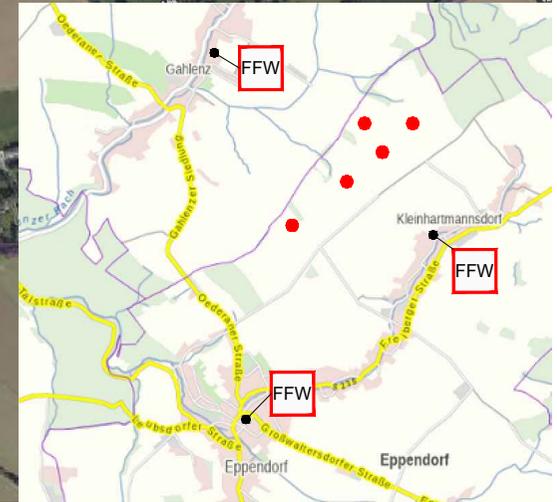
## Lageplan



Dipl.-Ing.  
**Andreas Oehme**

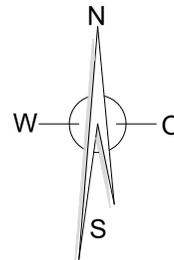
Von der  
Ingenieurkammer Sachsen  
Öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger  
für Vorbeugenden Brandschutz  
Prüfingenieur für Brandschutz

Nonnengasse 19  
09599 Freiberg  
Telefon: 03731 20390-0  
Fax: 03731 20390-29  
[www.ib-brandschutz.de](http://www.ib-brandschutz.de)  
mail: [info@ib-brandschutz.de](mailto:info@ib-brandschutz.de)



### LEGENDE

- bestehende Bewegungsfläche Feuerwehr
- neue Aufstell- und Bewegungsfläche Feuerwehr
- nicht befahrbar/ Grünfläche
- temporäre Montage- und Ablagefläche
- Kranausleger
- Stationen der Freiwilligen Feuerwehr
- Hauptzufahrt Feuerwehr
- neue Windenergieanlage
- Flurstücksgrenze



**Projekt** 30-2024-031 Version 1.0  
 Neubau Windpark Kleinhartmannsdorf  
 09575 Eppendorf

**Planverfasser**  
 3Energy GmbH  
 Am Steinberg 7, 09603 Großschirma  
 Tel.: 037328 898143  
 Mail: info@3energy.eu

| Brandschutzplan   |  | Geschoss  | Lageplan         |
|---|--|---|------------------|
| ergänzt durch:  |  | Maßstab<br>1:10.000   | Blattgröße<br>A3 |
| INGENIEURBÜRO BRANDSCHUTZ<br>Dipl.-Ing. Andreas Oehme<br>Nonnengasse 19<br>09599 Freiberg |  |   |                  |
| Freiberg, den 11.07.2024  |  | Tel.: 03731 20390-0 Fax: 03731 20390-29<br>mail: info@ib-brandchutz.de<br><b>28/122</b> |                  |



---

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.

© 2023 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,<br>N149/4.X,<br>N149/5.X,<br>N163/5.X,<br>N163/6.X,<br>N175/6.X |

## Inhalt

|           |  |          |
|-----------|--|----------|
| <b>1.</b> | <b>Vorbemerkung .....</b>                              | <b>5</b> |
| <b>2.</b> | <b>Baulicher Brandschutz und Brandvorbeugung .....</b> | <b>5</b> |
| <b>3.</b> | <b>Branderkennung, Brandmeldung .....</b>              | <b>6</b> |
| <b>4.</b> | <b>Fluchtwege .....</b>                                | <b>6</b> |
| <b>5.</b> | <b>Brandbekämpfung und Löscheinrichtungen .....</b>    | <b>7</b> |
| 5.1       | Sicherheitsbereich .....                               | 7        |
| 5.2       | Löscheinrichtungen .....                               | 7        |
| 5.3       | Anordnung der Feuerlöscher .....                       | 8        |
| <b>6.</b> | <b>Mitgeltende Dokumente .....</b>                     | <b>9</b> |

## 1. Vorbemerkung

Die Windenergieanlage (WEA) wird automatisch betrieben. Es ist kein Bedienpersonal für den Betrieb erforderlich. Zu Wartungs- und Kontrollarbeiten befinden sich regelmäßig, mindestens einmal pro Jahr, Mitarbeiter eines Serviceteams in der WEA. Bei Bedarf werden zusätzlich Reparaturarbeiten durchgeführt.

Alle Arbeiten werden ausschließlich von qualifiziertem Personal durchgeführt, die sowohl die Sicherheitshinweise der Handbücher kennen, als auch mit der entsprechenden Ausrüstung vertraut sind.

Die WEA besteht weitestgehend aus nicht brennbaren Materialien. Mögliche Zündquellen und Brandlasten wurden konstruktiv minimiert.

Die WEA ist baulich und von ihrem Zweck her nicht für einen dauernden bzw. längerfristigen Aufenthalt von Personen vorgesehen. Unbefugte Personen haben keinen Zutritt.

## 2. Baulicher Brandschutz und Brandvorbeugung

### Baulicher Brandschutz

Die meisten Komponenten der WEA bestehen hauptsächlich aus metallischen Werkstoffen. Dazu gehören der Stahlrohrturm bzw. Elemente des Hybrid- oder Betonturms, der Maschinenträger, Welle, Getriebe, Hydraulikaggregat, Bremse, Generator, Kupplung, Antriebe, etc. Das Fundament der WEA besteht aus Stahlbeton.

Der Mittelspannungstransformator ist im Maschinenhaus positioniert. Er ist hermetisch geschlossen und brandgeschützt ausgelegt. Der Transformator ist als Estertransformator mit schwer entflammbarer Isolierflüssigkeit ausgeführt.

Der Eigenversorgungstransformator ist ein Trockentransformator mit der Brandklasse F1 und vergossenen Anschlüssen.

Brennbare Komponenten sind hauptsächlich:

- Die Rotorblätter und die Verkleidung des Maschinenhauses und der Nabe, die aus glasfaserverstärktem Kunststoff hergestellt werden
- Elektrokabel und -kleinteile
- Getriebe-, Transformator- und Hydrauliköl
- Korrosionsschutzummantelung der Spannseile im Hybridturm
- Schläuche und sonstige Kunststoffkleinteile
- Akkumulatoren

Die möglichen Brandorte ergeben sich aus den Orten, wo sich die oben genannten Komponenten befinden. Die WEA und ihre Komponenten wurden unter Berücksichtigung der bestimmungsgemäßen Verwendung und ihrer Umgebungsbedingungen ausgelegt, konstruiert und integriert. Sie entsprechen dem Stand der Technik. In einer Risikobeurteilung wurden potentielle Gefährdungen identifiziert und Gegenmaßnahmen festgelegt. Diese Maßnahmen sind auch Bestandteil dieses Dokuments.

### Brandvorbeugung

Die Service-Techniker sind angehalten, jegliche vorbeugenden Maßnahmen durchzuführen, die Brände verhindern. Dazu gibt es ausführliche Anweisungen in den entsprechenden Handbüchern.

Der Blitz- und Überspannungsschutz der Gesamtanlage entspricht dem Blitz-Schutzzonen-Konzept und richtet sich nach der Norm IEC 61400-24. Blitze werden somit sicher in das Erdreich abgeleitet. Ein Blitzschlag als Brandursache kann weitestgehend ausgeschlossen werden.

## 3. Branderkennung, Brandmeldung

Im Maschinenhaus ist ein Temperatursensor installiert, der die Innentemperatur des Maschinenhauses misst. Bei Überschreitung bestimmter Grenzwerte wird automatisch eine Meldung an die Fernüberwachung gesendet und die WEA wird automatisch angehalten.

Die Betriebstemperatur einzelner Systeme und Komponenten wird überwacht.

Bei Überschreiten von Grenzwerten folgt eine Abschaltung mindestens der betroffenen Systeme. Schutzeinrichtungen gegen die Folgen von Kurzschlüssen und Überstrom sowie Motorschutzschalter mindern die Gefahr von Entstehungsbränden weiter. Die Fernüberwachung wird automatisch über den Ausfall einzelner Komponenten oder das Abschalten der WEA informiert.

Bei erweiterten Anforderungen an den Brandschutz kann zum erhöhten Sachwertschutz optional ein Brandmeldesystem verbaut werden. Es enthält die folgenden Funktionen:

- Einrichtungsüberwachung im Maschinenhaus
- Raumüberwachung im Maschinenhaus und im Turmfuß
- Stoppen der WEA
- Freischaltung des Eigenbedarfs und der Mittelspannung
- Optische und akustische Alarmierung im Turm und im Maschinenhaus, sofern der Wartungsmodus aktiviert ist
- Übermitteln einer Alarmmeldung an die Fernüberwachung.

## 4. Fluchtwege

Der Fluchtweg aus dem Maschinenhaus erfolgt über die Steigleiter in den Turm, vom Maschinenhausdach und aus der Nabenluke. Die Befahranlage darf im Brandfall nicht benutzt werden.

Die Kranluke wird als Rettungsweg für verletzte Personen benutzt. Die gesamte WEA ist mit einer Fluchtwegskennzeichnung versehen. Im Turmfußbereich und im Maschinenhaus befindet sich ein Flucht- und Rettungsplan, auf dem die Fluchtrouten dargestellt sind, siehe Kapitel 6 „Mitgeltende Dokumente“.

Bei geschlossenem Dach lassen sich die Dachluken manuell öffnen und können auch als Ausstiegsluke dienen. Vom Maschinenhausdach kann man sich mit einem Abseil- und Rettungsgerät zum Boden abseilen.

Die Beleuchtung ist auch im Brandfall gesichert. Bei Stromausfall schaltet sich die Notbeleuchtung automatisch ein.

Beim Betreten der Anlage sind Abseil- und Rettungsgeräte in ausreichender Anzahl mitzuführen. Die von Nordex verwendeten Rettungsgeräte sind für zwei Personen ausgelegt.

## 5. Brandbekämpfung und Löscheinrichtungen

Eine Brandbekämpfung geschieht vor allem durch den sofortigen Einsatz der Handfeuerlöscher bei Entstehungsbränden. Eine Zufahrt für Löschfahrzeuge zur WEA ist vorhanden.

Aufgrund der Leiterhöhe der Feuerwehrlleiter lassen sich nur bedingt Löscharbeiten durchführen. Die Feuerwehr muss im Brandfall Sicherungsarbeiten im Umkreis der WEA durchführen.

### 5.1 Sicherheitsbereich

Bei fortgeschrittenen Bränden konzentriert sich die Feuerwehr auf die Absperrung der Brandstelle. Die Feuerwehr legt nach Bedarf und Windrichtung den Bereich um die WEA fest, der nicht betreten werden darf.

### 5.2 Löscheinrichtungen

Das Vorhalten von Handfeuerlöschern zählt zu den Betreiberpflichten. Mindestens je ein Feuerlöscher muss sich im Maschinenhaus und im Turmfußbereich befinden. Die Feuerlöscher müssen nach den gültigen Vorschriften des jeweiligen Landes installiert werden und dienen der Bekämpfung von Entstehungsbränden.

Nordex empfiehlt Handfeuerlöscher an den in Abb. 1 und Abb. 2 aufgeführten Positionen vorzuhalten. Gemäß DIN VDE 0132:2015 sind im Bereich von Nieder- und Mittelspannung CO<sub>2</sub>-Feuerlöscher und Feuerlöscher mit Löschpulver für die Brandklassen B, C zulässig. Da Kohlendioxid elektrisch nichtleitend ist und die Anwendung bei unter Spannung stehenden Anlagen unbedenklich ist wird die Verwendung von CO<sub>2</sub>-Feuerlöschern empfohlen. Bei Einsatz von 5-6 kg CO<sub>2</sub>-Feuerlöschern werden die Grenzwerte von CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> gemäß DGUV-Regel eingehalten, siehe Kapitel 6 „Mitgeltende Dokumente“.

Bei erweiterten Anforderungen an den Brandschutz kann zum erhöhten Sachwertschutz ein optionales Feuerlöschsystem verbaut werden. Das Feuerlöschsystem wird im Maschinenhaus im Hauptumrichter und in der Topbox vorgesehen.

### 5.3 Anordnung der Feuerlöscher

Ein Feuerlöscher befindet sich im Turmfuß in der Nähe des Turmzugangs (1).

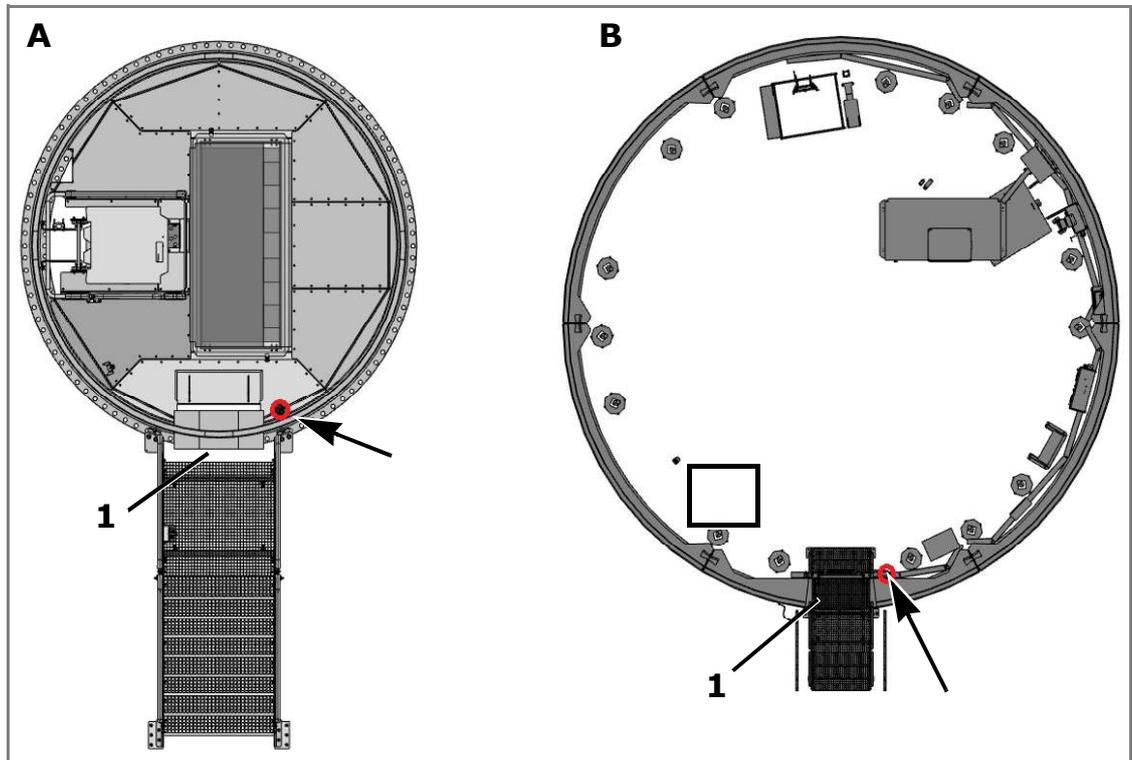


Abb. 1: Position Feuerlöscher im Turmfuß in der Nähe des Eingangs (1)

A Stahlrohrturm

B Hybrid- oder Betonturm

Im Maschinenhaus ist ein Feuerlöscher in der Nähe des Zuganges zum Maschinenhaus platziert.

