

BV-Nr. 2331-71/24
Index B

29.09.2024

Standortbezogenes Brandschutzkonzept

**für die Errichtung von
11 Windenergieanlagen**

des Typs NORDEX N175 6.8

mit 179 m Nabenhöhe

**im Windpark Esloher Höhe
im Hochsauerlandkreis
Gemeinde Eslohe und Meschede**

**gemäß §9
Verordnung über bautechnische Prüfungen
Nordrhein-Westfalen**

Auftraggeber: NATURWERK Windenergie GmbH
Doncaster Platz 5-7
45699 Herten

INHALTSÜBERSICHT

Seite

1	Einleitung.....	4
1.1	Auftrag	4
1.2	Gesetzliche Grundlagen, Regelwerke	5
1.3	Verwendete Unterlagen	5
1.4	Schutzziele	6
1.5	Bestimmung der Gesamthöhen	7
1.6	Einstufung des Gebäudes	7
1.7	Abstände	7
1.8	Risikobeurteilung der Maschine.....	7
2	Gebäudetechnische Daten und Nutzungen	8
2.1	Allgemein.....	8
2.2	Standort der Windenergieanlage	8
2.3	Äußere Erschließung	9
2.4	Innere Erschließung	9
2.5	Nutzung der Windenergieanlage	10
2.5.1	Allgemeines	10
2.5.2	Funktion.....	10
2.5.3	Zahl der Nutzer (§9 (2) 6. BauPrüfVO).....	10
2.5.4	Betrieb; Wartung.....	10
2.5.5	Beschreibung der Einrichtungen der WEA	11
2.6	Risikoanalyse	11
2.6.1	Brandlasten.....	11
2.6.2	Wahrscheinlichkeit eines Brandereignisses	12
3	Vorbeugender Brandschutz	15
3.1	System der äußeren und inneren Abschottungen; Anforderungen an Bauteile und Baustoffe (§9 (2) 4. BauPrüfVO).....	15
3.1.1	Anordnung und Lage von Rauchabschnitten.....	15
3.1.2	Brandschutztechnische Abschnittsbildung	15
3.1.3	Feuerwiderstandsdauer der tragenden und aussteifenden Bauteile	15
3.1.4	Nichttragende Außenwände und -bekleidungen.....	15
3.2	Flucht- und Rettungswege (§9 (2) 5. BauPrüfVO).....	15
4	Vorbeugender anlagentechnischer Brandschutz.....	17
4.1	Anlagentechnische Branderkennung und Brandmeldung (§9 (2) 14. BauPrüfVO)	17
4.1.1	Überwachung der WEA	17
4.2	Brandmeldeanlage (§9 (2) 13. BauPrüfVO).....	19
4.3	Alarmierungseinrichtung (§9 (2) 10. BauPrüfVO)	19
4.4	Lüftungsanlagen (§9 (2) 8. BauPrüfVO)	19
4.5	Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (§9 (2) 9. BauPrüfVO)	19
4.6	Blitzschutz	19
4.7	Brandmeldesystem.....	20
4.8	Feuerlöschsystem Delta4000	21
5	Organisatorischer Brandschutz.....	22
5.1	Betriebliche Maßnahmen zur Brandverhütung und Brandbekämpfung sowie zur Rettung von Personen (§9 (2) 16. BauPrüfVO)	22
5.2	Kennzeichnung von Rettungswegen (§9 (2) 16. BauPrüfVO)	22
5.3	Flucht- und Rettungspläne (§9 (2) 5. BauPrüfVO).....	22
5.4	Kennzeichnung der WEA.....	22
5.5	Alarmierung der Feuerwehr (§9 (2) 10. BauPrüfVO)	23

5.6	Einrichtungen zur Brandbekämpfung (§9 (2) 11. BauPrüfVO).....	23
5.7	Prüfungen technischer Anlagen und Einrichtungen	23
5.8	Übung mit der Zuständigen Feuerwehr	23
6	Abwehrender Brandschutz.....	24
6.1	Flächen für die Feuerwehr (§9 (2) 1. BauPrüfVO)	24
6.2	Löschwasserversorgung (§9 (2) 2. BauPrüfVO)	24
6.2.1	Öffentliche Wasserversorgung	24
6.2.2	Löschwasserentnahmestellen	25
6.2.3	Abstimmung	25
6.3	Löschwasserrückhaltung (§9 (2) 3. BauPrüfVO)	25
6.4	Feuerwehrpläne (§9 (2) 15. BauPrüfVO)	26
6.5	Hydrantenpläne (§9 (2) 11. BauPrüfVO)	26
6.6	Brandbekämpfung	26
6.6.1	Brand im Turmfuß	26
6.6.2	Brand in der Gondel	26
6.6.3	Brand der Rotorblätter	27
6.6.4	Brandweiterleitung auf die Umgebung	27
7	Verwendete Rechenverfahren nach Methoden des Brandschutzingenieurwesens (§9 (2) 18. BauPrüfVO).....	28
8	Abweichungen (§9 (2) 17. BauPrüfVO)	28
9	Zusammenfassung	29
10	Anlagen	30
10.1	Topographische Karte mit Feuerwehrezufahrt.....	30
10.2	Topographische Karte mit Zuwegung und Löschwasserentnahmestellen	31
10.3	Lageplan WEA 01	32
10.4	Stellungnahme Feuerlöschsystem.....	33

1 Einleitung

1.1 Auftrag

Die Unterzeichnerin wurde am 17.10.2023 beauftragt, für die Errichtung von 11 Windenergieanlagen (WEA) des Typs NORDEX N175 6.8 mit einer Nabenhöhe von 179 m im Windpark Esloher Höhe im Hochsauerlandkreis, Gemeinden Eslohe und Meschede, gemäß der Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen – (Landesbauordnung 2018 - BauO NRW 2018) und der Verordnung über bautechnische Prüfungen Nordrhein-Westfalen (BauPrüfVO § 9 Satz (1)), ein standortbezogenes Brandschutzkonzept zu erstellen.

Aufgrund der Gebietsspezifika sowie der teilweisen Lage der Windenergieanlagen in Entwurfsflächen des Regionalplans Arnsberg wird der Antrag in drei einzureichende Antragspakete wie folgt gesplittet:

Antrag 1: WEA10 und WEA11, **Antrag 2:** WEA01 und WEA02, **Antrag 3:** WEA03-WEA09

Der Index B enthält die Korrektur zu den Gemeindegebieten in denen die WEA errichtet werden und unterscheidet sich inhaltlich nicht vom Index A 13.05.2024.