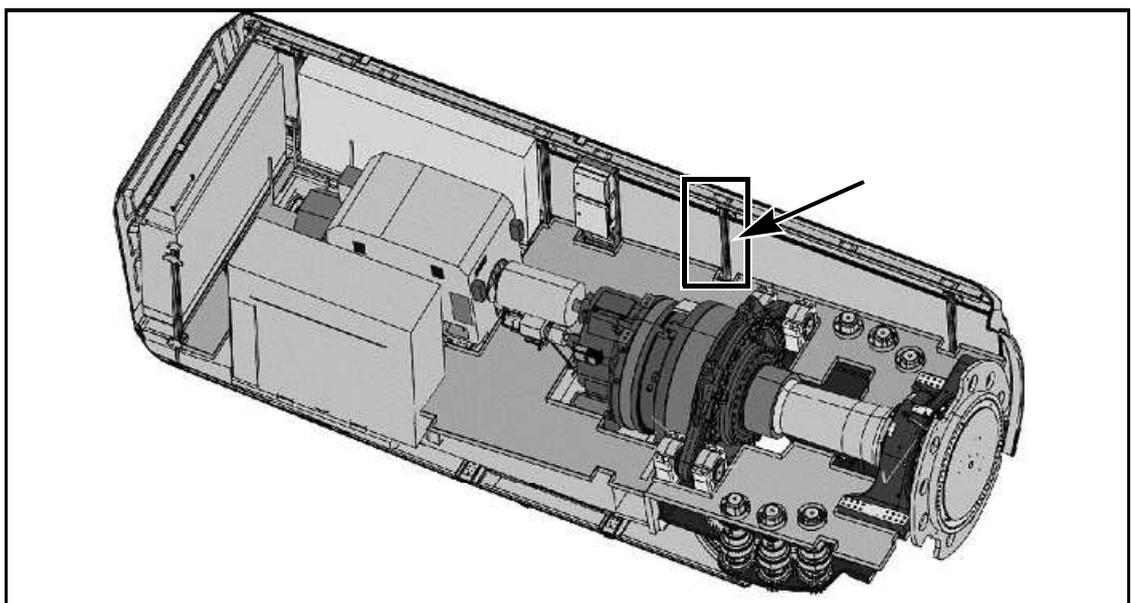


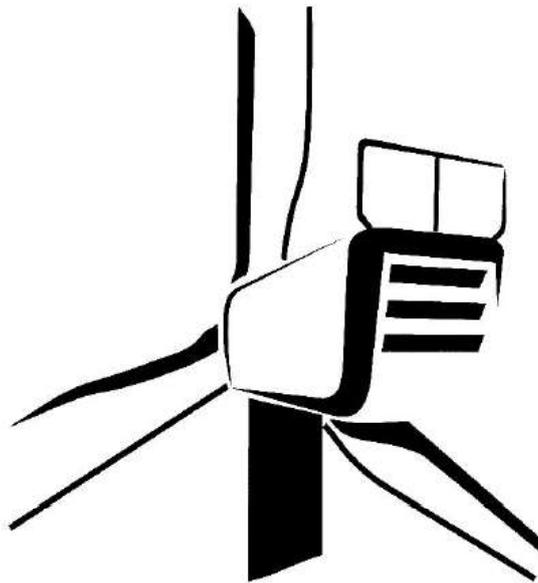
Abb. 2: Position Feuerlöscher im Maschinenhaus

## 6. Mitgeltende Dokumente

- DGVU\_Regel 205-026 „Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Einsatz von Feuerlöschanlagen mit Löschgasen“
- Sicherheitsanweisung E0004282961 „Flucht- und Rettungsplan Delta4000 Stahlrohrturm“
- Sicherheitsanweisung E0004283818 „Flucht- und Rettungsplan Delta4000 Hybrid- und Betonturm“
- Sicherheitsanweisung E0003937116 „Sicherheitshandbuch Delta4000“



|   |                                 |                                     |
|---|---------------------------------|-------------------------------------|
|  | <p>ALLGEMEINE DOKUMENTATION</p> | <p>Doc.:<br/><b>E0003950753</b></p> |
|   |                                 | <p>Rev.: <b>08</b></p>              |
| <p><b>BLITZSCHUTZ UND ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT (EMV)</b></p>            |                                 | <p>Page: <b>1/10</b></p>            |



Language: DE – German  
 Department: Engineering/ [Engineering area/subarea]

|                                 |  |  |
|---------------------------------|--|--|
| <p>Author</p> <p>08-02-2023</p> | <p>Reviewer</p> <p><br/>A.G.L.<br/>08-02-2023</p> | <p>Approver</p> <p><br/>A.G.L.<br/>08-02-2023</p> |
|---------------------------------|--|--|

 A.B.A.

© 2023 NORDEX GROUP. All rights reserved.

---

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.

© 2023 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,<br>N149/4.X,<br>N149/5.X,<br>N163/5.X,<br>N163/6.X,<br>N175/6.X |

# Inhalt

- 1. Gesamtüberblick ..... 5**
- 2. Äußerer Blitzschutz ..... 6**
- 3. Innerer Blitzschutz und EMV ..... 9**

# 1. Gesamtüberblick

Der Blitz- und Überspannungsschutz der Gesamtanlage entspricht dem EMV-orientierten Blitzschutzkonzept und richtet sich nach der Norm IEC 61400-24. Das Blitzschutzsystem erfüllt die Anforderungen der Blitzschutzklasse I.

Das interdisziplinäre EMV- und Blitzschutzkonzept der Anlage basiert grundlegend auf einem Basiskonzept der EMV- und Blitzschutzkonzepte und den daraus resultierenden 3 Teilkonzepten:

- Äußerer Blitzschutz
- Innerer Blitzschutz
- EMV

Dabei orientiert sich die Konzeptbildung zur EMV und zum Blitzschutz maßgeblich an existenten elektromagnetischen Feldern aus externen und internen Störquellen, normativen Vorgaben der EMV und des Blitzschutzes sowie anderen Teilkonzepten der Entwicklung einer Windenergieanlage (WEA). Die größte Abhängigkeit besteht zum Niederspannungskonzept und zum Sicherheitskonzept der WEA. Weiterhin sind die Konzepte zum Rotorblatt, zur Rotornabe, zum Maschinenhaus und zum Turm, zur Steuerung und zur Erdung ausschlaggebend für die Gestaltung der EMV und des Blitzschutzsystems. Zur Gliederung des EMV- und Blitzschutzkonzeptes sowie den Abhängigkeiten zu anderen Teilkonzepten siehe Abb. 1.

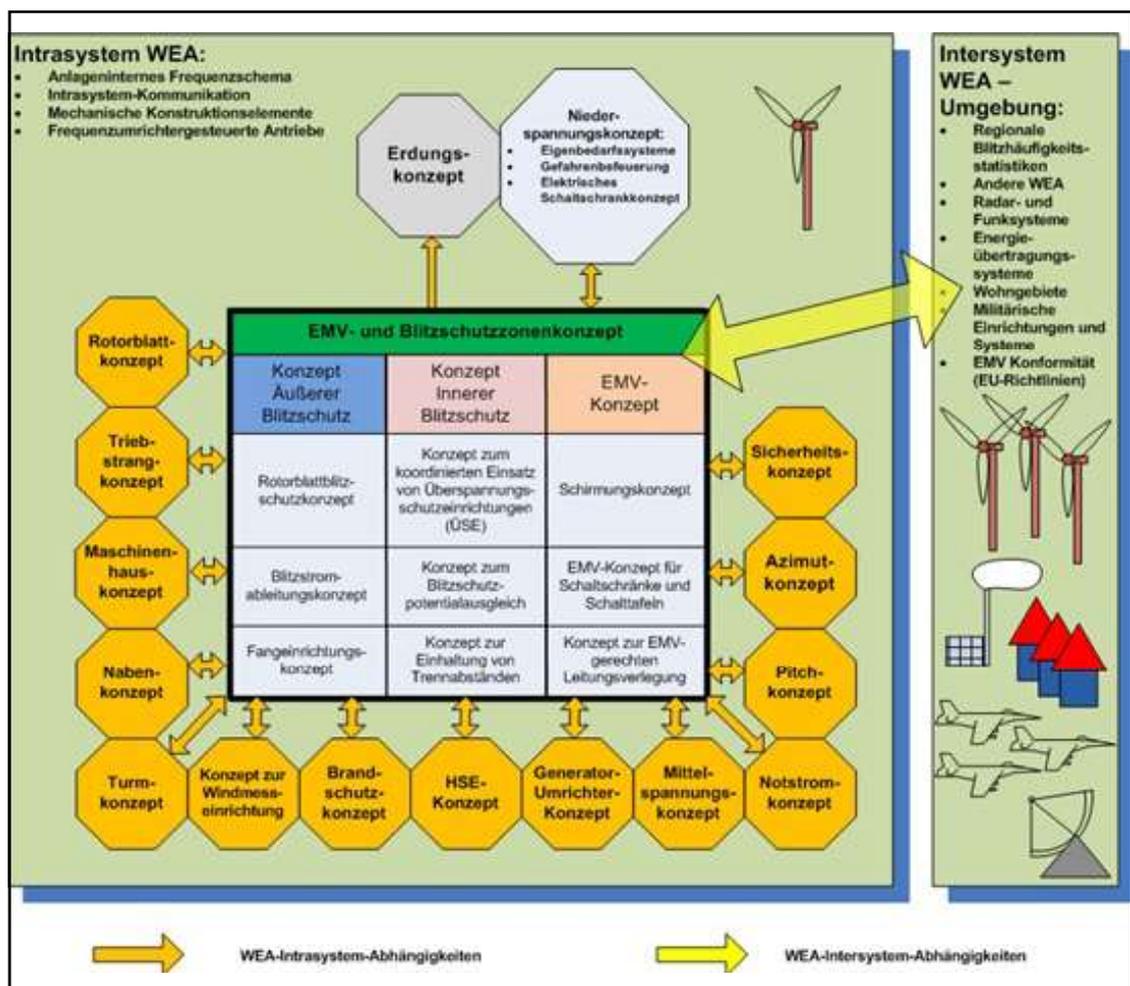


Abb. 1: Darstellung der Intra- und Intersystem-Abhängigkeiten

## 2. Äußerer Blitzschutz

Das Konzept des äußeren Blitzschutzsystems deckt die Aufgabe des Auffangens der Blitze sowie die sichere Ableitung des Blitzstroms gegen Erde ab (Ausführung unter Beachtung von IEC 62305-3).

Die Rotorblätter sind Luv- und Lee-seitig mit mehreren Blitzrezeptoren ausgestattet. Die Positionierung der Fangeinrichtungen am Rotorblatt orientiert sich an der Materialzusammensetzung des Rotorblattes und somit auch an den Positionen von zusätzlichen elektrischen Systemen und leitfähigen Bauteilen. Von den Blitzrezeptoren wird der Blitzstrom über Kupferleitungen zum Rotorblattlager und anschließend weiter zur Rotornabe geführt. Die Rotorblattlager wurden herstellerseitig erfolgreich gegen die Belastungen der Blitzschutzklasse I geprüft. Die Rotornabe besteht aus einem massiven Stahlkörper.

Die Positionen der Fangeinrichtungen im Außenbereich der Rotornabe und des Maschinenhauses werden mittels 3D-Blitzkugelverfahren bestimmt.

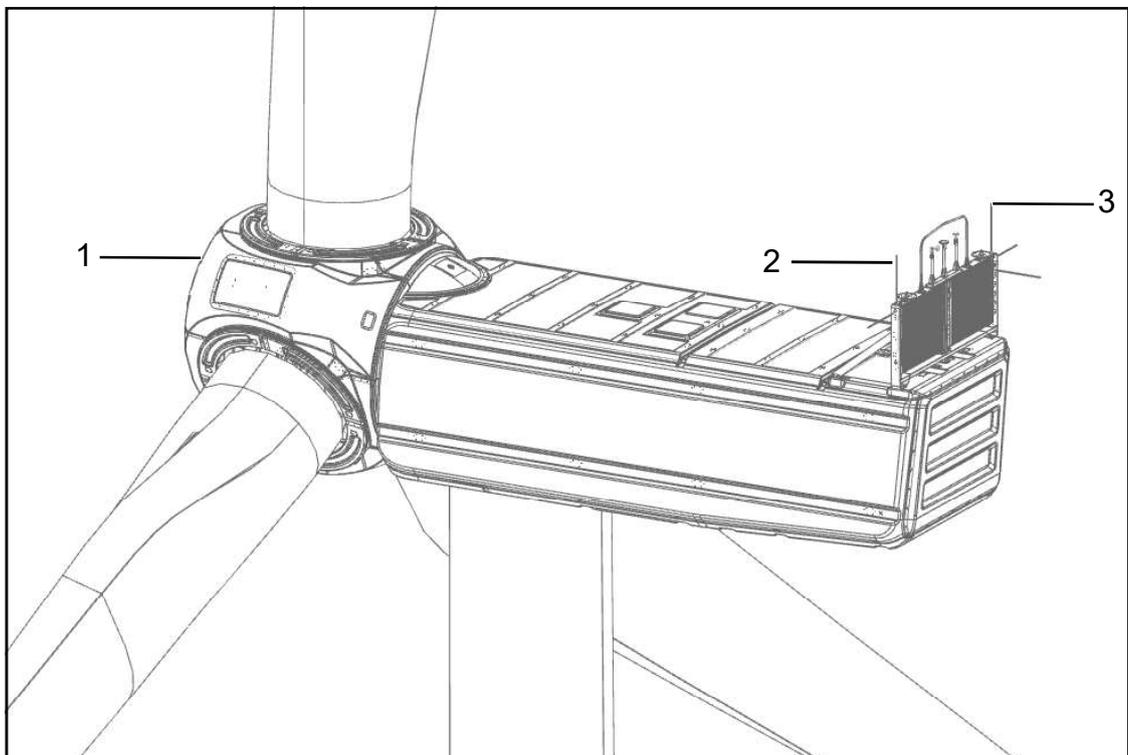


Abb. 2: Schematische Darstellung einer WEA mit Kennzeichnung der Fangeinrichtungen an Rotornabe und Maschinenhaus

- |  |   |
|--|---|
| 1 Fangeinrichtungen Rotornabe                        | 3 Fangstangen Maschinenhaus<br>Wärmeübertrager rechts |
| 2 Fangstangen Maschinenhaus<br>Wärmeübertrager links |   |

Von der Rotornabe wird der Blitzstrom weiter zur Rotorwelle geführt und mit einem Kohlebürstenschleifkontakt direkt zum geerdeten Maschinenträger abgeleitet. Somit werden das Rotorlager, das Getriebe und der weitere Triebstrang vom Blitzstrom entlastet.

Das Tragwerk des Spinners mit seinen 6 um jeweils 60° versetzt umlaufend angeordneten Stahlträgern fungiert als Fangeinrichtung für die Rotornabe. Abb. 2 zeigt die Positionen der Fangeinrichtungen.

Auf dem Maschinenhaus werden die Fangeinrichtungen an der Rahmenkonstruktion des Wärmetauschers installiert und mit dem Stahltragwerk des Bordkranes verbunden. Das Stahltragwerk ist großflächig und niederimpedant über mehrere Flanschstellen mit dem Generatorträger verbunden. Der Generatorträger selbst ist ebenfalls über eine dauerhafte und korrosionsfreie Flanschverbindung mit dem Maschinenträger verbunden.

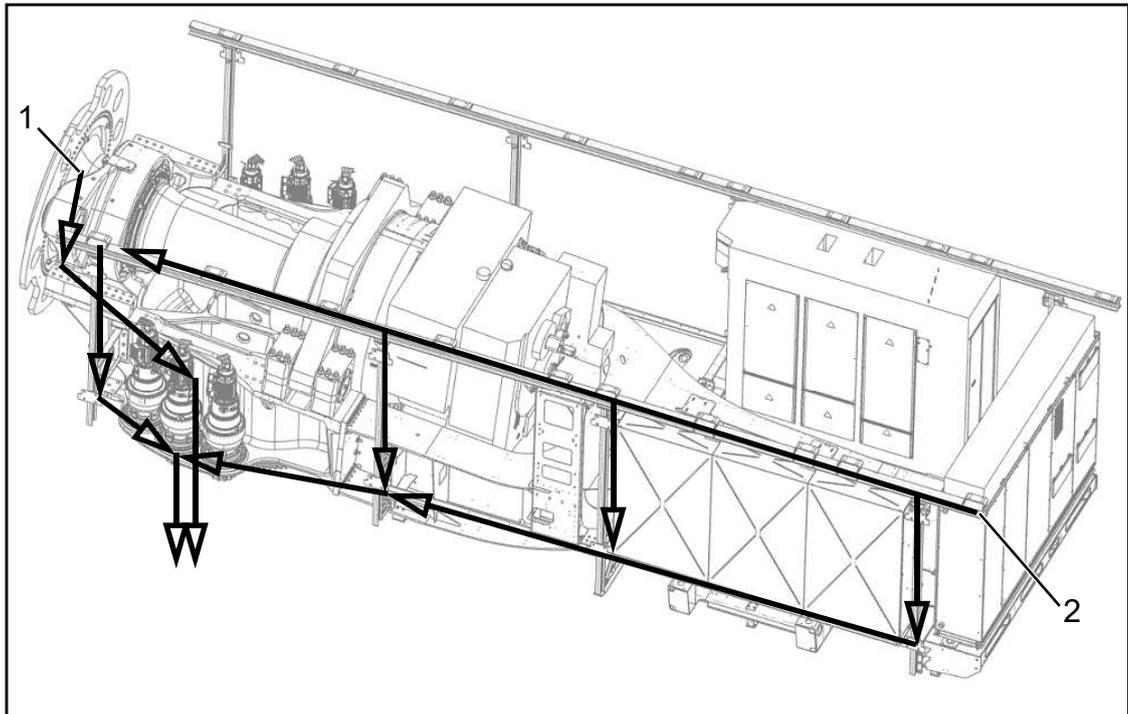


Abb. 3: Schematische Darstellung Blitzstrompfade (einseitig) im Maschinenhaus Delta 4000

- 1 Blitzstrompfad 1, Blitzfußpunkt im Bereich Rotorblatt oder Nabe
- 2 Blitzstrompfad 2, Blitzfußpunkt Maschinenhaus Dachaufbauten

Vom Maschinenträger aus wird die Blitzstromableitung im Azimutlagerbereich durch eine vorgespannte, zweireihige, vierpunktgelagerte Ableitung realisiert.

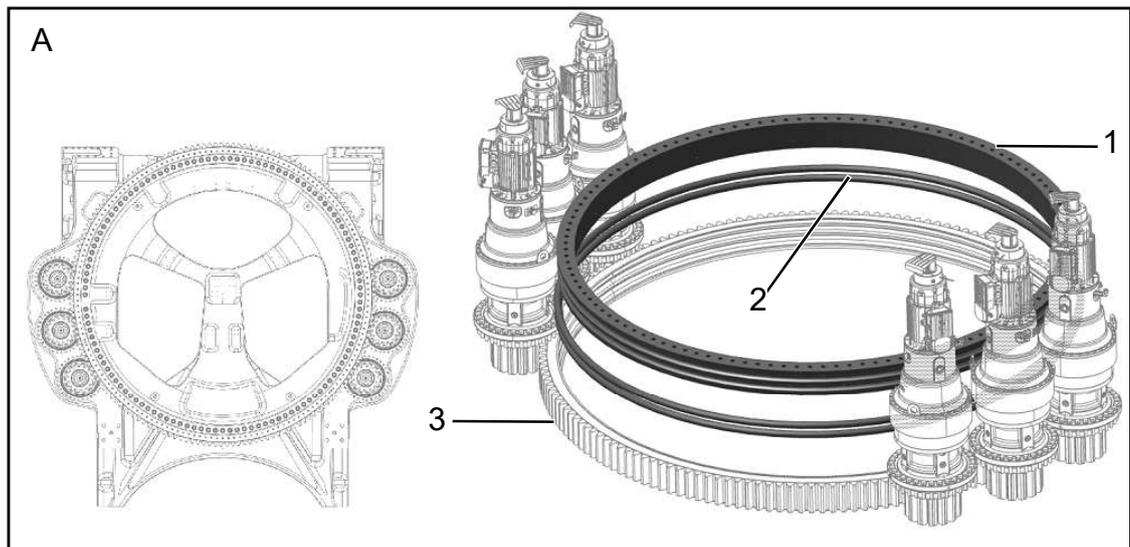


Abb. 4: Azimutlagerbereich mit Blitzstromableitung; Ansicht von unten (A)

- 1 Azimutdrehverbindung Innenring    3 Azimutdrehverbindung Außenring  
2 Wälzlagerkugeln für Azimutdrehverbindung

Der Stahlrohrturm kann aufgrund der Dicke der Turmwand als Blitzfangeinrichtung genutzt werden, darum sind keine gesonderten Fangeinrichtungen vorzusehen. Die Verbindungsstellen der Turmsektionen werden mit vier Erdungsverbindungen überbrückt, die als Leitungen für den Blitzschutzpotentialausgleich einen normgerechten Querschnitt besitzen. Der Turm wird über 4 Anschlussfahnen mit der Fundamenterdungsanlage verbunden.

Bei Hybrid- oder Betontürmen verfügt der aus Beton gefertigte Teil des Turmes über eine mit der Blitzableitung verbundene Bewehrung aus Stahl. Hierfür sind keine separaten Blitzfangstangen notwendig. Der Stahlteil des Turmes entspricht konzeptionell den reinen Stahlrohrtürmen.

Die Windenergieanlage ist mit einer Fundamenterdungsanlage ausgestattet. Diese bietet die Möglichkeit, eine Zusatzerdung anzuschließen, z. B. Ringerder/Tiefenerder nach IEC 61400-24.

### 3. Innerer Blitzschutz und EMV

Der innere Blitzschutz betrifft den Schutz der inneren elektrischen Systeme gegen induzierte Überspannungen (durch Blitzwirkungen oder Schaltvorgänge in der elektrischen Anlage). Die Auslegung der WEA findet in Anlehnung an die Normenreihe IEC 62305 des Gebäudeblitzschutzes und des Blitzschutzes von Niederspannungsanlagen statt.

#### Zonenkonzept

Die Einteilung der WEA in Blitzschutzzonen erfolgt nach IEC 61400-24. Die Schutzmaßnahmen werden nach den zugeordneten Bedrohungsgrößen der Blitzschutzklasse I ausgelegt, um die elektrischen Systeme entsprechend ihrer Überspannungskategorie zu schützen.

#### Blitzschutzpotentialausgleich

Sämtliche Komponenten im Maschinenhaus und der Rotornabe, wie Rotorlager, Generator, Getriebe und Hydraulikstation, werden über normgerecht dimensionierte Erdungsleitungen mit dem Maschinenträger bzw. Generatorträger verbunden.

#### Schirmung

Es wird flächendeckend eine Schirmung der elektrischen Leitungen zum Schutz vor feldgebundenen Störgrößen eingesetzt z. B. zwischen den Schaltschränken bzw. zwischen den Blitzschutzzonen. Je nach Anforderungen findet eine direkte Erdung, der Einsatz von Überspannungsschutzeinrichtungen oder eine Kombination dieser Maßnahmen an den Enden der Schirmungen statt.

#### Überspannungsschutzeinrichtungen (ÜSE)

Sämtliche Elektronikbaugruppen und alle anderen Endgeräte werden entsprechend ihrer Störfestigkeit mit zusätzlichen Überspannungsschutzeinrichtungen nach IEC 61643-11 beschaltet. Die Schutzwirkung wurde entsprechend der Blitzschutzzonen koordiniert. Elektrische Zusatzsysteme in den Rotorblättern werden aufgrund der konzentrierten Wirkung der Blitzströme mit ÜSE Typ I geschützt. Beispielsweise werden die Schaltschränke in Turmfuß, Maschinenhaus und Rotornabe durch ÜSE Typ II (bzw. auch I/II) gegen induzierte Stoßströme geschützt. Großteils sind die eingesetzten ÜSE mit einer Fernmeldfunktion ausgestattet.

#### Elektromagnetische Verträglichkeit

Die Betrachtung der elektromagnetischen Verträglichkeit und die Einteilung der EMV-Zonen zur Gefährdungsabschätzung stützt sich ebenfalls auf die Betrachtung der Blitzschutzzonen.

Zur systematischen Betrachtung der EMV wurde eine Beeinflussungsmatrix der elektrischen Systeme aufgestellt, sowie eine Leitungsklassifizierung vorgenommen. Dementsprechend erfolgen die Leitungsverlegung und das Schaltschranklayout. Störende und störanfällige Komponenten werden soweit wie möglich räumlich voneinander getrennt. Eine Schleifenbildung in den Leitungswegen wird vermieden. Durch Leitungsschirmungen, metallische Kabeltrassen und die Schaltschrankgehäuse selbst wird eine ausreichende Schirmwirkung erreicht. Zusätzlich kommen ÜSE Typ III für Datenleitungen, die durch EMV-Zonengrenzen verlaufen, zur Anwendung. An Geräten, die empfindlich hinsichtlich der Netzqualität sein können, kommen Netzfilter zum Einsatz.

Eine Vermeidung von Problemen hinsichtlich der EMV wird dadurch erreicht, dass z. B. die Datenübertragung zwischen dem Schaltschrank im Turmfuß und dem Maschinenhaus galvanisch getrennt über Lichtwellenleiter erfolgt.



# Allgemeine Dokumentation

## Erdungsanlage der Windenergieanlage

**Rev. 11/03.07.2023**

Dokumentennr.: NALL01\_008521\_DE  
 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.

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>Done</p> <div style="text-align: center;"> <br/> <small>JMR</small><br/> <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> <p>03-07-2023</p> </div> | <p>Reviewed</p> <div style="text-align: center;"> <br/> <small>A.G.L.</small><br/> <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> <p>03-07-2023</p> </div> | <p>Approved</p> <div style="text-align: center;"> <br/> <small>A.G.L.</small><br/> <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> <p>03-07-2023</p> </div> |
|---|--|--|

---

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.

©2023 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,<br>N100/2500,<br>N117/2400  |
| Delta             | K08 Delta    | N100/3300,<br>N117/3000,<br>N117/3000 controlled,<br>N117/3600,<br>N131/3000,<br>N131/3000 controlled,<br>N131/3300,<br>N131/3600,<br>N131/3900 |
| Delta             | Delta4000    | N133/4.X,<br>N149/4.X,<br>N149/5.X,<br>N163/5.X,<br>N163/6.X<br>N175/6.X  |

## Inhalt

|           |                                   |          |
|-----------|-----------------------------------|----------|
| <b>1.</b> | <b>Grundlagen .....</b>           | <b>5</b> |
| 1.1       | Verwendungszweck.....             | 5        |
| 1.2       | Allgemeines .....                 | 5        |
| <b>2.</b> | <b>Aufbau/Funktionalität.....</b> | <b>6</b> |
| 2.1       | Stahlrohrtürme.....               | 7        |
| 2.2       | Hybridtürme .....                 | 8        |

# 1. Grundlagen

## 1.1 Verwendungszweck

Dieses Dokument beschreibt die Grundvoraussetzungen für die Auslegung der Erdungsanlage für die Fundamente von Nordex Windenergieanlagen (WEA) der Anlagengenerationen Gamma und Delta.

## 1.2 Allgemeines

Die Erdungsanlage einer Windenergieanlage (WEA) hat die Aufgabe, Schritt- und Berührungsspannungen im Fehlerfall auf zulässige Werte zu begrenzen. Nicht zum Betriebsstromkreis gehörende Anlagenteile werden im Rahmen des Schutzpotenzialausgleichs mit der Erdungsanlage verbunden, um den Schutz gegen elektrischen Schlag zu gewährleisten. Als wichtiger Bestandteil des Blitzschutzsystems begrenzt die Erdungsanlage Überspannungen durch Blitzeinschläge und ermöglicht eine niederimpedante Ableitung des Blitzstromes in das Erdreich. Ebenso leistet die Erdungsanlage einen wichtigen Beitrag zur Einhaltung der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV).

Die Ausführung der Erdungsanlage für Nordex-WEA entspricht folgenden Normen:

- EN 62561-1 - Blitzschutzsystembauteile Teil 1: Anforderungen an Verbindungsbauteile
- EN 62561-2 - Blitzschutzsystembauteile Teil 2: Anforderungen an Leiter und Erder
- EN 50522 - Erdung von Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV
- EN 61400-24 - Windenergieanlagen Teil 24: Blitzschutz

In den oben genannten Normen ist eine Dokumentation gefordert, welche Messprotokolle, Lagepläne und Fotografien enthält. Die Dokumentation muss zur Errichtung jeder Anlage vorliegen.

Die Verantwortung für die Anpassung der Erdungsanlage an die lokalen Gegebenheiten liegt beim Fundament-Designer.

## 2. Aufbau/Funktionalität

Das Nordex-Erdungsdesign ist modular aufgebaut, um die Erdungsanlage optimal an den jeweiligen Standort anzupassen.

Die Standard-Ausführung besteht aus drei Fundamenterdern aus verzinktem Bandstahl oder Kupfer, die als Ringerder mit unterschiedlichen Radien im Fundament verlegt sind und mit der Bewehrung normgerecht verbunden sind.

Ist der spezifische Erdwiderstand am Standort besonders hoch, so kann die Erdungsanlage um zusätzliche Ring- und Tiefenerder außerhalb des Fundaments erweitert werden. Erfahrungsgemäß ist eine Zusatzerdung ab einem Spezifischen Erdwiderstand um 500  $\Omega$ m empfehlenswert.

Um die Erdungsimpedanz zu verringern, ist es ausreichend, die Schirmung der Mittelspannungskabel des Parknetzes auf beiden Seiten zu erden. Eine zusätzliche Erdungsverbindung zwischen Windenergieanlagen ist nicht notwendig.

## 2.1 Stahlrohtürme

Über 4 Anschlussfahnen, die in das Turminnere geführt werden, wird die Erdungsanlage mit der Turmwand oder dem Turmflansch aus Stahl verbunden, um eine bestmögliche Ableitung des Blitzstromes zu ermöglichen, siehe Abb. 1.

Um eine mögliche Zusatzerdung mit der Erdungsanlage zu verbinden, werden an der Außenkante des Fundaments um jeweils 90° versetzt 4 Anschlussfahnen ins Erdreich ausgeführt.

Für die Anbindung der Erdungsanlage einer externen Transformatorstation werden ebenfalls die ins Erdreich ausgeführten Anschlussfahnen genutzt.

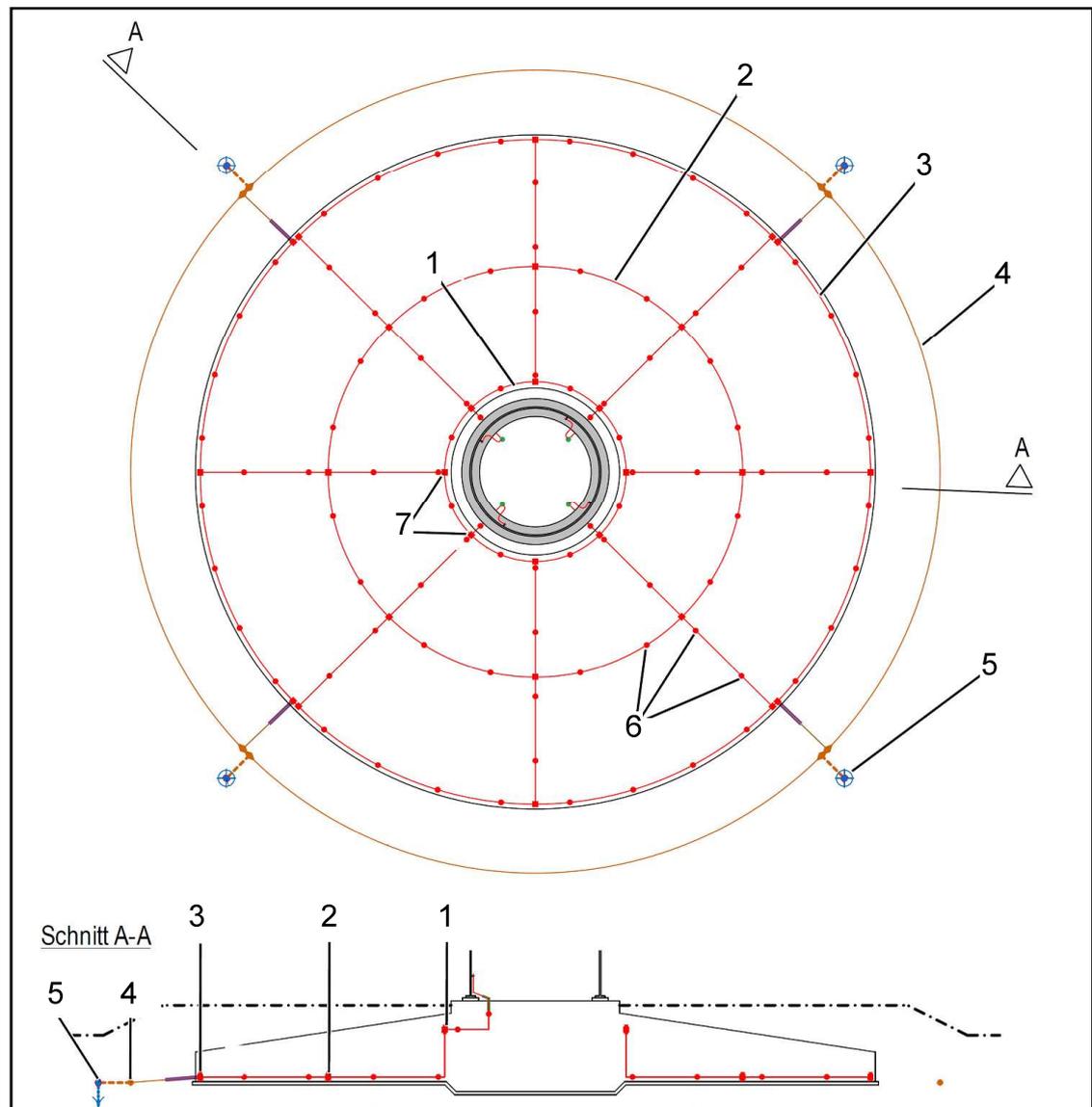


Abb. 1: Übersicht Blitzerkennung Turmfuß (Draufsicht Stahlrohrturm)

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| 1 Innerer Fundamenterder   | 5 Zusätzlicher Tiefenerder                       |
| 2 Mittlerer Fundamenterder | 6 Verbindung der Erdungsanlage mit der Bewehrung |
| 3 Äußerer Fundamenterder   | 7 Verbindung der Fundamenterder untereinander    |
| 4 Zusätzlicher Ringerder   |  |

## 2.2 Hybridtürme

Im Turmkeller der Fundamente für Hybridtürme wird die Erdungsanlage über vier Erdungsfestpunkte mit der Haupterdungsschiene verbunden, siehe Abb. 2.

Um eine mögliche Zusatzerdung mit der Erdungsanlage zu verbinden, werden an der Außenkante des Fundaments um jeweils 90° versetzt 4 Anschlussfahnen ins Erdreich ausgeführt.

Für die Anbindung der Erdungsanlage einer externen Transformatorstation werden ebenfalls die ins Erdreich ausgeführten Anschlussfahnen genutzt.