Ein Brandschutzkonzept ist eine zielorientierte Gesamtbewertung des baulichen und abwehrenden Brandschutzes bei Gebäuden besonderer Art oder Nutzung. Bauliche Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch vorgebeugt wird. Die nachfolgend aufgeführten Maßnahmen berücksichtigen die Anforderungen für dieses Objekt.

Das Brandschutzkonzept beinhaltet die Einzelmaßnahmen aus

- vorbeugendem Brandschutz
- organisatorischem (betrieblichem) Brandschutz und
- abwehrendem Brandschutz.

Unter Berücksichtigung

- der Nutzung
- des Brandrisikos und
- des zu erwartenden Schadenausmaßes

werden im Brandschutzkonzept die Einzelkomponenten und ihre Verknüpfung im Hinblick auf die Schutzziele beschrieben.

Es werden nur die brandschutztechnischen Belange berücksichtigt, Eiswurf oder immissionsschutzrechtliche Belange werden nicht betrachtet.

1.2 Gesetzliche Grundlagen, Regelwerke

Folgende Gesetze und Richtlinien wurden zur Erstellung des vorliegenden Brandschutzkonzeptes berücksichtigt:

- /1/ BauO NRW 2018 - Landesbauordnung 2018, Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen in der Fassung vom 21.07.2018, zuletzt geändert am 31.10.2023
- /2/ BauPrüfVO - Verordnung über bautechnische Prüfungen - Nordrhein-Westfalen - vom 6. Dezember 1995 zuletzt geändert vom 02.07.2021
- /3/ BHKG - Gesetz über den Brandschutz, die Hilfeleistung und den Katastrophenschutz - Nordrhein-Westfalen - Vom 17. Dezember 2015 zuletzt geändert vom 01.07.2021
- /4/ DIN 4102: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen, in der zurzeit gültigen Fassung und allen veröffentlichten Teilen
- /5/ Technische Regeln Arbeitsblatt W 405 "Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung". DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V., Februar 2008
- /6/ DIN EN 62305-1, Blitzschutz – Teil 1: Allgemeine Grundsätze, Ausgabe Oktober 2011; Berichtigung 1, Ausgabe Dezember 2015
- /7/ Windenergie- Erlass vom 08.05.2018
- /8/ Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG, vom 17.05.2006
- /9/ 9. ProdSV - Maschinenverordnung, Neunte Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenrichtlinie) vom 12.05.1993 zuletzt geändert am 27.07.2021
- /10/ DIN EN IEC 61400-1 WEA Teil1: Auslegungsanforderungen Ausgabe 2019-12
- /11/ DIN EN 50308 WEA – Schutzmaßnahmen – Anforderungen für Konstruktion, Betrieb und Wartung, Berichtigung 2008-11
- /12/ DIN EN 50172 Sicherheitsbeleuchtungsanlagen, Ausgabe 2005-01
- /13/ DGUV Regel 105-049 – Feuerwehren, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) Regel, Ausgabe 06/2018
- /14/ DIN 14095 Feuerwehrpläne für bauliche Anlagen, Ausgabe Mai 2007
- /15/ DIN 14096 Brandschutzordnung – Regeln für das Erstellen und Aushängen, Ausgabe Mai 2014
- /16/ DIN 14220 Löschwasserbrunnen, Ausgabe Januar 2009
- /17/ VDE 0132 Brandbekämpfung und technische Hilfeleistung im Bereich elektrischer Anlagen, Ausgabe Juli 2018
- /18/ VV TB NRW – Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen – Nordrhein-Westfalen, MVV TB Ausgabe 2023/1 vom 23. April 2023, zuletzt geändert am 10.05.2023

1.3 Verwendete Unterlagen

Zur Erstellung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

Unterlagen	Dokument/ Nummer	Ersteller	Datum
Topografischer Karte - Gesamtübersicht; M 1:5.000	ohne	NATURWERK Windenergie GmbH	08.02.2024
Topografischer Karte – Gesamtübersicht inkl. Zuwegung; M 1:8.000	ohne	NATURWERK Windenergie GmbH	17.04.2024

Unterlagen	Dokument/ Nummer	Ersteller	Datum
Topografischer Karte – Antrag I, II und III; M 1:3.000	ohne	NATURWERK Windenergie GmbH	08.02.2024
WEA Bezeichnung und Koordinaten	ohne	NATURWERK Windenergie GmbH	12.02.2024
Amtlicher Lageplan, M 1:1.000	Auftragsnr.: 23157	Ö.b.Vi. Dipl.-Ing. Christopher Hesse	06.05.2024
Übersichtszeichnung N175/6.x TCS 179	E0005736197 Rev. 00	NORDEX	07.12.2022
Technische Beschreibung Delta4000 N175/6.x	2030462DE Rev. 04	NORDEX	11.05.2023
Abmessungen Maschinenhaus und Rotorblätter	E0004289528 Rev. 09	NORDEX	28.04.2023
Angaben zum Arbeitsschutz und Sicherheit in Nordex Windenergieanlagen	NALL01_008535 Rev. 16	NORDEX	23.01.2023
Blitzschutz und elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), Delta4000	E0003950753 Rev. 08	NORDEX	31.01.2023
Einsatz von Flüssigkeiten und Maßnahmen gegen unfallbedingten Austritt, Delta4000	E0003951248 Rev. 08	NORDEX	31.01.2023
Grundlagen zum Brandschutz, Delta4000	E0003944543 Rev. 10	NORDEX	31.01.2023
Flucht- und Rettungsplan Delta4000 Hybridturm	E0004283818 Rev. 06	NORDEX	31.01.2023
Verhaltensregeln an, in und auf Windenergieanlagen Delta 4000	E0003937116 Rev. 19	NORDEX	01.06.2023
Brandschutzkonzept für WEA Generation Delta4000	E0004002308 Rev. 00	NORDEX	16.05.2017
Brandmeldesystem Delta4000	E0004494891 DE R05	NORDEX	01.04.2021
Feuerlöschsystem Delta4000	E0004494892 DE R05	NORDEX	01.04.2021

Tabelle 1: Unterlagen

1.4 Schutzziele

Für die Beurteilung der zu errichtenden Windenergieanlage gelten die materiellen Vorschriften der Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (Landesbauordnung 2018 – BauO NRW 2018). Bauliche Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind.