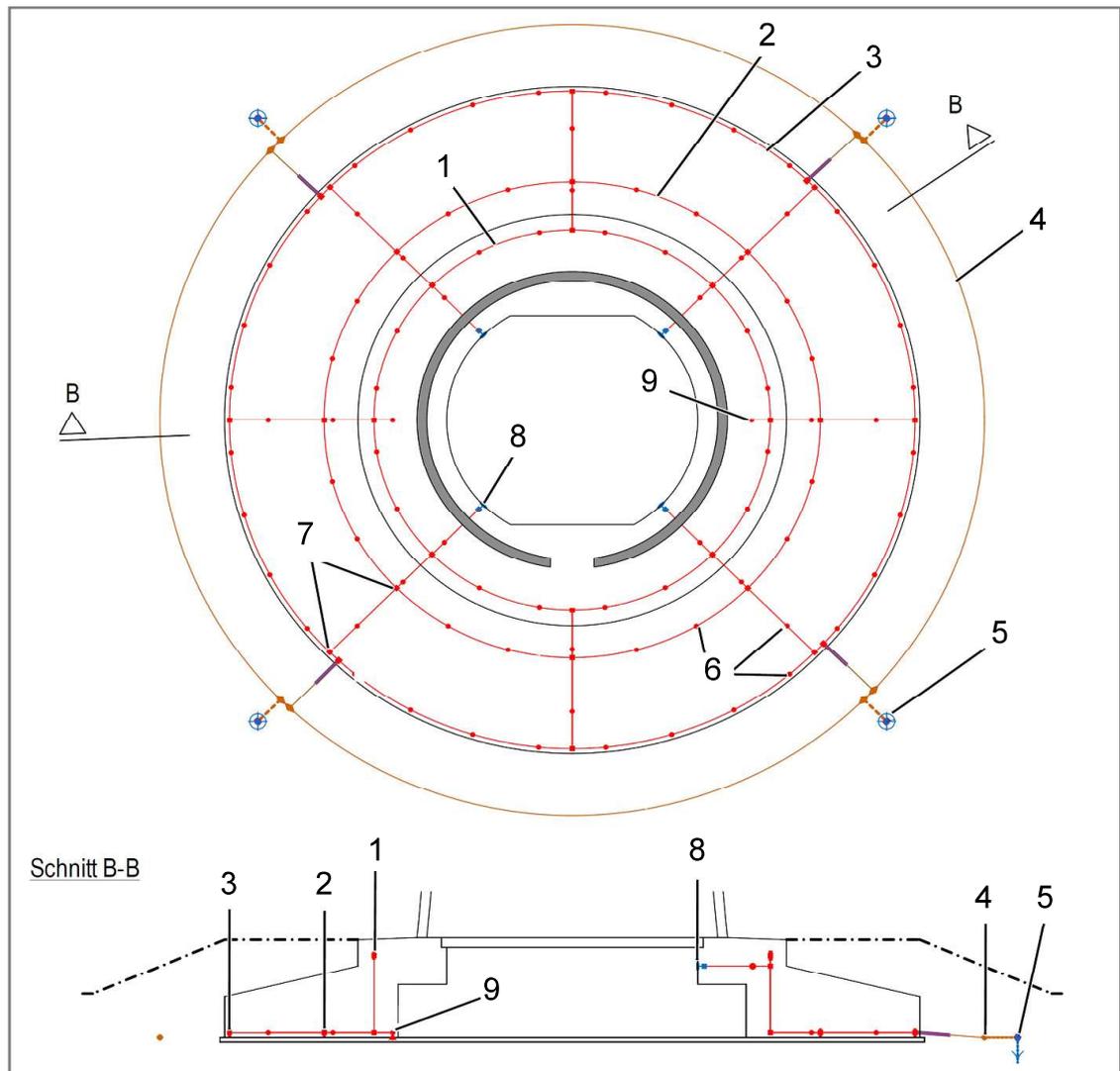


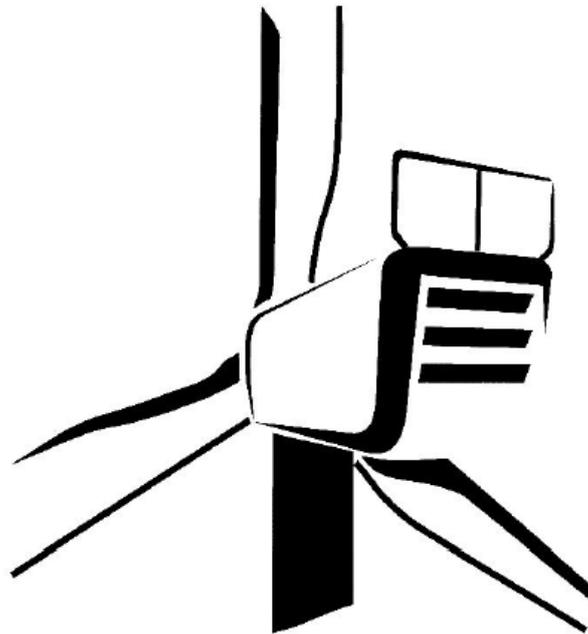
Abb. 2: Übersicht Blitzerkennung Turmfuß (Draufsicht Hybridturm)

- |  |   |
|--|---|
| 1 Innerer Fundamenterder                         | 7 Verbindung der Fundamenterder untereinander               |
| 2 Mittlerer Fundamenterder                       | 8 Erdungsfestpunkt zum Anschluss an die Haupterdungsschiene |
| 3 Äußerer Fundamenterder                         | 9 Verbindung mit der Bewehrung der Kellerbodenplatte        |
| 4 Zusätzlicher Ringerder                         |   |
| 5 Zusätzlicher Tieferder                         |   |
| 6 Verbindung der Erdungsanlage mit der Bewehrung |   |





|   |                          |                   |
|---|--------------------------|-------------------|
|  | ALLGEMEINE DOKUMENTATION | Dok.: E0004494891 |
|   |                          | Rev.: 07          |
| <b>BRANDMELDESYSTEM</b><br>Produktreihe Delta4000                                 |                          | Seite: 1 / 10     |



- Originaldokument -

Sprache: DE  
Abteilung: Engineering/ CPS

|   |   |  |
|---|---|--|
| Bearbeiter<br><br>31-05-2023 | Prüfer<br><br>31-05-2023 | Überprüft<br><br>31-05-2023 |
|---|---|--|

|   |                                 |                          |
|---|---------------------------------|--------------------------|
|  | <b>ALLGEMEINE DOKUMENTATION</b> | Dok.: <b>E0004494891</b> |
|   |                                 | Rev.: <b>07</b>          |
| <b>BRANDMELDESYSTEM</b>   |                                 | Seite: <b>2 / 10</b>     |

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

Alle Rechte vorbehalten.

© 2023 Nordex Energy SE & Co. KG, Hamburg, Deutschland

Dieses Dokument enthält Informationen, deren Eigentumsrechte bei der Nordex Group liegen und die ohne die vorherige schriftliche Genehmigung durch autorisiertes Personal der Nordex Group nicht kopiert, verwendet, veröffentlicht oder in irgendeiner Form an Dritte weitergegeben werden dürfen. Alle hierin enthaltenen Informationen sind vertraulich zu behandeln und ausschließlich zum Nutzen der Nordex Group zu verwenden.

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,<br>N149/4.X,<br>N149/5.X,<br>N163/5.X,<br>N163/6.X,<br>N175/6.X |

## Inhalt

|           |  |          |
|-----------|--|----------|
| <b>1.</b> | <b>Allgemeines .....</b>                 | <b>5</b> |
| <b>2.</b> | <b>Technische Beschreibung .....</b>     | <b>5</b> |
| 2.1       | Funktionsweise.....                      | 7        |
| 2.1.1     | Branderkennung .....                     | 7        |
| 2.1.2     | Reaktion .....                           | 8        |
| 2.1.3     | Alarmierung und Alarmweiterleitung ..... | 8        |
| 2.1.4     | Anzeigen.....                            | 8        |
| 2.2       | Komponenten .....                        | 8        |
| 2.3       | Weitere Merkmale.....                    | 9        |
| <b>3.</b> | <b>Liefer- und Leistungsumfang.....</b>  | <b>9</b> |

## 1. Allgemeines

Dieses Dokument beschreibt das von Nordex angebotene optionale Brandmeldesystem. Es besteht aus einer Objekt- und Raumüberwachung mit dem Ziel, ein Brandereignis frühzeitig zu erkennen, die Ursachen zu bekämpfen und Personen zu alarmieren. Die Raumüberwachung erfolgt für das Maschinenhaus und den Turmfußbereich. Darüber hinaus werden Topbox und der Hauptumrichter überwacht, d.h. die Schalt- und Steuerschränke, die eine hohe Dichte an elektrischen Verbrauchern und Schaltgeräten ausweisen.

Bewährte Sensoren zur Branderkennung sind in das Sicherheitssystem der Windenergieanlage (WEA) integriert. Die Auslegung der Funktion beruht auf den Gestaltungsprinzipien für Maschinensicherheit entsprechend DIN EN ISO 13849-1.

Das Brandmeldesystem kann in alle Nordex-Windenergieanlagen der Produktreihe Delta4000 eingebaut werden.

## 2. Technische Beschreibung

Das Brandmeldesystem überwacht folgende Bereiche:

- Topbox (Schaltschrank zur Spannungsversorgung und Steuerung aller Systeme, Baugruppen und Sensoren in der Gondel). Hier erfolgt die Branderkennung über Multisensor-Brandmelder im Schaltschrank.
- Hauptumrichter (Schnittstelle für die Anbindung und Steuerung des Generators an das Netz). Hier kommt ein Ansaugrauchmelder zum Einsatz. Die Sensorik zur Branderkennung ist außerhalb des Hauptumrichters installiert und somit vor elektromagnetischen Einflüssen geschützt.

### Maschinenhaus

Das Maschinenhaus wird durch Multisensor-Brandmelder überwacht.

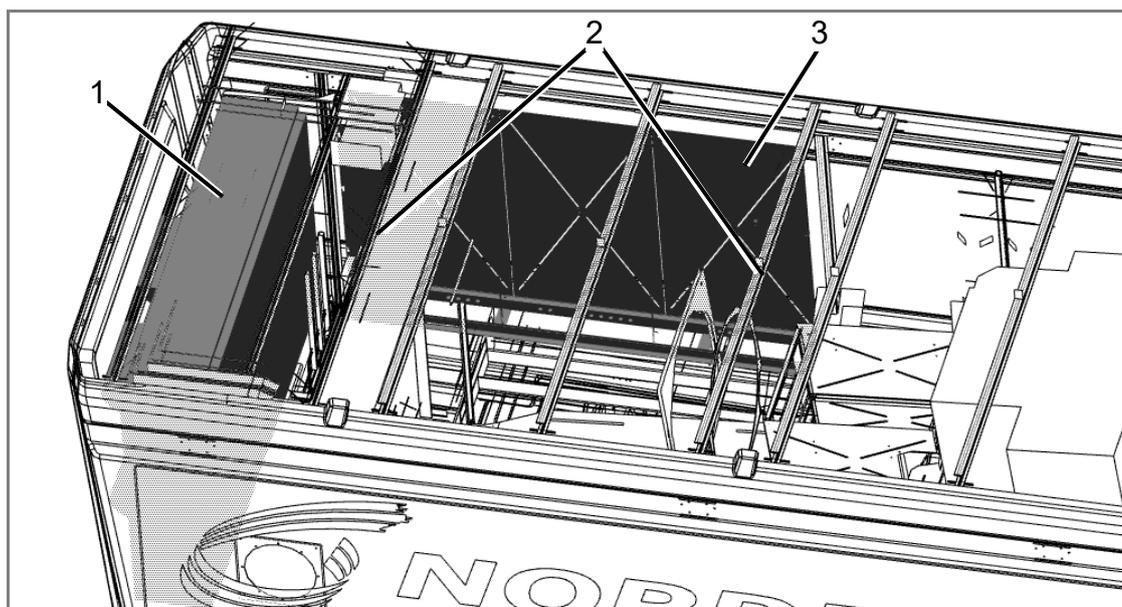


Abb. 1: Position der Brandmelder im Maschinenhaus

1 Hauptumrichter  
2 Dachträger

3 Topbox

### Stahlrohrturm

Im Turmfußbereich sind Multisensor-Brandmelder installiert, die eine Raumüberwachung ermöglichen.

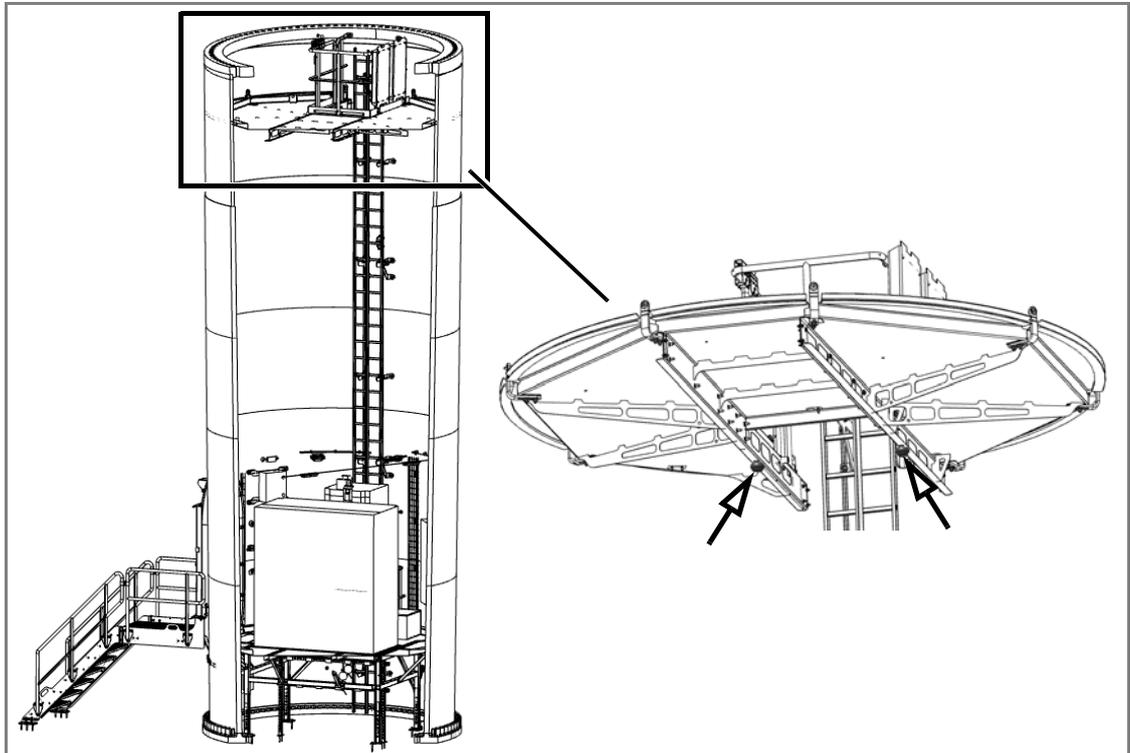


Abb. 2: Position der Brandmelder im Turm

### Betonturm TC

Im Turmfußbereich über der MS-Schaltanlage sind Multisensor-Brandmelder am Drahtseil installiert, die eine Raumüberwachung ermöglichen.

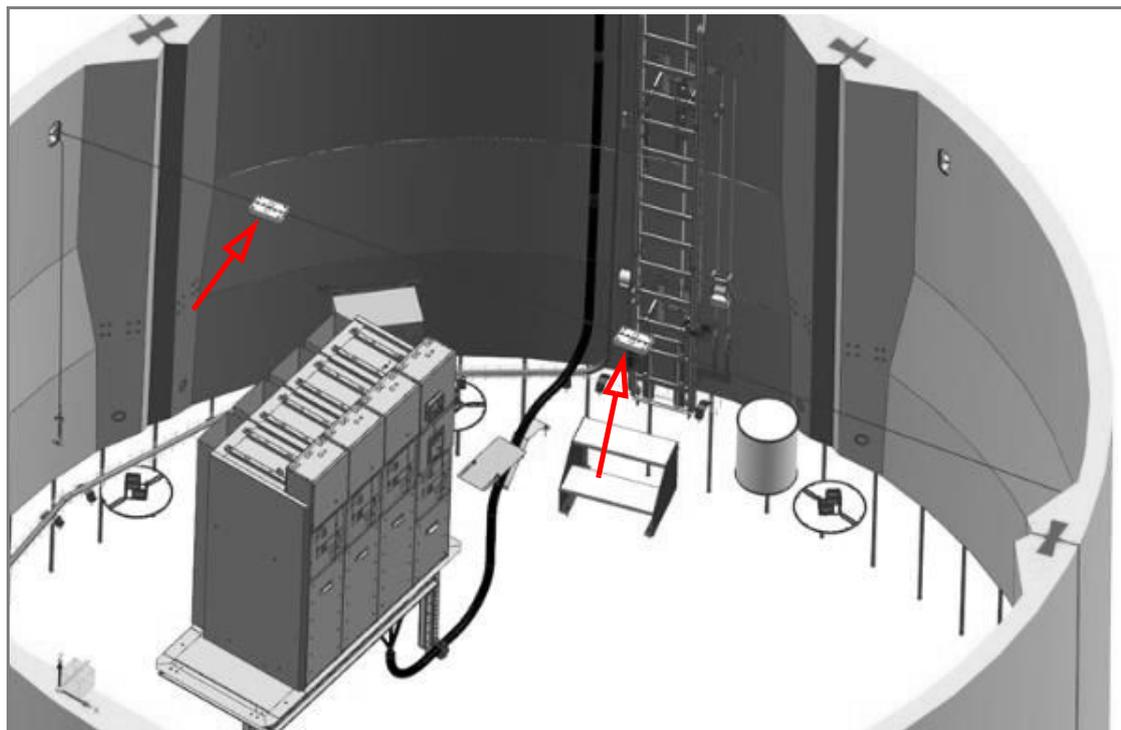


Abb. 3: Rauchmelder am Drahtseil im TC-Turmfuß

Die Sensoren zur Branderkennung sind an das Kommunikationsnetzwerk der Anlagensteuerung angebunden. Über ein sicheres Busprotokoll erfolgt die Kommunikation mit einer Sicherheitssteuerung.

## 2.1 Funktionsweise

Das Brandmeldesystem erkennt eine Rauch- und Brandentstehung in den überwachten Bereichen frühzeitig und löst mehrere Reaktionen aus, die im Folgenden beschrieben sind. Darüber hinaus werden interne Fehler erkannt und gemeldet.

Während Wartungstätigkeiten in der Windenergieanlage kann das Brandmeldesystem deaktiviert werden, um Fehlalarme zu vermeiden. Die Bedienung und das Monitoring des Brandmeldesystems erfolgt aus dem Turmfuß.

### 2.1.1 Branderkennung

In jedem Überwachungsbereich befinden sich redundante Sensoren zur Branderkennung. Die Alarmierung erfolgt in 2 Stufen. Das Auslösen eines Melders führt zu einem Voralarm. Lösen 2 Melder in einem Überwachungsbereich aus, gibt es einen Hauptalarm.

### 2.1.2 Reaktion

Auf einen Voralarm reagiert die WEA mit folgenden Reaktionen:

- Stopp der Windenergieanlage mit Bremsprogramm „Sanftbremsung“
- Akustische und optische Warnung von Personen in der Windenergieanlage

Auf einen Hauptalarm reagiert die WEA zusätzlich mit folgenden Reaktionen:

- Stopp der Windenergieanlage mit Bremsprogramm Schnellbremsung
- Trennung der elektrischen Energie für die Überwachungsbereiche und Netztrennung der WEA

### 2.1.3 Alarmierung und Alarmweiterleitung

Sowohl Vor- als auch Hauptalarm werden von der Steuerung gemeldet und sind für die Windparksteuerung und ggf. für eine Leitwarte des Betreibers sichtbar. Die Meldungen werden abgesetzt, bevor eine vollständige Netztrennung erfolgt.

Zum Anschluss von Übertragungseinrichtungen zur Alarmierung von Dritten stellt Nordex im Turmfuß potentialfreie Kontakte für die Ausgänge Voralarm, Hauptalarm und Störung zur Verfügung.

Standardmäßig erfolgt keine Weiterleitung der Signale des Brandmeldesystems an Dritte.

Die Weiterleitung von Brandalarmen an eine zentrale Leitstelle unterliegt den jeweiligen regionalen technischen Anschlussbedingungen. Die entsprechende Übertragungseinrichtung liegt im Verantwortungsbereich des Kunden.

### 2.1.4 Anzeigen

Personen in der WEA werden bei einem Brandalarm über eine spezifische optische und akustische Warnsequenz alarmiert. Optische Signalgeber befinden sich in der Nabe, im Maschinenhaus und im Zugangsbereich zum Maschinenhaus. Jeweils ein akustischer Signalgeber im Maschinenhaus und im Turm gibt zusätzlich eine Alarmsequenz aus, die innerhalb der WEA an allen Stellen wahrnehmbar ist.

Bedienelemente und Anzeigen im Turmeingangsbereich geben Aufschluss, ob ein Alarm ausgelöst wurde und ob eine Störung anliegt. Neben den Anzeigen befinden sich im Turmeingangsbereich auch Bedienelemente zum Rücksetzen und temporären Deaktivieren des Brandmeldesystems.

## 2.2 Komponenten

Das Brandmeldesystem besteht aus den folgenden bewährten Komponenten der Brandmeldetechnik:

- Brandmelder und Rauchansaugmelder entsprechend EN54 und mit VdS-Zulassung
- Rauchansaug- und Rückführleitungssystem
- Signalleitungen für die Anbindung der Komponenten an Sicherheitssteuerung über ein sicheres Busprotokoll

## 2.3 Weitere Merkmale

Das Brandmeldesystem funktioniert auch bei Staub und korrosiver Luftfeuchtigkeit und ist unempfindlich gegen Stöße und Vibrationen. Die Versorgung der Sensoren und der Steuerung erfolgt aus dem elektrischen Bordnetz der WEA. Bei einem Netzausfall wird das System über die Notstromversorgung kontrolliert und sicher abgeschaltet. Anschließend ist die Funktionalität des Brandmeldesystems nicht mehr erforderlich, da elektrische Verbraucher, Leitungen und Schaltelemente nicht mehr mit Energie versorgt sind und die potenzielle Brandgefahr somit nicht mehr gegeben ist.

## 3. Liefer- und Leistungsumfang

Das Brandmeldesystem ist voll integriert in das Maschinenhaus und den Turmfuß.

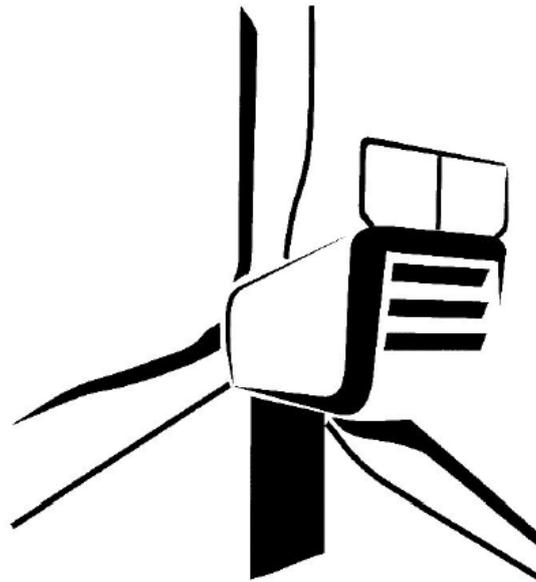
Zum Leistungsumfang gehören:

- Bereitstellung, Montage, Installation und Inbetriebnahme von:
  - Erforderlichen Bauteilen
  - Rohrleitungssystem
  - Schläuchen und Ansaugstutzen
  - Verkabelung
- Dokumentation (Betriebsanleitung)

Die Abnahme des Brandmeldesystems durch einen Sachverständigen kann gefordert sein, die Beauftragung des Sachverständigen liegt im Leistungsumfang des Kunden. NORDEX unterstützt bei der Durchführung der Abnahme.



|   |                                 |                          |
|---|---------------------------------|--------------------------|
|  | <b>ALLGEMEINE DOKUMENTATION</b> | Doc.: <b>E0004494892</b> |
|   |                                 | Rev.: <b>08</b>          |
| <b>FEUERLÖSCHSYSTEM</b>   |                                 | Page: <b>1/8</b>         |



Language: DE - German  
 Department: Engineering/ CPS / Processes & Documents

|                        |   |   |
|------------------------|---|---|
| Done<br><br>20-02-2023 | Reviewed<br><br><br>20-02-2023 | Approved<br><br><br>20-02-2023 |
|------------------------|---|---|

© 2023 NORDEX GROUP. All rights reserved.

---

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.

© 2023 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,<br>N149/4.X,<br>N149/5.X,<br>N163/5.X,<br>N163/6.X,<br>N175/6.X |

## Inhalt

|           |   |          |
|-----------|---|----------|
| <b>1.</b> | <b>Allgemeines .....</b>                | <b>5</b> |
| <b>2.</b> | <b>Technische Beschreibung .....</b>    | <b>5</b> |
| 2.1       | Funktionsweise.....                     | 6        |
| 2.2       | Löschmedium.....                        | 6        |
| 2.3       | Komponenten .....                       | 6        |
| <b>3.</b> | <b>Liefer- und Leistungsumfang.....</b> | <b>6</b> |

## 1. Allgemeines

Dieses Dokument beschreibt das von Nordex angebotene optionale Feuerlöschsystem. Es ergänzt das Brandmeldesystem und bietet einen zusätzlichen gezielten Objektschutz.

Das Feuerlöschsystem in Kombination mit dem Brandmeldesystem kann in alle Nordex-Windenergieanlagen der Produktreihe Delta4000 eingebaut werden.

## 2. Technische Beschreibung

Das Feuerlöschsystem wird im Maschinenhaus installiert. Die Festlegung der Schutzbereiche resultiert aus einer detaillierten Analyse potenzieller Restrisiken im Hinblick auf den Brandschutz der WEA. Das Feuerlöschsystem löscht bei Bedarf folgende Komponenten:

- Topbox (Schaltschrank zur Spannungsversorgung und Steuerung aller Systeme, Baugruppen und Sensoren im Maschinenhaus)
- Hauptumrichter (Schnittstelle für die Anbindung und Steuerung des Generators an das Netz)

Diese elektrischen Schaltschrankkomponenten beinhalten zahlreiche elektrische Verbraucher, Schalt- und Steuergeräte. Bei einer Brandfrüherkennung erfolgt eine elektrische Trennung bevor die Löschung ausgelöst wird.

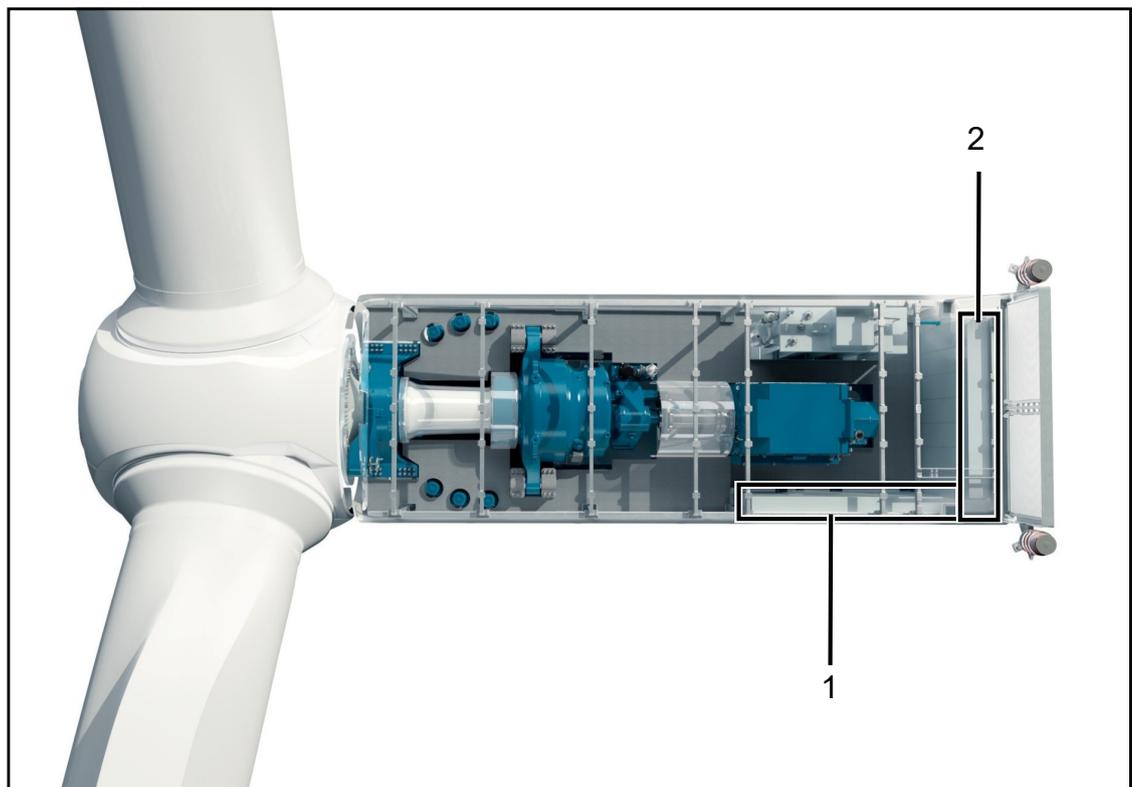


Abb. 1: Maschinenhaus (Ansicht von oben)

1 Topbox

2 Hauptumrichter

## 2.1 Funktionsweise

Das Löschsystem besteht im Wesentlichen aus der Löschmittelbevorratung, der Auslöseeinrichtung und Leitungen, die das Löschmedium den Schutzbereichen zuführen und dort über Auslassdüsen verteilen. Die Auslöseeinrichtung wird bei einem Hauptalarm des Brandmeldesystems über die Sicherheitssteuerung der WEA angesteuert.

Der Füllstand des Löschmediums wird überwacht. Unterschreitet der Füllstand eine Untergrenze erfolgt eine Störungsmeldung. Für Wartungstätigkeiten an der Löschanlage und an den Schutzbereichen kann die Löschanlage deaktiviert werden.

## 2.2 Löschmedium

Die Löschung erfolgt durch Inertgas (Stickstoff) nach dem Prinzip der Sauerstoffverdrängung. Dem Medium ist ein Duftstoff beigemischt, so dass freigesetztes Löschmittel von Personen im Maschinenhaus wahrgenommen wird. Die Löschmittelmenge ist so gering, dass selbst nach einem vollständigen Freisetzen und gleichmäßiger Verteilung im Maschinenhaus keine Erstickungsgefahr für Personen besteht.

Inertgas ist nicht elektrisch leitend und hinterlässt nach einer Löschung keine Rückstände. Folgeschäden aufgrund einer Löschung sind damit ausgeschlossen.

## 2.3 Komponenten

Das Brandmeldesystem besteht aus den folgenden Komponenten:

- Löschmittelbehälter
- Auslösevorrichtung
- Löschküsen
- Schlauch- und Rohrleitungssystem
- Signalleitungen für die Anbindung der Komponenten an die Sicherheitssteuerung über ein sicheres Busprotokoll

Hauptkomponenten der Löschanlage wie z. B. die Löschküsen weisen eine VdS-Zulassung auf.

## 3. Liefer- und Leistungsumfang

Das Feuerlöschsystem ist voll integriert in das Maschinenhaus.

Zum Leistungsumfang gehören:

- Bereitstellung, Montage, Installation und Inbetriebnahme von:
  - Erforderlichen Bauteilen
  - Rohrleitungssystem
  - Schläuchen
  - Düsen
  - Verkabelung
- Dokumentation (Betriebsanleitung)

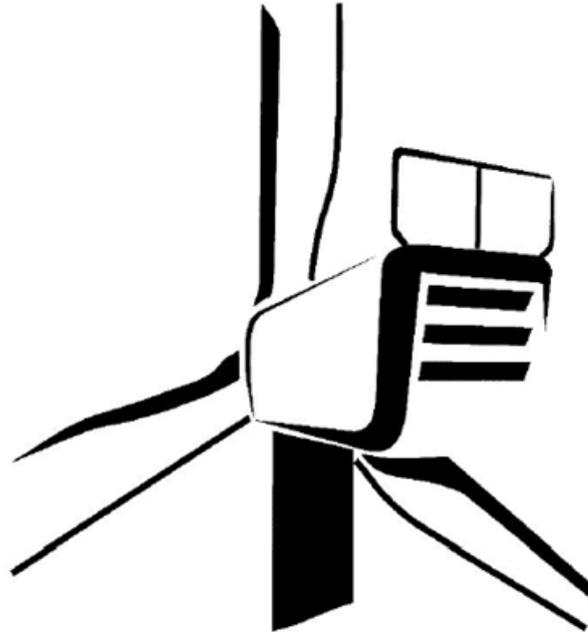
Die Abnahme des Feuerlöschsystems durch einen Sachverständigen kann gefordert sein, die Beauftragung des Sachverständigen liegt im Leistungsumfang des Kunden. Nordex unterstützt bei der Durchführung der Abnahme.





**EINSATZ VON FLÜSSIGKEITEN UND  
MAßNAHMEN GEGEN UNFALLBEDINGTEN  
AUSTRITT**

PRODUKTSERIE DELTA4000



- Originaldokument -

Dokument wird elektronisch verteilt.

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

Sprache: DE-Deutsch

Abteilung: Engineering / CPS / Processes & Documents

| Erstellt  | Geprüft  | Freigegeben                                      |
|---|--|--|
| <p><i>Ingrid Bussemeier</i></p> <p>26-01-2024</p> | <p><i>[Signature]</i> A.G.L.</p> <p>29-01-2024</p> | <p><i>[Signature]</i> J.L.</p> <p>29-01-2024</p> |

© 2023 NORDEX GROUP. Alle Rechte vorbehalten.

---

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

Alle Rechte vorbehalten.

© 2024 Nordex Energy SE & Co. KG, Hamburg, Deutschland

Dieses Dokument enthält Informationen, deren Eigentumsrechte bei der Nordex Group liegen und die ohne die vorherige schriftliche Genehmigung durch autorisiertes Personal der Nordex Group nicht kopiert, verwendet, veröffentlicht oder in irgendeiner Form an Dritte weitergegeben werden dürfen. Alle hierin enthaltenen Informationen sind vertraulich zu behandeln und ausschließlich zum Nutzen der Nordex Group zu verwenden.