Dies wird in der Regel durch Wahrung der Abstandsregelungen gemäß § 6 (13) BauO NRW 2018 und den Bestimmungen des Windenergieerlasses erreicht.

1.5 Bestimmung der Gesamthöhen

Die Windenergieanlagen weisen eine Nabenhöhe von ca. 179 m auf und der Rotor hat einen Durchmesser von ca. 175 m. Die Rotorblattlänge beträgt ca. 86 m. Damit ergibt sich eine Gesamthöhe von ca. 267 m.

1.6 Einstufung des Gebäudes

In der WEA befindet sich kein Aufenthaltsraum gemäß § 46 BauO NRW 2018. Die Anlage wird nur temporär zu Wartungs- und Reparaturzwecken begangen.

Sie ist eine freistehende Maschine gemäß Maschinenrichtlinie.

Die WEA mit mehr als 30 m Höhe über der Geländeoberfläche im Mittel wird als Sonderbau im Sinne des § 50 Abs. 2 Pkt. 2 BauO NRW 2018 eingestuft.

Eine Windenergieanlage ist eine bauliche Anlage besonderer Art und an die gemäß § 50 BauO NRW 2018 im Einzelfall zur Verwirklichung der allgemeinen Anforderungen besondere Anforderungen gestellt oder Erleichterungen gestattet werden können, soweit es der Einhaltung von Vorschriften wegen der besonderen Art oder Nutzung baulicher Anlagen nicht bedarf.

1.7 Abstände

Die Windenergieanlagen des Windparks Esloher Höhe werden innerhalb einer Waldfläche errichtet. Die Grenzabstandsflächen von 80,10 m sind frei von baulichen Anlagen.

1.8 Risikobeurteilung der Maschine

Der Hersteller ist verpflichtet für die gesamte WEA eine Risikobeurteilung nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG durchzuführen.

Der auf dem Turm angeordnete maschinentechnische Teil der Windenergieanlage, hierzu zählen u.a. die Rotorblätter sowie die Nabe, die regelungs- und elektrotechnischen Komponenten, der Generator, das Löschesystem, die Lager und die Bremsen, entsprechen laut Hersteller den anerkannten Regeln der Technik.

2 Gebäudetechnische Daten und Nutzungen

2.1 Allgemein

Bei dem Bauvorhaben handelt es sich um die Errichtung von insgesamt 11 Windenergieanlagen (WEA) des Herstellers NORDEX mit der Typbezeichnung N175 6.8 mit einer Nabenhöhe von 179 m.

Als Träger der Windenergieanlagen dient ab Fundamentoberkante ein Hybridturm. Der Hybridturm besteht im unteren Teil aus einem Betonturm und im oberen Teil aus einem Stahlrohturm.

Die Verkleidung der Gondel wird aus glasfaserverstärktem Kunststoff, und die Rotorblätter werden aus Glasfaser- und kohlenstoffverstärktem Kunststoff hergestellt. Die meisten Komponenten der WEA bestehen hauptsächlich aus metallischen Werkstoffen. Dazu gehören der Turm bzw. Elemente des Turms, der Maschinenträger, Welle, Getriebe, Hydraulikaggregat, Bremse, Generator, Kupplung, Antriebe, etc. Das Fundament der WEA besteht aus Stahlbeton.

Der Transformator ist im Maschinenhaus positioniert. Er ist hermetisch geschlossen, brandgeschützt ausgelegt und mit schwer entflammbarer Isolierflüssigkeit gefüllt.

2.2 Standort der Windenergieanlage

Die geplanten Standort Windenergieanlagen liegen innerhalb einer Waldfläche nördlich der Ortschaften Niedersalwey und Sieperting in den Gemeinden Eslohe und Meschede im Hochsauerlandkreis.

Bezeichnung der WEA	Gemeinde Eslohe, Gemarkung Eslohe	Koordinatensystem ETRS89/UTM 32U	
		Ost	Nord
WEA 10 N175 6.8	Flur 002, Flurstück 70	440.955	5.680.443
WEA 11 N175 6.8	Flur 002, Flurstück 69/32	441.411	5.680.328

Tabelle 2: Antrag 1 - Standortdaten

Bezeichnung der WEA	Gemeinde Meschede, Gemarkung Grevenstein	Koordinatensystem ETRS89/UTM	
		Ost	Nord
WEA 01 N175 6.8	Vor FBV Flur 008, Flurstück 48/1 Nach FBV Flur 018, Flurstück 27	438.566	5.681.062
WEA 02 N175 6.8	Vor FBV Flur 003, Flurstück 18,19 Nach FBV Flur 017, Flurstück 42	438.131	5.680.803

Tabelle 3: Antrag 2 – Standortdaten

Bezeichnung der WEA	Gemeinde Eslohe, Gemarkung Salwey und Eslohe	Koordinatensystem ETRS89/UTM	
		Ost	Nord
WEA 03 N175 6.8	Gemarkung Salwey, Flur 012, Flurstück 52	438.127	5.679.854
WEA 04 N175 6.8	Gemarkung Salwey, Flur 013, Flurstück 82, 80	438.667	5.679.647
WEA 05 N175 6.8	Gemarkung Salwey, Flur 012, Flurstück 38,39	439.045	5.680.261
WEA 06 N175 6.8	Gemarkung Salwey, Flur 012, Flurstück 41	439.545	5.680.314
WEA 07 N175 6.8	Gemarkung Salwey, Flur 012, Flurstück 46	439.308	5.679.939
WEA 08 N175 6.8	Gemarkung Salwey, Flur 012, Flurstück 46 Gemarkung Eslohe Flur 001, Flurstück 40	439.741	5.679.885
WEA 09 N175 6.8	Gemarkung Eslohe, Flur 001, Flurstück 97	440.123	5.680.273

Tabelle 4: Antrag 3 - Standortdaten

Aus Gründen der Datenmenge ist als Beispiel nur der Lageplan der WEA 01 als Anlage angefügt (Anlage 10.2).

2.3 Äußere Erschließung

Die äußere Erschließung erfolgt aus Westen über die öffentliche Verkehrsfläche der Landstraße (L519), und über bestehende forstwirtschaftliche Wege und neu zu erstellende Zufahrten zu den Windenergieanlagen.