Anschrift des Herstellers im Sinne der Maschinenrichtlinie:

Nordex Energy SE & Co. KG

Langenhorner Chaussee 600

22419 Hamburg

Deutschland

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

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

info@nordex-online.com

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



## Inhalt

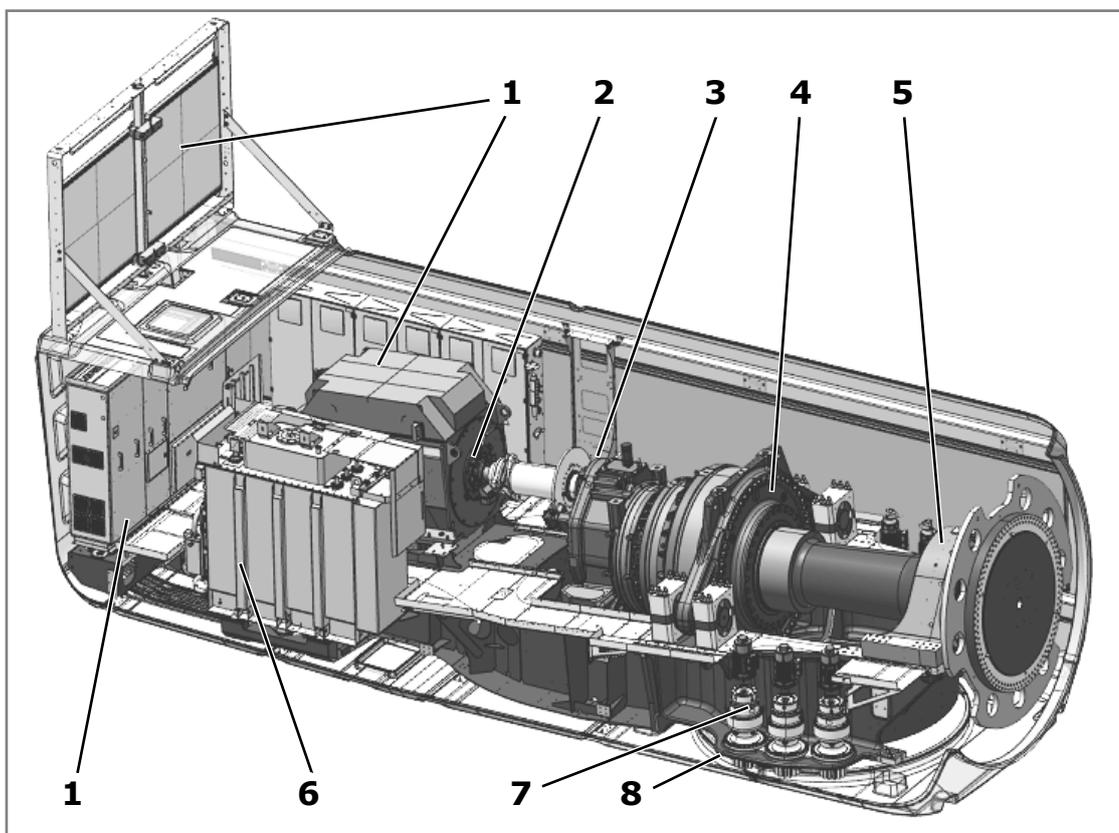
|           |   |          |
|-----------|---|----------|
| <b>1.</b> | <b>Anwendungsorte von Schmierstoffen und Kühlflüssigkeiten .....</b>                        | <b>5</b> |
| <b>2.</b> | <b>Konstruktive Maßnahmen gegen Austritt von Schmierstoffen und Kühlflüssigkeiten .....</b> | <b>7</b> |
| <b>3.</b> | <b>Wartung .....</b>  | <b>8</b> |
| <b>4.</b> | <b>Getriebeölwechsel .....</b>  | <b>8</b> |
| <b>5.</b> | <b>Entsorgung.....</b>  | <b>8</b> |

# 1. Anwendungsorte von Schmierstoffen und Kühlflüssigkeiten

In aktuell errichteten Windenergieanlagen der Baureihe Delta4000 von Nordex werden in verschiedenen Baugruppen Schmierstoffe und Kühlflüssigkeiten verwendet.

Es wird lediglich einer der aufgeführten Schmierstoffe und Flüssigkeiten pro Anwendungsort mit der angegebenen Gesamtmenge genutzt. Die Auswahl des Stoffes obliegt bei Erstausrüstung dem Hersteller der jeweiligen Komponente. In der Servicephase obliegt die Auswahl dem Nordex Service.

In folgenden Baugruppen werden die angegebenen Schmierstoffe oder Kühlmittel eingesetzt:



| Anwendungsort                        | Bezeichnung   | Flüssigkeit           | Menge     | WGK              | GKS             |
|--------------------------------------|---|-----------------------|-----------|------------------|-----------------|
| 1<br>Kühlsystem<br>Maschinenhaus     | <i>Antifrogen N44</i><br><i>Antifrogen N50<sup>1)</sup></i>   | Kühlflüssigkeit       | ca. 300 l | 1<br>1           | Xn              |
| 2<br>Generatorlager                  | <i>Klüberplex BEM 41-132</i><br>Nur <i>Siemens, Winergy</i> und<br><i>Flender: Fuchs Urethyn XHD2</i>   | Fett                  | 12 kg     | 1<br>1           | - <sup>2)</sup> |
| 3<br>Hydrauliksystem                 | <i>Shell Tellus S4 VX 32</i>  | Minera-<br>lisches Öl | ca. 5 l   | 2                | -               |
| 4<br>Getriebe inkl.<br>Kühlkreislauf | <i>Fuchs RENOLIN UNISYN CLP 320</i><br><i>Shell Omala S5 Wind 320</i><br><i>Mobil SHC Gear 320 WT</i><br><i>Castrol Optigear Synthetic CT 320</i> | Synthe-<br>tisches Öl | ca. 700 l | 1<br>1<br>1<br>1 | -               |

|   | Anwendungsort                                  | Bezeichnung                                     | Flüssigkeit      | Menge                         | WGK              | GKS |
|---|--|---|------------------|-------------------------------|------------------|-----|
| 5 | Rotorlager                                     | <i>Klüber BEM 41-141<br/>Klübergrease WT</i>    | Fett             | ca. 60 kg                     | 1<br>1           | -   |
| 6 | Transformator                                  | <i>Midel 7131</i> oder gleichwertig             | Transformatoröl  | ca. 2200 l                    | awg <sup>3</sup> | -   |
| 7 | Azimutgetriebe                                 | <i>Avilub Gear 150<br/>Shell Omala S4 GXV</i>   | Synthetisches Öl | max.<br>8 x 22 l <sup>4</sup> | 1<br>1           | -   |
| 8 | Azimutdrehverbindung Laufbahn                  | <i>Fuchs Gleitmo 585K</i> oder <i>585K Plus</i> | Fett             | ca. 6,5 kg                    | 1                | -   |
| 8 | Azimutdrehverbindung Verzahnung                | <i>Fuchs Ceplattyn BL white</i>                 | Fett             | ca. 3 kg                      | 2                | -   |
| 9 | Pitchdrehverbindung Laufbahn                   | <i>Fuchs Gleitmo 585K</i> oder <i>585K Plus</i> | Fett             | max.<br>33 kg                 | 1                | -   |
| 9 | Pitchdrehverbindung Verzahnung                 | <i>Fuchs Ceplattyn BL white</i>                 | Fett             | ca. 5 kg                      | 2                | -   |
| - | Pitchgetriebe (nicht in Abbildung dargestellt) | <i>Avilub Gear 150<br/>Shell Omala S4 GXV</i>   | Synthetisches Öl | 3 x 11 l                      | 1<br>1           | -   |

WGK: Wassergefährdungsklasse

GKS: Gefahrstoffklasse

Xn: Gesundheitsschädlich

1) Kühlflüssigkeit für Cold Climate Variante (CCV)

2) EU-Kennzeichnung nicht erforderlich

3) allgemein wassergefährdend

4) N133/N149/N163: max. 6; N175: max. 8

Für alle Kühl- und Schmierstoffe stehen Sicherheitsdatenblätter gemäß Anhang II der REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 zur Verfügung.

## 2. Konstruktive Maßnahmen gegen Austritt von Schmierstoffen und Kühlflüssigkeiten

Die **Pitchgetriebe** sind innerhalb der Rotornabe angeordnet und rotieren mit dem Rotor. Ein Austritt des Getriebeöls wird durch ein Dichtungssystem wirksam unterbunden. Bei einem unfallbedingten Ölaustritt bleibt das Öl in der Rotornabe, da es aufgrund der Rotornabenform und -neigung nicht durch die Einstiegsöffnung gelangen kann.

Die Laufbahnen und die Verzahnung der **Pitchdrehverbindung** werden mit Fett geschmiert. Durch das Dichtungssystem wird ein Austreten des Fettes wirksam verhindert. Bei einer Überfüllung tritt das Fett außen an der Pitchdrehverbindung in die Altfettflaschen aus und verbleibt dort. Bei einem unfallbedingten Austritt verbleibt das Fett im Spinner.

Das **Rotorlager** ist mit berührenden Dichtungen ausgestattet. Fett tritt aus Bohrungen aus und wird über Leitungen direkt in einen Auffangbehälter geleitet. Dieser wird vom Service regelmäßig gereinigt.

Das **Getriebe** verfügt sowohl an der Antriebs- als auch der Abtriebswelle über nichtschleifende, verschleißfreie Dichtungssysteme. Bei unfallbedingtem Ölaustritt am Getriebe wird das Öl in der Gondelverkleidung oder der öldichten Turmplattform aufgefangen. Zusätzlich wird der Getriebeölfüllstand im Getriebe überwacht.

Die **Generatorlager** sind fettgeschmiert und verfügen über ein hochwirksames Dichtungssystem. Damit wird wirkungsvoll verhindert, dass Schmierstoff austreten kann. Bei einem möglichen Versagen der Dichtung, verbleibt das Fett im Maschinenhaus und wird im Rahmen der Wartungsarbeiten fachgerecht entsorgt.

Die **Hydraulikeinheit** ist mit einem hocheffizienten Dichtungssystem ausgestattet, welches Ölaustritt verhindert. Falls dennoch ein Leck auftritt verbleibt das Öl innerhalb des Maschinenhauses.

Die **Azimetgetriebe** (Windrichtungsnachführung) verfügen über ein Dichtungssystem, das ein Austreten des Öls wirkungsvoll verhindert. Bei Schäden an der Dichtung verbleibt das Öl innerhalb des Maschinenhauses.

Die Laufbahnen der **Azimetdrehverbindung** werden mit Fett geschmiert. Durch das Dichtungssystem wird ein Austreten des Fettes wirksam verhindert. Bei einer Überfüllung tritt das Fett in Richtung der Verzahnung aus.

Die Außenverzahnung wird mit einem tropfenfreien Haftschrnierstoff geschmiert, das sich nicht ablösen kann.

Unterhalb der Außenverzahnung wird evtl. abtropfendes Fett von der Verkleidung des Maschinenhauses aufgefangen, wo es entfernt werden kann.

Falls die vorgesehenen Auffangwannen die austretenden Flüssigkeiten nicht auffangen können, kann die **Maschinenhausverkleidung** die Flüssigkeiten auffangen. Die Teile der Bodenverkleidung sind als Wannen geformt. Alle Rohrleitungen sind über diesen Wannen verlegt. Das Volumen der Wannen der Maschinenhausverkleidung beträgt 2373 Liter.

Falls doch Flüssigkeiten aus dem Maschinenhaus im Bereich des Turmes austreten sollten, werden diese auf der obersten Turmplattform aufgefangen, da diese als öldichte Auffangwanne ausgebildet ist. Das Volumen der Auffangwanne beträgt 661 Liter.

Der **Transformator** befindet sich im Maschinenhaus und ist konstruktionsbedingt dicht, so dass im normalen Betrieb keine Kühlflüssigkeit austreten kann.

Die **Kühlsysteme** von Generator, Umrichter, Getriebe und Transformator werden im laufenden Betrieb ständig überwacht. Ein Druckabfall wird über die Betriebsführung sofort gemeldet, die Pumpen abgeschaltet und die Anlage gestoppt.

Die Kühlflüssigkeit ist eine Mischung aus Frostschutzlösung und Wasser.

Sollte es trotzdem zu einem Austreten von Flüssigkeiten im Maschinenhaus kommen, wird die Flüssigkeit durch die Bauart der Maschinenhausverkleidung als Wannenform aufgefangen und kann nach einer Störungsmeldung aus dieser entsorgt werden.

### **3. Wartung**

Die oben genannten Systeme, die Schmierstoffe bzw. Kühlflüssigkeiten enthalten, werden bei den periodischen Wartungen auf Dichtigkeit geprüft. Leckagen werden beseitigt. Alle Auffangwannen werden in regelmäßigen Abständen bei den Wartungen kontrolliert und nach Bedarf geleert.

### **4. Getriebeölwechsel**

Im Rahmen der planmäßigen Wartung wird eine Ölprobe aus dem Getriebe entnommen und in einem Labor untersucht. Ein Ölwechsel erfolgt nur bei Bedarf, abhängig vom Ergebnis der Ölprobenuntersuchung oder wenn die maximale Betriebsdauer erreicht ist.

### **5. Entsorgung**

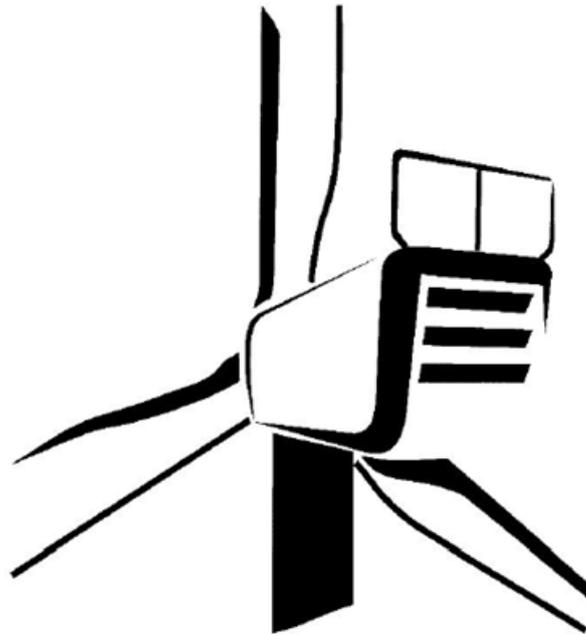
Die Schmierstoffe und Kühlmittel werden gemäß der lokalen Richtlinien und Gesetze von dafür zugelassenen Entsorgungsfachbetrieben aus der Region gegen Nachweis entsorgt.





**EINSATZ VON FLÜSSIGKEITEN UND  
MAßNAHMEN GEGEN UNFALLBEDINGTEN  
AUSTRITT**

PRODUKTSERIE DELTA4000



- Originaldokument -

Dokument wird elektronisch verteilt.

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

Sprache: DE-Deutsch

Abteilung: Engineering / CPS / Processes & Documents

| Erstellt                               | Geprüft   | Freigegeben   |
|--|---|---|
| <i>Ingrid Bussemeier</i><br>26-01-2024 | <br>A.G.L.<br>29-01-2024 | <br>J.L.<br>29-01-2024 |

---

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

Alle Rechte vorbehalten.

© 2024 Nordex Energy SE & Co. KG, Hamburg, Deutschland

Dieses Dokument enthält Informationen, deren Eigentumsrechte bei der Nordex Group liegen und die ohne die vorherige schriftliche Genehmigung durch autorisiertes Personal der Nordex Group nicht kopiert, verwendet, veröffentlicht oder in irgendeiner Form an Dritte weitergegeben werden dürfen. Alle hierin enthaltenen Informationen sind vertraulich zu behandeln und ausschließlich zum Nutzen der Nordex Group zu verwenden.

Anschrift des Herstellers im Sinne der Maschinenrichtlinie:

Nordex Energy SE & Co. KG

Langenhorner Chaussee 600

22419 Hamburg

Deutschland

Phone: +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<br>N149/4.X<br>N149/5.X<br>N163/5.X<br>N163/5.X ESH<br>N163/6.X<br>N175/6.X |

## Inhalt

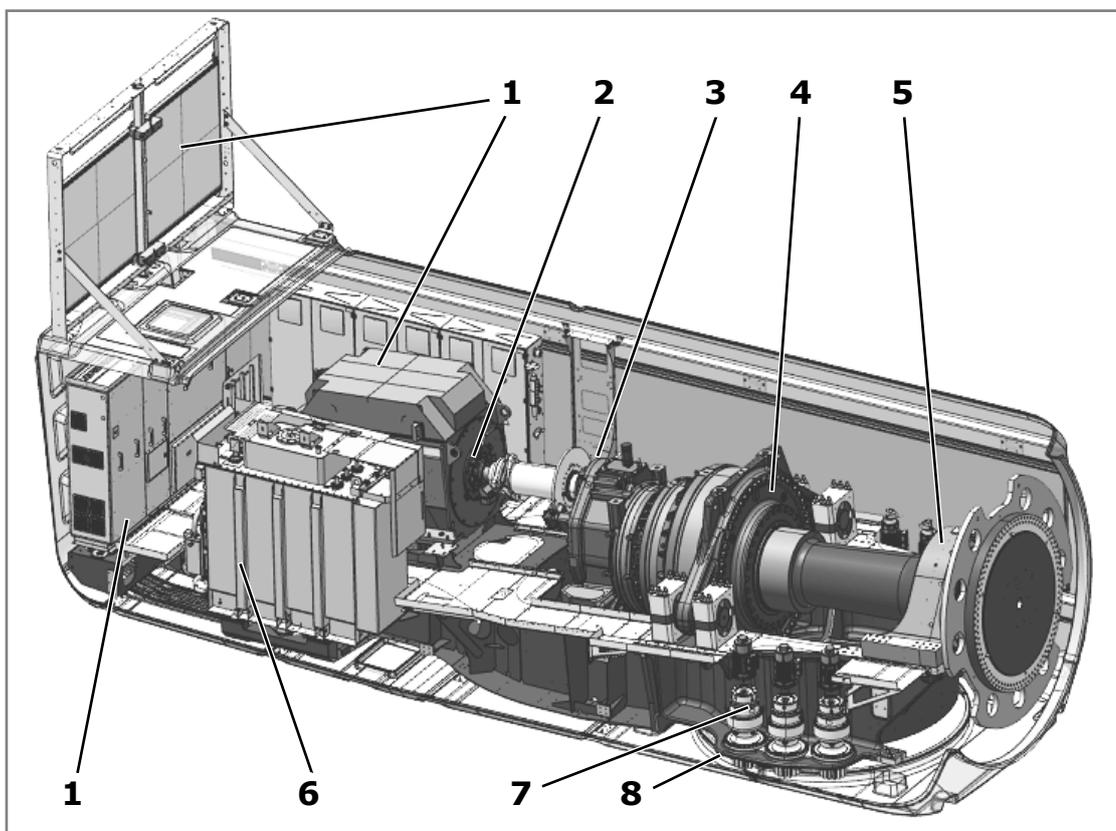
|           |   |          |
|-----------|---|----------|
| <b>1.</b> | <b>Anwendungsorte von Schmierstoffen und Kühlflüssigkeiten .....</b>                        | <b>5</b> |
| <b>2.</b> | <b>Konstruktive Maßnahmen gegen Austritt von Schmierstoffen und Kühlflüssigkeiten .....</b> | <b>7</b> |
| <b>3.</b> | <b>Wartung .....</b>  | <b>8</b> |
| <b>4.</b> | <b>Getriebeölwechsel .....</b>  | <b>8</b> |
| <b>5.</b> | <b>Entsorgung.....</b>  | <b>8</b> |

# 1. Anwendungsorte von Schmierstoffen und Kühlflüssigkeiten

In aktuell errichteten Windenergieanlagen der Baureihe Delta4000 von Nordex werden in verschiedenen Baugruppen Schmierstoffe und Kühlflüssigkeiten verwendet.

Es wird lediglich einer der aufgeführten Schmierstoffe und Flüssigkeiten pro Anwendungsort mit der angegebenen Gesamtmenge genutzt. Die Auswahl des Stoffes obliegt bei Erstausrüstung dem Hersteller der jeweiligen Komponente. In der Servicephase obliegt die Auswahl dem Nordex Service.

In folgenden Baugruppen werden die angegebenen Schmierstoffe oder Kühlmittel eingesetzt:



| Anwendungsort                        | Bezeichnung   | Flüssigkeit           | Menge     | WGK              | GKS             |
|--------------------------------------|---|-----------------------|-----------|------------------|-----------------|
| 1<br>Kühlsystem<br>Maschinenhaus     | <i>Antifrogen N44</i><br><i>Antifrogen N50<sup>1)</sup></i>   | Kühlflüssigkeit       | ca. 300 l | 1<br>1           | Xn              |
| 2<br>Generatorlager                  | <i>Klüberplex BEM 41-132</i><br>Nur <i>Siemens, Winergy</i> und<br><i>Flender: Fuchs Urethyn XHD2</i>   | Fett                  | 12 kg     | 1<br>1           | - <sup>2)</sup> |
| 3<br>Hydrauliksystem                 | <i>Shell Tellus S4 VX 32</i>  | Minera-<br>lisches Öl | ca. 5 l   | 2                | -               |
| 4<br>Getriebe inkl.<br>Kühlkreislauf | <i>Fuchs RENOLIN UNISYN CLP 320</i><br><i>Shell Omala S5 Wind 320</i><br><i>Mobil SHC Gear 320 WT</i><br><i>Castrol Optigear Synthetic CT 320</i> | Synthe-<br>tisches Öl | ca. 700 l | 1<br>1<br>1<br>1 | -               |

|   | Anwendungsort                                  | Bezeichnung                                     | Flüssigkeit      | Menge                         | WGK              | GKS |
|---|--|---|------------------|-------------------------------|------------------|-----|
| 5 | Rotorlager                                     | <i>Klüber BEM 41-141<br/>Klübergrease WT</i>    | Fett             | ca. 60 kg                     | 1<br>1           | -   |
| 6 | Transformator                                  | <i>Midel 7131</i> oder gleichwertig             | Transformatoröl  | ca. 2200 l                    | awg <sup>3</sup> | -   |
| 7 | Azimutgetriebe                                 | <i>Avilub Gear 150<br/>Shell Omala S4 GXV</i>   | Synthetisches Öl | max.<br>8 x 22 l <sup>4</sup> | 1<br>1           | -   |
| 8 | Azimutdrehverbindung Laufbahn                  | <i>Fuchs Gleitmo 585K</i> oder <i>585K Plus</i> | Fett             | ca. 6,5 kg                    | 1                | -   |
| 8 | Azimutdrehverbindung Verzahnung                | <i>Fuchs Ceplattyn BL white</i>                 | Fett             | ca. 3 kg                      | 2                | -   |
| 9 | Pitchdrehverbindung Laufbahn                   | <i>Fuchs Gleitmo 585K</i> oder <i>585K Plus</i> | Fett             | max.<br>33 kg                 | 1                | -   |
| 9 | Pitchdrehverbindung Verzahnung                 | <i>Fuchs Ceplattyn BL white</i>                 | Fett             | ca. 5 kg                      | 2                | -   |
| - | Pitchgetriebe (nicht in Abbildung dargestellt) | <i>Avilub Gear 150<br/>Shell Omala S4 GXV</i>   | Synthetisches Öl | 3 x 11 l                      | 1<br>1           | -   |

WGK: Wassergefährdungsklasse

GKS: Gefahrstoffklasse

Xn: Gesundheitsschädlich

1) Kühlflüssigkeit für Cold Climate Variante (CCV)

2) EU-Kennzeichnung nicht erforderlich

3) allgemein wassergefährdend

4) N133/N149/N163: max. 6; N175: max. 8

Für alle Kühl- und Schmierstoffe stehen Sicherheitsdatenblätter gemäß Anhang II der REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 zur Verfügung.

## 2. Konstruktive Maßnahmen gegen Austritt von Schmierstoffen und Kühlflüssigkeiten

Die **Pitchgetriebe** sind innerhalb der Rotornabe angeordnet und rotieren mit dem Rotor. Ein Austritt des Getriebeöls wird durch ein Dichtungssystem wirksam unterbunden. Bei einem unfallbedingten Ölaustritt bleibt das Öl in der Rotornabe, da es aufgrund der Rotornabenform und -neigung nicht durch die Einstiegsöffnung gelangen kann.

Die Laufbahnen und die Verzahnung der **Pitchdrehverbindung** werden mit Fett geschmiert. Durch das Dichtungssystem wird ein Austreten des Fettes wirksam verhindert. Bei einer Überfüllung tritt das Fett außen an der Pitchdrehverbindung in die Altfettflaschen aus und verbleibt dort. Bei einem unfallbedingten Austritt verbleibt das Fett im Spinner.

Das **Rotorlager** ist mit berührenden Dichtungen ausgestattet. Fett tritt aus Bohrungen aus und wird über Leitungen direkt in einen Auffangbehälter geleitet. Dieser wird vom Service regelmäßig gereinigt.

Das **Getriebe** verfügt sowohl an der Antriebs- als auch der Abtriebswelle über nicht-schleifende, verschleißfreie Dichtungssysteme. Bei unfallbedingtem Ölaustritt am Getriebe wird das Öl in der Gondelverkleidung oder der öldichten Turmplattform aufgefangen. Zusätzlich wird der Getriebeölfüllstand im Getriebe überwacht.

Die **Generatorlager** sind fettgeschmiert und verfügen über ein hochwirksames Dichtungssystem. Damit wird wirkungsvoll verhindert, dass Schmierstoff austreten kann. Bei einem möglichen Versagen der Dichtung, verbleibt das Fett im Maschinenhaus und wird im Rahmen der Wartungsarbeiten fachgerecht entsorgt.

Die **Hydraulikeinheit** ist mit einem hocheffizienten Dichtungssystem ausgestattet, welches Ölaustritt verhindert. Falls dennoch ein Leck auftritt verbleibt das Öl innerhalb des Maschinenhauses.

Die **Azimetgetriebe** (Windrichtungsnachführung) verfügen über ein Dichtungssystem, das ein Austreten des Öls wirkungsvoll verhindert. Bei Schäden an der Dichtung verbleibt das Öl innerhalb des Maschinenhauses.

Die Laufbahnen der **Azimetdrehverbindung** werden mit Fett geschmiert. Durch das Dichtungssystem wird ein Austreten des Fettes wirksam verhindert. Bei einer Überfüllung tritt das Fett in Richtung der Verzahnung aus.

Die Außenverzahnung wird mit einem tropfenfreien Haftschmierstoff geschmiert, das sich nicht ablösen kann.

Unterhalb der Außenverzahnung wird evtl. abtropfendes Fett von der Verkleidung des Maschinenhauses aufgefangen, wo es entfernt werden kann.

Falls die vorgesehenen Auffangwannen die austretenden Flüssigkeiten nicht auffangen können, kann die **Maschinenhausverkleidung** die Flüssigkeiten auffangen. Die Teile der Bodenverkleidung sind als Wannen geformt. Alle Rohrleitungen sind über diesen Wannen verlegt. Das Volumen der Wannen der Maschinenhausverkleidung beträgt 2373 Liter.

Falls doch Flüssigkeiten aus dem Maschinenhaus im Bereich des Turmes austreten sollten, werden diese auf der obersten Turmplattform aufgefangen, da diese als öldichte Auffangwanne ausgebildet ist. Das Volumen der Auffangwanne beträgt 661 Liter.

Der **Transformator** befindet sich im Maschinenhaus und ist konstruktionsbedingt dicht, so dass im normalen Betrieb keine Kühlflüssigkeit austreten kann.

Die **Kühlsysteme** von Generator, Umrichter, Getriebe und Transformator werden im laufenden Betrieb ständig überwacht. Ein Druckabfall wird über die Betriebsführung sofort gemeldet, die Pumpen abgeschaltet und die Anlage gestoppt.

Die Kühlflüssigkeit ist eine Mischung aus Frostschutzlösung und Wasser.

Sollte es trotzdem zu einem Austreten von Flüssigkeiten im Maschinenhaus kommen, wird die Flüssigkeit durch die Bauart der Maschinenhausverkleidung als Wannenform aufgefangen und kann nach einer Störungsmeldung aus dieser entsorgt werden.

### **3. Wartung**

Die oben genannten Systeme, die Schmierstoffe bzw. Kühlflüssigkeiten enthalten, werden bei den periodischen Wartungen auf Dichtigkeit geprüft. Leckagen werden beseitigt. Alle Auffangwannen werden in regelmäßigen Abständen bei den Wartungen kontrolliert und nach Bedarf geleert.

### **4. Getriebeölwechsel**

Im Rahmen der planmäßigen Wartung wird eine Ölprobe aus dem Getriebe entnommen und in einem Labor untersucht. Ein Ölwechsel erfolgt nur bei Bedarf, abhängig vom Ergebnis der Ölprobenuntersuchung oder wenn die maximale Betriebsdauer erreicht ist.

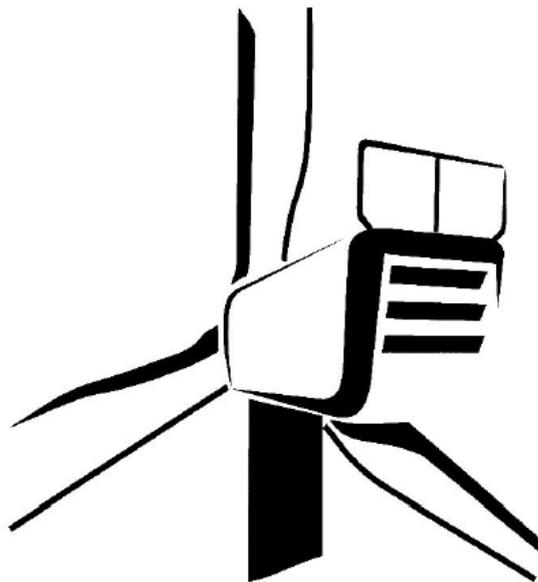
### **5. Entsorgung**

Die Schmierstoffe und Kühlmittel werden gemäß der lokalen Richtlinien und Gesetze von dafür zugelassenen Entsorgungsfachbetrieben aus der Region gegen Nachweis entsorgt.





|   |                                 |                                  |
|---|---------------------------------|----------------------------------|
|  | <b>ALLGEMEINE DOKUMENTATION</b> | Doc.:<br><b>NALL01_008534_DE</b> |
|   |                                 | Rev.: <b>07</b>                  |
| <b>GETRIEBEÖLWECHSEL AN NORDEX-<br/>WINDENERGIEANLAGEN</b>                        |                                 | Page: <b>1/8</b>                 |



Language: DE - German  
 Department: Engineering/ CPS / Processes & Documents

|                        |   |   |
|------------------------|---|---|
| Done<br><br>08-02-2023 | Reviewed<br><br><br>08-02-2023 | Approved<br><br><br>08-02-2023 |
|------------------------|---|---|

© 2023 NORDEX GROUP. All rights reserved.

---

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.

© 2023 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,<br>N100/2500,<br>N117/2400  |
| Delta             | K08 Delta    | N100/3300,<br>N117/3000,<br>N117/3000 controlled,<br>N117/3600,<br>N131/3000,<br>N131/3000 controlled,<br>N131/3300,<br>N131/3600,<br>N131/3900 |
| Delta             | Delta4000    | N133/4.X,<br>N149/4.X,<br>N149/5.X,<br>N163/5.X,<br>N163/6.X,<br>N175/6.X   |

## Inhalt

|           |  |          |
|-----------|--|----------|
| <b>1.</b> | <b>Allgemeines .....</b>                       | <b>5</b> |
| <b>2.</b> | <b>Vorgehensweise .....</b>                    | <b>5</b> |
| <b>3.</b> | <b>Komponentenaufbau .....</b>                 | <b>5</b> |
| <b>4.</b> | <b>Besondere Leistungen und Vorteile .....</b> | <b>6</b> |

## 1. Allgemeines

Die Ölwechsel an allen Nordex-Windenergieanlagen (WEA) werden ausschließlich von hierfür zugelassenen, kompetenten Fachunternehmen durchgeführt. Diese Unternehmen werden in vorgeschriebenen Abständen zertifiziert.

## 2. Vorgehensweise

- Stoppen der WEA.
- Transport der benötigten Maschinen und Ausrüstungen ins Maschinenhaus in einer öldichten Tonne mit dem Bordkran.
- Anschließen des Saugschlauchs an das Ölablassventil.
- Die in der Tonne befindliche Ölpumpe drückt das Altöl über den Altölschlauch in den Altöltank, der sich auf einem für dieses Verfahren ausgerüsteten LKW befindet.
- Während des Herunterpumpens werden parallel die Filterelemente gewechselt.
- Nach dem Absaugen des Altöls wird das neue Öl über einen Frischölschlauch von unten nach oben gepumpt. Anschließend werden die Schläuche abgekuppelt, verschlossen, an der Tonne befestigt und zusammen mit dem Müll (Putzlappen, alte Ölfilter), der in Eimern gesammelt wird, zum LKW heruntergelassen.
- Bei einem unerwarteten Austreten von Öl am oberen Ende des Schlauches fungiert die Maschinenhausverkleidung als Auffangwanne.
- Im unwahrscheinlichen Fall des Ölaustretens wird umgehend Ölbindemittel eingesetzt.

Die Schläuche sind 4-fach überdruckfest, unterliegen einer gesetzlich vorgeschriebenen Kontrolle und werden maximal sechs Jahre verwendet.

Der Koffer des LKW ist als Wanne ausgeführt und kann somit eventuell austretendes Öl auffangen.

## 3. Komponentenaufbau

- Allrad-LKW mit isoliertem Kofferaufbau, Beheizung und Ladebordwand  
Aufnahmekapazität von 6 × 1.000-l-Containern oder 16 Frischölfässern je 208 l oder einer Kombination aus beidem.
- Aufnahmetank für ca. 4500 l Altöl.
- Spezierschlauchtrommel für 5 Frischöle, 1 Altöl sowie ein 400-V-Kabel.
- Pumpe, Armaturen, Mengenmessung etc.
- Bordgenerator (400 V, 7,5 KW)
- Seilwinde (260 m Seil, 400 kg Hubkraft).
- Feinfiltration des Frischöls auf 10 µm.