Die neu zu errichtenden Zufahrten und Krafteinstellflächen bleiben nach der Errichtung der WEA für die Nutzung, z.B. für die Feuerwehr erhalten.

2.4 Innere Erschließung

Der Zugang in den Turm erfolgt über eine Zugangstür im Turmfuß. Über eine fest installierte Leiter oder über die elektrisch betriebene Fahranlage erfolgt der Aufstieg in das Maschinenhaus. Auf den Zwischenebenen innerhalb des Turmes befinden sich Anschlagpunkte, um sich mit Hilfe der persönlichen Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) zu sichern.

Die Feuerwehr kann nur nach Freigabe in die Eingangsebene auf Höhe der Fundamentoberkante in die WEA gelangen. Der Aufstieg im Turm ist für die Feuerwehr im Brandfall nicht vorgesehen.

2.5 Nutzung der Windenergieanlage

2.5.1 Allgemeines

Die WEA dienen zur Wandlung der kinetischen Energie des Windes in elektrische Energie. Im regulären Betrieb werden sie automatisch geregelt und es befinden sich keine Personen vor Ort.

2.5.2 Funktion

Im Maschinenhaus, das auf dem Turm montiert ist, liefert ein doppelt gespeister Asynchrongenerator mit Schleifringläufer die elektrische Energie. Sein Stator ist direkt und der Rotor über einen speziell gesteuerten Frequenzumrichter mit dem MS-Transformator verbunden, der die Anlage mit dem Netz verbindet. Dadurch muss nur ein Teil der Leistung über den Umrichter geführt werden, was geringe, elektrische Systemverluste ermöglicht.

2.5.3 Zahl der Nutzer (§9 (2) 6. BauPrüfVO)

Die Zahl der Nutzer wird vom Grundsatz mit „keine“ angegeben. Es befinden sich keine Aufenthaltsräume in den Windenergieanlagen, nur zu Wartungszwecken halten sich 2 bis 6 Personen in der Anlage auf.

2.5.4 Betrieb; Wartung

Die WEA ist im Betrieb unbemannt und verschlossen. 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.

Die Begehung findet regelmäßig, je nach Anforderung mindestens einmal jährlich, statt. Bei den Begehungen ist die Anlage außer Betrieb. Wird ein Probelauf notwendig, muss das Servicepersonal hierfür ihre PSAgA tragen, um sich bei eventuellen Störungen direkt über den 2. Fluchtweg abseilen zu können. Die Wartungen werden nur durch Fachpersonal ausgeführt, welches auf die Anlagentechnik und der Rettung aus der Windenergieanlage geschult ist.

Für diesen kurzzeitigen Probelauf bestehen aus brandschutztechnischer Sicht keine Bedenken.

2.5.5 Beschreibung der Einrichtungen der WEA

Bezeichnung	Anlagen	Zugangsberechtigung
Rotor	Rotornabe drei Rotorblätter Pitchsystem	unterwiesenes Personal, Elektrofachkräfte
Maschinenhaus	Triebstrang Generator, Azimutsystem MS- Transformator Umrichter	unterwiesenes Personal, Elektrofachkräfte
Turm	Leistungskabel MS-Schaltanlage Niederspannungsschaltschrank	Feuerwehr / unterwiesenes Personal/ Elektrofachkräfte

Tabelle 5: Anlagenteile

2.6 Risikoanalyse

2.6.1 Brandlasten

Die meisten Komponenten der WEA (Turm, Maschinenhaus, Getriebe, Rotorwelle, Hydraulikaggregat, Generator, Bremse und die Kupplung) bestehen weitestgehend aus Metall, also aus nicht brennbaren Materialien.

Der Hybridturm (unteren Sektionen) und das Fundament bestehen aus Stahlbeton.

Brennbare Baustoffe und damit die überwiegenden Brandlasten befinden sich im Maschinenhaus.

Die folgende Tabelle dienen als Übersicht in welchen Anlagenteilen sich die Brandlasten befinden:

Bezeichnung	Anlagen	Brandlasten
Maschinenhaus	Getriebe inkl. Kühlkreislauf Hydrauliksystem Pitchgetriebe Azimutgetriebe Transformator Generator- und Rotorlager Pitch- und Azimutdrehverbindungen Wechselrichter	Synthetisches Öl ca. 700 l Mineralisches Öl ca. 5 l Synthetisches Öl 3x 11 l Synthetisches Öl 6x 22 l Synthetische Ester ca. 2200 l Fette insgesamt 72 kg Fette insgesamt 46 kg Farbanstriche, Kabel

Turm	Leistungskabel Aufstiegshilfe	Kabel Schmierstoffe 4 l
Fuß	Schaltschränke	Kabel Verteiler
Rotor	Rotorblatt	Glasfaser- und Kohlenstoffverstärkter Kunststoff

Tabelle 6: Brandlasten NORDEX N175 6.8

2.6.2 Wahrscheinlichkeit eines Brandereignisses

Der Brand lässt sich nach den Normen der Feuerwehren DIN 14011 als nicht bestimmungsgemäßes Brennen, das sich unkontrolliert ausbreiten kann, definieren. Bei einer Brandentstehung und auch für eine Brandausbreitung müssen bestimmte Voraussetzungen vorhanden sein. Diese Voraussetzungen können in die Gruppe der stofflichen Voraussetzungen und in die Gruppe der energetischen Voraussetzungen unterteilt werden. Damit es zum Brennen kommt, bedarf es eines energetischen Anstoßes, d.h. es muss dem Brandgut genügend Zündenergie zugeführt werden. Neben der Zündtemperatur, die für das Einleiten der Verbrennung bzw. das Entzünden ausschlaggebend ist, wird für das selbstständige Brennen eine Mindestverbrennungstemperatur benötigt. Die Mindestverbrennungstemperatur kennzeichnet den Reaktionszustand eines Systems, bei dem die Reaktionswärme gerade noch ausreicht, um den Energiekreislauf unter Berücksichtigung der Wärmeverluste zu schließen, so dass das Feuer nicht erlischt. Aufgrund der überschüssigen Reaktionswärme, die für die Aufbereitung und Aktivierung nicht verbraucht wird, steigt die Temperatur im System selbständig weiter auf die Brandtemperatur an, welche letztendlich getrennt als Flammentemperatur und als Brandraumtemperatur (Rauchgastemperatur) interpretiert wird.