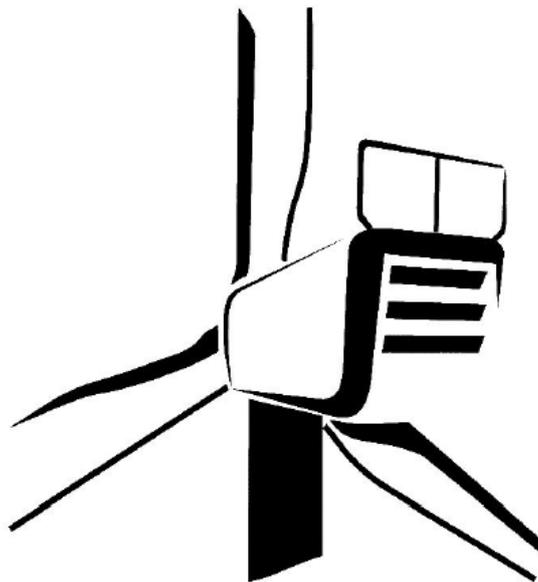
## 4. Besondere Leistungen und Vorteile

- Eigenständiger Ölwechsel ohne unmittelbare Unterstützung.
- Bis zu 5 verschiedene Getriebeöle auf dem LKW verfügbar.
- Die Ölpumpe erlaubt komplettes Leersaugen von Getriebesumpf, Lager- und Zahnradtaschen.
- Bei Bedarf Hochdruckspülung von verschmutzten Getrieben.
- Feinfiltrierung des frischen Öls während der Neubefüllung.
- Sicherer Umgang mit Alt- und Frischöl durch große, abgedichtete Ölauffangwanne.
- Altölentsorgung mit Entsorgungsnachweis.
- Komplette Dokumentation der durchgeführten Arbeiten.





|   |                                 |                                      |
|---|---------------------------------|--------------------------------------|
|  | <p>ALLGEMEINE DOKUMENTATION</p> | <p>Doc.: <b>NALL01_008534_DE</b></p> |
|   |                                 | <p>Rev.: <b>07</b></p>               |
| <p><b>GETRIEBEÖLWECHSEL AN NORDEX-WINDENERGIEANLAGEN</b></p>                      |                                 | <p>Page: <b>1/8</b></p>              |



Language: DE - German  
 Department: Engineering/ CPS / Processes & Documents

|                               |   |   |
|-------------------------------|---|---|
| <p>Done</p> <p>08-02-2023</p> | <p>Reviewed</p> <p><br/>A.G.L.</p> <p>08-02-2023</p> | <p>Approved</p> <p><br/>A.G.L.</p> <p>08-02-2023</p> |
|-------------------------------|---|---|

© 2023 NORDEX GROUP. All rights reserved.

---

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.

© 2023 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,<br>N100/2500,<br>N117/2400  |
| Delta             | K08 Delta    | N100/3300,<br>N117/3000,<br>N117/3000 controlled,<br>N117/3600,<br>N131/3000,<br>N131/3000 controlled,<br>N131/3300,<br>N131/3600,<br>N131/3900 |
| Delta             | Delta4000    | N133/4.X,<br>N149/4.X,<br>N149/5.X,<br>N163/5.X,<br>N163/6.X,<br>N175/6.X   |

## Inhalt

|           |  |          |
|-----------|--|----------|
| <b>1.</b> | <b>Allgemeines .....</b>                       | <b>5</b> |
| <b>2.</b> | <b>Vorgehensweise .....</b>                    | <b>5</b> |
| <b>3.</b> | <b>Komponentenaufbau .....</b>                 | <b>5</b> |
| <b>4.</b> | <b>Besondere Leistungen und Vorteile .....</b> | <b>6</b> |

## 1. Allgemeines

Die Ölwechsel an allen Nordex-Windenergieanlagen (WEA) werden ausschließlich von hierfür zugelassenen, kompetenten Fachunternehmen durchgeführt. Diese Unternehmen werden in vorgeschriebenen Abständen zertifiziert.

## 2. Vorgehensweise

- Stoppen der WEA.
- Transport der benötigten Maschinen und Ausrüstungen ins Maschinenhaus in einer öldichten Tonne mit dem Bordkran.
- Anschließen des Saugschlauchs an das Ölablassventil.
- Die in der Tonne befindliche Ölpumpe drückt das Altöl über den Altölschlauch in den Altöltank, der sich auf einem für dieses Verfahren ausgerüsteten LKW befindet.
- Während des Herunterpumpens werden parallel die Filterelemente gewechselt.
- Nach dem Absaugen des Altöls wird das neue Öl über einen Frischölschlauch von unten nach oben gepumpt. Anschließend werden die Schläuche abgekuppelt, verschlossen, an der Tonne befestigt und zusammen mit dem Müll (Putzlappen, alte Ölfilter), der in Eimern gesammelt wird, zum LKW heruntergelassen.
- Bei einem unerwarteten Austreten von Öl am oberen Ende des Schlauches fungiert die Maschinenhausverkleidung als Auffangwanne.
- Im unwahrscheinlichen Fall des Ölaustretens wird umgehend Ölbindemittel eingesetzt.

Die Schläuche sind 4-fach überdruckfest, unterliegen einer gesetzlich vorgeschriebenen Kontrolle und werden maximal sechs Jahre verwendet.

Der Koffer des LKW ist als Wanne ausgeführt und kann somit eventuell austretendes Öl auffangen.

## 3. Komponentenaufbau

- Allrad-LKW mit isoliertem Kofferaufbau, Beheizung und Ladebordwand  
Aufnahmekapazität von 6 × 1.000-l-Containern oder 16 Frischölfässern je 208 l oder einer Kombination aus beidem.
- Aufnahmetank für ca. 4500 l Altöl.
- Spezienschlauchtrommel für 5 Frischöle, 1 Altöl sowie ein 400-V-Kabel.
- Pumpe, Armaturen, Mengenmessung etc.
- Bordgenerator (400 V, 7,5 KW)
- Seilwinde (260 m Seil, 400 kg Hubkraft).
- Feinfiltration des Frischöls auf 10 µm.

## 4. Besondere Leistungen und Vorteile

- Eigenständiger Ölwechsel ohne unmittelbare Unterstützung.
- Bis zu 5 verschiedene Getriebeöle auf dem LKW verfügbar.
- Die Ölpumpe erlaubt komplettes Leersaugen von Getriebesumpf, Lager- und Zahnradtaschen.
- Bei Bedarf Hochdruckspülung von verschmutzten Getrieben.
- Feinfiltrierung des frischen Öls während der Neubefüllung.
- Sicherer Umgang mit Alt- und Frischöl durch große, abgedichtete Ölauffangwanne.
- Altölentsorgung mit Entsorgungsnachweis.
- Komplette Dokumentation der durchgeführten Arbeiten.





## Betriebsanweisung Umschlag von wassergefährdenden Stoffen an WEA

Datum: 30.10.2023

Version: 1.0

BA-Nr.: BA-GER-SERV-029

### Geltungsbereich

**Diese Betriebsanweisung gilt für den Umschlag von wassergefährdenden Stoffen an Nordex-Windenergieanlagen. Wassergefährdende Stoffe im Sinne dieser Betriebsanweisung sind alle Betriebsmittel wie z.B. Kühlmittel, Öle und Schmierstoffe, die zur oder von der WEA transportiert werden und die als wassergefährdend eingestuft sind. Mit „Umschlag“ ist der Transport der Stoffe an der WEA vom Service-Fahrzeug bis in das Maschinenhaus und umgekehrt gemeint.**

### Gefahren für Menschen und Umwelt

Neben Gefährdungen für Menschen, die sich aufgrund der Einstufung als Gefahrstoff ergeben (näheres hierzu in den entsprechenden Sicherheitsdatenblättern und Betriebsanweisungen für Gefahrstoffe), besitzen insbesondere die in der WEA eingesetzten Betriebsmittel wie Öle, Schmierstoffe und Kühlmittel wassergefährdende Eigenschaften, die sich negativ auf Lebewesen und Mikroorganismen auswirken, wenn diese ins (Grund-) Wasser gelangen. Daher ist die Freisetzung wassergefährdender Stoffe in die Umwelt zu vermeiden.

### Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

- Betriebsanweisungen und Sicherheitsdatenblätter der zu verwendenden Stoffe sind stets mitzuführen.
- Alle wassergefährdenden Stoffe dürfen nur in geeigneten, unbeschädigten Behältnissen, z.B. Originalgebinden, transportiert werden.
- Müssen wassergefährdende Stoffe vor dem Einsatz in der WEA umgefüllt werden, so ist dies nur am Service Point zulässig. Ein Umfüllen wassergefährdender Stoffe im oder am Servicefahrzeug an der WEA ist verboten.
- Beim Transport im Servicefahrzeug sind die Behälter gegen Umfallen oder Beschädigung zu sichern.
- Während des gesamten Serviceeinsatzes ist ein Spillkit mit geeignetem Bindemittel mitzuführen.
- So dicht wie möglich an die WEA heranfahren, um die Wegstrecke des Transports so gering wie möglich zu halten. Andere Regelungen, z.B. Gefahr von Eisabwurf, bleiben hiervon unberührt und gelten vorrangig.
- Der Transport vom Servicefahrzeug zur WEA ist nur in einer geeigneten Hebetasche aus Tarpaulin, die auch zum Kranen verwendet werden darf und soll, zulässig (z.B. Hebetasche eckig, WLL 400 kg, EMG Modell 4487).
- Der Transport und das Kranen im Big Bag ist verboten.
- Das Kranen ist nur unter Verwendung einer Hebetasche zulässig. Das direkte Anschlagen der Gebinde ist verboten.
- Beim Kranen muss eine Führungsleine verwendet werden. Die maximale Windgeschwindigkeit von 12m/s im 10-Minuten-Mittel darf nicht überschritten werden. Je nach Gewicht und Größe der zu kranenden Last ist es möglich, dass bereits bei geringeren Windgeschwindigkeiten das Kranen einzustellen ist. Es muss vermieden werden, dass die Last unkontrolliert gegen die Turmwand schlägt.
- Wassergefährdende Stoffe nicht zusammen mit scharfen oder spitzen Gegenständen Kranen.
- Auch leere Behälter während des Umschlags stets geschlossen halten.
- Beim Auffüllen innerhalb der Anlage geeignete Hilfsmittel wie Trichter o.ä. als Einfüllhilfe verwenden.
- Dämpfe nicht einatmen.
- Verschüttete Kleinmengen sofort aufnehmen.
- Bei Wechsel des Getriebeöls sind die Anforderungen aus dem Dokument NALL01\_008534\_DE „Getriebeölwechsel an Nordex-Windenergieanlagen“ in der aktuellen Revision einzuhalten.

## Betriebsanweisung Umschlag von wassergefährdenden Stoffen an WEA

Datum: 30.10.2023

Version: 1.0

BA-Nr.: BA-GER-SERV-029

### Verhalten bei Austritt in die Umwelt

- Verschüttete / ausgelaufene Flüssigkeiten umgehend mit Bindemittel bedecken. Hierbei die vorgeschriebene persönliche Schutzkleidung tragen.
- Eine weitere Ausbreitung in die Umgebung z.B. durch die Verwendung von Ölbindeschläuchen als Barriere verhindern.
- Gebundene Flüssigkeit oder feste Stoffe aufnehmen und der Entsorgung zuführen.
- Bei Leckagen, die während des Kranens auftreten, Hubvorgang stoppen und Material ablassen. Weitere Maßnahmen siehe oben bzw. angepasst an das Ausmaß der Leckage.
- Alle weiteren Maßnahmen sind immer mit der unteren Wasserschutzbehörde abzustimmen.

### Verhalten bei Unfällen / Erste Hilfe-Maßnahmen



- Die konkreten Maßnahmen richten sich nach dem Sicherheitsdatenblatt bzw. der Betriebsanweisung des jeweiligen Stoffes.
- Nach Augenkontakt: gründlich spülen, bei anhaltenden Beschwerden Arzt aufsuchen.
- Nach Hautkontakt: kontaminierte Kleidung sofort ausziehen. Gründlich spülen. Bei andauernden Beschwerden Arzt aufsuchen.
- Nach Einatmen: Bei anhaltenden Beschwerden Arzt aufsuchen.
- Nach Verschlucken: Umgehend einen Arzt aufsuchen.
- Bei einem Arztbesuch ist das Sicherheitsdatenblatt und gegebenenfalls die Betriebsanweisung sowie das Etikett des verwendeten Stoffes mitzunehmen.

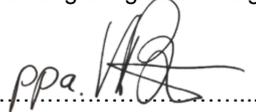


### Inkrafttreten und Bedeutung

Diese Betriebsanweisung tritt gemäß Freigabedatum in Kraft.

03.01.2024

Freigabe Linie



05.01.2024 Thomas Reetz

Freigabe HSE Region Central

## Betriebsanweisung Betriebsstörung außenliegender Kühler

Datum: 31.10.2023

Version: 1.0

BA-Nr.: BA-GER-SERV-030

### Geltungsbereich

**Diese Betriebsanweisung gilt für Betriebsstörungen des  
außenliegenden Kühlers, insbesondere Leckagen.**

### Gefahren für Menschen und Umwelt

Neben Gefährdungen für Menschen, die sich aufgrund der Einstufung der Kühlflüssigkeit Antifrogen N 44 oder Antifrogen N 50 als Gefahrstoff ergeben (näheres hierzu in den entsprechenden Sicherheitsdatenblättern und Betriebsanweisungen für Antifrogen), besitzt Antifrogen wassergefährdende Eigenschaften, die sich negativ auf Lebewesen und Mikroorganismen auswirken, wenn diese ins (Grund-) Wasser gelangen. Daher ist die Freisetzung wassergefährdender Stoffe in die Umwelt zu vermeiden.

### Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

- Betriebsanweisungen und Sicherheitsdatenblätter von Antifrogen 44 bzw. Antifrogen 50 sind stets mitzuführen.
- Die persönliche Schutzausrüstung gemäß Betriebsanweisung Antifrogen tragen.

Grundsätzlich wird eine Leckage über einen Druckabfall erkannt. Dies führt zur Abschaltung der Kühleinheit und zum Anlagenstillstand (Fehlermeldung FM 120, wenn der Kühlmitteldruck unter 1,5 bar sinkt). Diese Fehlermeldung wird an den Anlagenbetreiber übermittelt, der dann weitere Maßnahmen wie die Beauftragung eines Serviceeinsatzes einleiten muss. Bereits der Austritt von ca. 4-10 Litern Kühlflüssigkeit führt dazu, dass sich die Kühleinheit nicht wieder resetten lässt und ein Neustart verhindert wird. In der Regel wird zunächst eine kleine Menge Kühlflüssigkeit nachgefüllt, da auch Temperaturunterschiede für ein Stoppen der Kühleinheit verantwortlich sein können. Bei einer tatsächlichen Leckage wird der Fehler nach kurzer Zeit wieder auftreten, in diesem Fall ist kein weiteres Kühlmittel dem Kreislauf zuzuführen, sondern es muss eine Fehlersuche mit Beseitigung der Undichtigkeit erfolgen. Hierbei ist zunächst außen am Kühler zu prüfen, ob eine undichte Stelle vorliegt, bevor die Fehlersuche im Inneren der Anlage fortgesetzt wird.

Ist bereits beim Annähern an die WEA ersichtlich, dass außen am Kühler ein Kühlmittelaustritt stattgefunden hat, so ist kein Kühlmittel nachzufüllen. In diesem Fall muss vor der Reparatur zwingend verhindert werden, dass sich das ausgelaufene Antifrogen weiter in der Umwelt verteilt. Maßnahmen siehe unten. Erst nach Beseitigung des ausgelaufenen Antifrogens darf mit der Fehlersuche und -behebung / Reparatur begonnen werden.

### Verhalten bei Austritt in die Umwelt

- Verschüttete / ausgelaufene Flüssigkeiten umgehend mit Bindemittel bedecken. Hierbei die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Austritt von Antifrogen im Außenbereich der Anlage muss immer die untere Wasserschutzbehörde hinzugezogen werden.
- Eine weitere Ausbreitung in die Umgebung z.B. durch die Verwendung von Ölbindeschläuchen als Barriere verhindern.
- Gebundene Flüssigkeit aufnehmen und der Entsorgung zuführen.
- Gegebenenfalls weitere Maßnahmen nach Maßgabe der Wasserschutzbehörde durchführen.

### Verhalten bei Unfällen / Erste Hilfe-Maßnahmen



- **Allgemeine Hinweise:** Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.
- **Nach Einatmen:** Betroffenen an die frische Luft bringen, warm und ruhig halten. Bei anhaltenden Beschwerden Arzt aufsuchen.
- **Nach Verschlucken:** Kein Erbrechen herbeiführen. Sofort Mund ausspülen und reichlich Wasser trinken. Sofort Arzt hinzuziehen.
- **Nach Hautkontakt:** Bei Berührung mit der Haut sofort mit Wasser und Seife abwaschen. Bei Hautreizungen Arzt aufsuchen.
- **Nach Augenkontakt:** Auge(n) spülen. Arzt aufsuchen





## 6.2.2 Ausbreitungsbetrachtungen

siehe Kapitel 6.2.1. Brandschutzkonzept

**6.2.3 Information der Öffentlichkeit****6.2.3. Information der Öffentlichkeit.**

Falls ein Störfall auftreten sollte, erfolgt die direkte Beanchrichtung der Feuerwehr und der Polizei durch den Betriebsführer, welcher eine 24/7 Überwachung des Betriebs der WEA gewährleistet. Sollte dieses unwahrscheinliche Ereignis eintreten, wird Bereich um die jeweilige WEA lt. Brandschutzkonzept abesperrt, um Personenschäden zu vermeiden.

**6.2.4 Interner betrieblicher Alarm- und Gefahrenabwehrplan**

**6.3 Sicherheitsbericht**

**6.3.1 Weitergehende Information der Öffentlichkeit**

**6.4 Sonstiges**