Brandereignisse sind gefährliche Brände, bei denen angenommen wird, dass sich ein Entstehungsbrand zu einem fortentwickelten Brand ausbreiten kann.

Während zur Gewährleistung der Standsicherheit in der Bauordnung gefordert und formuliert wird, dass die baulichen Anlagen standsicher sein müssen, wird demgegenüber die Anforderung zur Gewährleistung des Brandschutzes auf die Beschaffenheit der baulichen Anlage abgestellt.

Es wird in der Bauordnung offenbar nicht auf eine bestimmte Sicherheit (Brandsicherheit) abgestellt, sondern es werden vielmehr die Schutz- und Sicherungsziele ganz allgemein benannt.

Deren Erfüllung entsprechend den bauordnungsrechtlichen Einzelvorschriften ergibt jedoch „stillschweigend“, analog zur Standsicherheit, ein bestimmtes Sicherheitsniveau. Dieses Sicherheitsniveau lässt sich semiprobabilistisch derzeit mittels der Versagenswahrscheinlichkeit von 1×10^{-6} (bei großen Risiken pro Ereignis) bis 1×10^{-5} pro Gebäude je m^2 und Jahr beschreiben. 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.

Nach der Normdefinition gelten brennbare Stoffe in geschlossenen Behältern aus Stahlblech oder anderen nicht zerbrechlichen und im Brandverhalten vergleichbaren Werkstoffen als „geschützt“ (TSF, Leistungsschrank, Steuerschrank und USV). Die Schutzwirkung der Systeme ist gewährleistet, d.h. die Stahlschränke werden durch das Gehäuse und dadurch, dass kein Sauerstoff zugeführt wird, geschützt.

Die Zündwahrscheinlichkeit von nicht erhitzten Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt $> 100^\circ\text{C}$ in Maschinen (hier Dielektrikum im Transformator) wird vom DIN-Ausschuss für so gering angesehen, dass hier ein Beitrag zur Brandbelastung nur bei Leckage vorstellbar ist.

Die Mittelspannungsschaltanlage ist eine SF_6 -gasisolierte Anlage und somit nicht brennbar. Diese Brandlast bleibt unberücksichtigt.

Um das Brandrisiko auch bei den elektrischen Einbauten zu minimieren, werden Materialien mit geringer Brandlast verwendet, z.B. schwer entflammbare Leistungskabel und Kabelverschraubungen. Elektrische Schaltschränke haben eine Schutzart von mindestens IP54 gemäß IEC 60529. Kabeleinführungen in Schaltkästen sind durch Kabelverschraubungen abgedichtet, so dass diese dicht verschlossen sind. Für Leistungskabel und an kleineren Schaltschränken werden ebenfalls nicht brennbare, mindestens aber schwer entflammbare, Kabelverschraubungen eingesetzt.

Ein Brand an den Rotorblättern ist unwahrscheinlich, jedoch nicht endgültig auszuschließen. Ein Vollbrand in der Gondel oder die Installation einer Blattheizung können Brandursachen für den Brand eines Rotorblattes sein.

Sofern eine Blattheizung installiert ist, ist sie Teil der Rotoren und unterliegt den allgemein Technischen Regeln für Maschinen.

Entsprechend sind anlagentechnische Sicherungen als Konsequenz der Risikobeurteilung des Herstellers eingebaut die dazu führen, dass die Blattheizung oder die gesamte WEA abgeschaltet wird und dass eine Alarmierung über die Weiterschaltung an eine ständig besetzte Stelle erfolgt. Die Folgemaßnahmen sind im organisatorischen Brandschutz unter anderem durch Begutachtung durch das Service-Personal geregelt.

Daraus resultiert, dass aufgrund der besonderen Konstruktionsart und der Anlagenüberwachung der Windenergieanlage der Firma NORDEX keine erhöhte Brandgefährdung besteht und dem Brandschutz anlagentechnisch und organisatorisch Rechenschaft getragen wird.

3 Vorbeugender Brandschutz

3.1 System der äußeren und inneren Abschottungen; Anforderungen an Bauteile und Baustoffe (§9 (2) 4. BauPrüfVO)

3.1.1 Anordnung und Lage von Rauchabschnitten

Eine Unterteilung in Rauchabschnitte ist nicht erforderlich.

3.1.2 Brandschutztechnische Abschnittsbildung

Eine brandschutztechnische Abschnittsbildung in dem Sonderbau ist nicht erforderlich.

3.1.3 Feuerwiderstandsdauer der tragenden und aussteifenden Bauteile

An die tragenden und aussteifenden Bauteile sowie an die nichttragende Außenverkleidung der WEA werden erleichternd von § 27 BauO NRW keine Anforderungen hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauer gestellt.

3.1.4 Nichttragende Außenwände und -bekleidungen

Die Verkleidung der Gondel wird aus glasfaserverstärktem Kunststoff und die Rotorblätter werden aus glasfaser- und kohlenstoffverstärktem Kunststoff hergestellt. Es sind keine weiteren Maßnahmen notwendig.

3.2 Flucht- und Rettungswege (§9 (2) 5. BauPrüfVO)

In den WEA sind keine Aufenthaltsräume vorhanden. Es gelten nicht die Vorschriften an bauliche Rettungswege. Der Maschinenraum der Gondel wird nur von geschultem Personal begangen. Die Flucht aus der Gondel der WEA erfolgt über eine fest installierte Steigleiter, die über die gesamte Höhe des Turms hinab führt.

Für sonstige Notfälle, sowie zur Rettung von Verletzten, wird die persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) bei den Service-Einsätzen mitgeführt, mit dieser ist ein Notabstieg aus mehreren Luken (Nabe-, Boden-, zwei Dachluken) möglich ist. Dies ermöglicht den zweiten Rettungsweg und das Abseilgerät in der Gondel kann alle Personen nacheinander abseilen.

Die Ausrüstung und Geräte müssen regelmäßig gewartet werden.

Die Rettung von Personen aus der elektrisch betriebenen Fahranlage erfolgt über den direkten Zugang zur Steigleiter.

Die Flucht- und Rettungswege in der WEA sind ausreichend.

4 Vorbeugender anlagentechnischer Brandschutz

4.1 Anlagentechnische Branderkennung und Brandmeldung (§9 (2) 14. BauPrüfVO)

Sämtliche mechanischen und elektrischen Baugruppen der NORDEX Windenergieanlagen, in denen durch Überhitzung oder Kurzschluss ein Brand entstehen könnte, werden im Betrieb laufend durch Sensoren überwacht. Meldungen der Sensoren werden über das NORDEX SCADA System an die NORDEX Service-Zentrale weitergeleitet.

Falls die Steuerung der Windenergieanlage einen unzulässigen Zustand erkennt, wird die Windenergieanlage angehalten.

4.1.1 Überwachung der WEA

Folgende Parameter werden in der WEA permanent kontrolliert und bei Störungen wird die Anlage automatisch außer Betrieb genommen und die Störmeldung weitergeleitet:

Allgemeine Schutz- und Steuerungsfunktionen

- Blitzschutz
- Kurzschluss- und Überstromschutz
- Isolationsfehler werden detektiert durch Isolationsüberwachung der 660-V-AC-Leitung (IT-Netz)
- Differenzstromüberwachung für 400V- und 230V-Leitungen
- Über- und Unterspannungsüberwachung
- Temperaturüberwachung der Pitch- und Azimutmotoren
- Stromüberwachung der Pitch- und Azimutmotoren
- Eigenüberwachung der Pitchumrichter: Unterspannungsfehler, Überspannungsfehler, Übertemperatur, Überstromfehler
- Akkuüberwachung des Pitchsystems: Temperatur, Unterspannung, Überspannung

Hydrauliksystem

- Überwachung der Hydrauliköltemperatur
- Überwachung des Öldrucks
- Überwachung des Füllstandes (Hydrauliköl)

- Überstromschutz für den Pumpenantrieb des Hydrauliköls

Getriebe

- Überwachung der Lagertemperaturen
- Überwachung der Öltemperaturen
- Überwachung des Öldrucks
- Überwachung des Füllstands
- Überstromschutz für den Pumpenantrieb des Getriebeöls

Hauptlager

- Überwachung der Lagertemperaturen

Rotorhaltebremse

- Temperaturüberwachung
- Zustandsüberwachung offen/geschlossen

Generator und Hauptumrichter

- Überwachung der Wicklungstemperaturen des Generators
- Temperaturüberwachung des Generatorkühlsystems
- Temperaturüberwachung des Schleifringraumes des Generators
- Temperaturüberwachung des Hauptumrichters

Steuerschrank Gondel

- Überwachung der Schaltschranktemperaturen

Drehende Teile (z.B. Lüfter, Motoren, Wellen)

- Motorschutzschalter und Überlastschutz von Motoren

Schaltschränke und Schaltkästen von Optionssystemen

- Überwachung der Schaltschranktemperaturen

4.2 Brandmeldeanlage (§9 (2) 13. BauPrüfVO)

Es ist keine Brandmeldeanlage erforderlich. Es wird jedoch ein Brandmeldesystem (Punkt 4.7) installiert, da dieses für die Installation des Feuerlöschsystems erforderlich ist.

4.3 Alarmierungseinrichtung (§9 (2) 10. BauPrüfVO)

Die Gondel wird nur von geschultem Personal zu Wartungszwecken begangen. Für Notfälle trägt das Wartungspersonal immer ein Mobiltelefon bei sich.

Mit dem Einbau des Brandmeldesystems werden optische und akustische Komponenten installiert. 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.

Weitere Alarmierungseinrichtungen sind nicht notwendig.

4.4 Lüftungsanlagen (§9 (2) 8. BauPrüfVO)

Aus brandschutztechnischer Sicht werden keine Anforderungen an die Lüftung gestellt. Durch das Lüftungskonzept wird im Brandfall die Zufuhr von Sauerstoff gemindert, die Rauchgasausbreitung minimiert und eine potenzielle Brandausbreitung erschwert.

4.5 Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (§9 (2) 9. BauPrüfVO)

Es werden aus brandschutztechnischer Sicht keine Rauchabzüge benötigt. Eine Entrauchung ist durch permanente Öffnungen in der Gondel und der Thermik im Turm vorhanden.

4.6 Blitzschutz

Bauliche Anlagen, bei denen nach Lage, Bauart oder Nutzung Blitzschlag leicht eintreten oder zu schweren Folgen führen kann, sind mit dauernd wirksamen Blitzschutzanlagen gemäß DIN EN 62305 zu versehen. Es ist ein integrierter Blitzschutz von der Rotorblattspitze bis ins Fundament vorhanden und notwendig.

Die Blitzschutzanlage wird nach der DIN EN 61400-24 Blitzschutz (Blitzschutzklasse I) für Windenergieanlagen ausgeführt. So werden Blitzeinschläge

abgeleitet, ohne dass Schäden am Rotorblatt oder an sonstigen Komponenten der Windenergieanlage entstehen.

4.7 Brandmeldesystem

Das Brandmeldesystem wird durch die zugehörige Brandmelderzentrale gesteuert.

Das Brandmeldesystem überwacht folgende Bereiche:

- Der Schaltschrank zur Spannungsversorgung und Steuerung aller Systeme, Baugruppen und Sensoren im Maschinenhaus (Topbox). Die Branderkennung erfolgt über optische Rauchmelder im Schaltschrank.
- Hauptumrichter (Schnittstelle für die Anbindung und Steuerung des Generators an das Netz). Der Ansaugrauchmelder befindet sich außerhalb des Umrichters und ist somit vor elektromagnetischen Einflüssen geschützt.

Das Maschinenhaus wird durch optische Rauchmelder überwacht. Im Turmfußbereich sind optische Rauchmelder installiert, die eine Raumüberwachung ermöglichen.

Löst ein Melder aus, führt das zu einem Voralarm mit folgender Reaktion:

- Stoppen der WEA mittels „Sanftbremsung“
- Optische und akustische Alarmierung im Turmfuß und im Maschinenhaus
- Übermitteln einer Alarmmeldung an die Fernüberwachung

Lösen zwei Melder aus, führt das zu einem Hauptalarm mit folgender Reaktion:

- Stoppen der WEA mittels „Schnellbremsung“
- Optische und akustische Alarmierung im Turmfuß und im Maschinenhaus
- Netztrennung der WEA und Trennung der elektrischen Energie für alle Überwachungsbereiche
- Übermitteln einer Alarmmeldung an die Fernüberwachung

Die Versorgung der Sensoren und der Steuerung erfolgt aus dem eigenen elektrischen Netz 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.

Das Brandmeldesystem funktioniert auch bei Staub und korrosiver Luftfeuchtigkeit und ist unempfindlich gegen Stöße und Vibrationen.

4.8 Feuerlöschsystem Delta4000

Zusätzlich werden die WEA des Windparks mit einem Feuerlöschsystem ausgerüstet.

Das NORDEX Feuerlöschsystem Delta4000 trägt zu einer frühzeitigen Branderkennung und Brandbekämpfung in den entsprechenden Bereichen der Windenergieanlagen bei.

Bei der vorgesehenen Ausstattung der WEA mit Feuerlöschanlagen werden alle relevanten brandgefährdeten Bereiche abgedeckt. Mit der Auslegung der Feuerlöschanlagen gemäß den Vorgaben der VdS 2380 sind geeignete Vorkehrungen zur Löschung eines Entstehungsbrandes innerhalb der entsprechenden Einrichtungen getroffen (Anlage 10.4 Stellungnahme TÜV SÜD).

Das Feuerlöschsystem 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.

Die Löschung erfolgt durch Inertgas (Stickstoff) nach dem Prinzip der Sauerstoffverdrängung.

5 Organisatorischer Brandschutz

5.1 Betriebliche Maßnahmen zur Brandverhütung und Brandbekämpfung sowie zur Rettung von Personen (§9 (2) 16. BauPrüfVO)

Die WEA wird regelmäßig gewartet und überwacht.

Das Verhalten im Brandfall und die Selbsthilfemaßnahmen werden entsprechend einer Gefährdungsbeurteilung regelmäßig geschult und geübt. Während der Wartung wird die Anlage außer Betrieb genommen, damit ist das Gefahrenrisiko verringert. Das Servicepersonal trägt bei den Wartungsarbeiten und einem eventuell notwendigen Probelauf der WEA seine persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA), somit ist ein Abseilen aus der Windenluke sofort möglich.

5.2 Kennzeichnung von Rettungswegen (§9 (2) 16. BauPrüfVO)

Zur Beleuchtung der Wege während der Wartung ist eine Sicherheitsbeleuchtung gemäß ASR A3.4/3 erforderlich und wird installiert.

Die Sicherheitsbeleuchtung der Windenergieanlage entspricht der DIN EN 50308 –Windenergieanlage-Schutzmaßnahmen-Anforderungen für Konstruktion, Betrieb und Wartung-, DIN EN 1838 –Angewandte Lichttechnik-Notbeleuchtung-, und die DIN EN 50172 –Sicherheitsbeleuchtungsanlagen-.

5.3 Flucht- und Rettungspläne (§9 (2) 5. BauPrüfVO)

Flucht- und Rettungspläne werden mittels Fluchtweg-Piktogrammen erstellt und eindeutig gekennzeichnet.

5.4 Kennzeichnung der WEA

Um bei einer Schadensmeldung eine eindeutige verwechslungsfreie Zuordnung zu ermöglichen, ist eine individuelle Kennzeichnung jeder WEA in sinnvoller Höhe und Größe anzubringen und in der Legende des Lageplanes zu beschreiben. Eine Eintragung in ein von der zuständigen Leitstelle verwendetes System ist vorzunehmen.

5.5 Alarmierung der Feuerwehr (§9 (2) 10. BauPrüfVO)

Durch die zuvor beschriebene Anlagentechnik wird die WEA bei einer Detektion von Feuer oder Rauch automatisch abgeschaltet. Dabei wird eine Nachricht an eine vom Betreiber zu bestimmende Service-Zentrale gesendet. Diese benachrichtigt daraufhin die Leitstelle der Feuerwehr.

Gleichzeitig wird das Servicepersonal informiert, um umgehend die Windenergieanlage anzufahren und die Lage zu erkunden.

5.6 Einrichtungen zur Brandbekämpfung (§9 (2) 11. BauPrüfVO)

Zur Bekämpfung von Entstehungsbränden während der Wartung werden in der Gondel der N175 6.8 ein 5-6 kg CO₂-Löscher und im Turmfuß ein weiterer 5-6 kg CO₂-Löscher vorgehalten.

Diese sind für die Bekämpfung von allenfalls kleinsten Entstehungsbränden ausreichend. Selbstrettung geht vor Brandbekämpfung!

Zusätzlich befindet sich ein CO₂-Löscher im NORDEX-Service-Fahrzeug. Die Feuerlöscher sind mindestens alle zwei Jahre durch einen Sachkundigen zu prüfen. Ein Vermerk über die letzte Prüfung ist fest oder plombiert am Feuerlöscher anzubringen.

5.7 Prüfungen technischer Anlagen und Einrichtungen

Die Prüfungen von technischen Anlagen oder Einrichtungen werden durch Fachpersonal in Abständen von max. 12 Monaten durchgeführt.

5.8 Übung mit der Zuständigen Feuerwehr

Vor Inbetriebnahme ist der örtlichen Feuerwehr und in Abstimmung mit der Brandschutzdienststelle die Gelegenheit zu geben, sich mit dem Bauwerk vertraut zu machen.

6 Abwehrender Brandschutz

6.1 Flächen für die Feuerwehr (§9 (2) 1. BauPrüfVO)

Die äußere Erschließung erfolgt aus Westen über die öffentliche Verkehrsfläche der Landstraße (L519) zwischen den Orten Meinkenbracht und Obersalwey, und über bestehende forstwirtschaftliche Wege und neu zu erstellende Zufahrten zu den Windenergieanlagen.

Die Anfahrt bis an den Turmfuß geschieht über eine befestigte Zuwegung zu der jeweiligen WEA. Die ausreichend befestigte und tragfähige Kranaufstellfläche während der Bauzeit bleibt nach Fertigstellung bestehen und kann durch die Feuerwehr genutzt werden.

Die Zufahrts- und Bewegungsflächen müssen, hinsichtlich ihrer Radien und Belastbarkeit, der durch die Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen Nordrhein-Westfalen eingeführte „Muster Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr“ entsprechen, sowie frei und instandgehalten werden.

6.2 Löschwasserversorgung (§9 (2) 2. BauPrüfVO)

Aufgrund der besonderen Konstruktionsart der Windenergieanlage besteht keine erhöhte Brandlast oder Brandgefährdung. Dem Brandschutz wird konstruktionsbedingt erheblich Rechenschaft getragen. Im Falle eines Brandes werden eine größere Anzahl von Menschen, Tiere oder erhebliche Sachwerte nicht gefährdet. Deshalb ist eine örtliche Löschwasserbereitstellung (Hydranten, Löschwasserbehälter usw.) nicht notwendig.

Zur Erfüllung des abwehrenden Brandschutzes haben die Gemeinden die notwendige Löschwasserversorgung bereitzustellen und zu unterhalten. Bei einem Brand in der Gondel ist zunächst die Sicherung der Umgebung notwendig, und Löschwasser wird erst benötigt, wenn brennende Teile herabstürzen. Bei einem Brand im Turmfuß muss zunächst die Abschaltung der Anlage bestätigt werden, bis Löschwasser benötigt wird.

6.2.1 Öffentliche Wasserversorgung

Das Löschwasser für den Erstangriff kann durch das Löschwasser auf den Fahrzeugen der Feuerwehr sichergestellt werden.

In den umliegenden Orten stehen Hydranten zur Entnahme von Löschwasser für den weiteren Einsatz der Feuerwehr zur Verfügung.

Von diesen kann mit Hilfe einer Wasserförderung über lange Wegstrecken oder die Einrichtung eines Pendelverkehrs Löschwasser zum Windpark transportiert werden.

Im Bedarfsfall besteht durch die überörtliche Löschhilfe, die Möglichkeit, Feuerwehren aus umliegenden Gemeinden und Kreisen zu alarmieren, um weitere Einsatzkräfte und weitere Fahrzeuge mit Löschwasser zum Windpark zu verbringen.

Bei einem Brand im Turmfuß muss zunächst die Abschaltung der Anlage bestätigt werden, bis Löschwasser benötigt wird.

6.2.2 Löschwasserentnahmestellen

Aufgrund der nicht in unmittelbarer Nähe zum Windpark vorhandenen Löschwasserversorgung, der Lage der WEA innerhalb eines Waldes in Hügellage werden innerhalb des Windparks zwei Löschwasserentnahmestellen errichtet. Beide Löschwasserzisternen haben mindestens ein Volumen von 24 m³ und sind so errichtet, dass sich vor dem Sauganschluss eine Bewegungsfläche befindet und ein Durchgangsverkehr von Feuerwehrfahrzeugen möglich ist.

6.2.3 Abstimmung

Mit der Brandschutzdienststelle des Hochsauerlandkreises (Herrn Kückenhoff) hat am 22. und 26.04.2024 eine Abstimmung zu diesen Punkten stattgefunden.

6.3 Löschwasserrückhaltung (§9 (2) 3. BauPrüfVO)

Brennbare Baustoffe und damit die überwiegenden Brandlasten befinden sich im Maschinenhaus. Für alle Aggregate und Flüssigkeiten besteht ein abgestimmtes Abdichtungs- und Auffangsystem. Sollten die speziellen Auffangwannen ggf. austretende Flüssigkeiten nicht auffangen können, werden diese von der Maschinenhausverkleidung aufgefangen, die als Wanne ausgeführt ist. Sollten trotzdem Flüssigkeiten aus dem Maschinenraum austreten werden diese auf der obersten Turmplattform sicher aufgefangen, da diese als öldichte Auffangwanne mit einem Volumen von 630 l ausgebildet ist.

Es werden in der WEA keine weiteren Stoffe gelagert.

Da die Brandbekämpfung sich nur im Turmfuß oder auf ein Ablöschen herabfallender Teile beschränkt, ist eine Löschwasserrückhaltung nicht notwendig.

6.4 Feuerwehrpläne (§9 (2) 15. BauPrüfVO)

Der einzige Zugang und die Aufstellfläche der WEA sind eindeutig. Der Turm ist für die Feuerwehr im Brandfall nicht zugänglich und der Turmfuß ist übersichtlich, damit ist gemäß Abstimmung mit der Brandschutzdienststelle nur ein Übersichts-Feuerwehrplan in Anlehnung an die DIN 14095 mit allen relevanten Informationen notwendig.

6.5 Hydrantenpläne (§9 (2) 11. BauPrüfVO)

Hydrantenpläne sind nicht erforderlich.

6.6 Brandbekämpfung

Die Verhütung von Brandgefahren (vorbeugender Brandschutz) und die Brandbekämpfung (abwehrender Brandschutz) sind laut § 2 BHKG Aufgaben der Gemeinden und Landkreise sowie des Landes.

Die Brandbekämpfung der WEA muss mit Hilfe der örtlichen Feuerwehr durchgeführt werden.

Es müssen dabei die folgenden Brandszenarien unterschieden werden:

6.6.1 Brand im Turmfuß

Die Windenergieanlage gilt als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte, die von der Feuerwehr nicht allein oder nur nach Freigabe begangen werden darf. Die gesamten elektrischen Anlagen der WEA müssen spannungsfrei gemeldet werden. Die ständig besetzte Service-Zentrale informiert die Leitstelle der Feuerwehr. Bis zur Freigabe muss die Feuerwehr in einem angemessenen Abstand in Bereitstellung verbleiben.

6.6.2 Brand in der Gondel

Ein Brand in der Gondel ist von der Feuerwehr nicht beherrschbar und stellt auch aufgrund der geringen Eintrittswahrscheinlichkeit somit das gesellschaftlich akzeptierte Risiko dar. Ein Feuer in der Gondel kann zu einem Ausbrennen der Gondel einschließlich der Gondelhülle und zu einem Übergreifen auf die Rotorblätter führen. Der Brand führt zum Abfallen der Teile. Bei einem Brand in der Gondel ist die Feuerwehr zunächst zum Schützen der Umgebung präsent.

6.6.3 Brand der Rotorblätter

Ein Brand der Rotorblätter ist nicht beherrschbar. Da die Windenergieanlagen bei Schäden sofort abgeschaltet werden, werden keine brennenden Teile durch weiter anhaltende Rotation umhergeschleudert. Ein Rotorblatt wird direkt herabfallen und dort weiterbrennen, eine Brandweiterleitung auf die Gondel ist nicht auszuschließen. Ein Brand der Rotorblätter führt in der Hauptsache zu brennend direkt herabfallenden mehr oder weniger großen Teilen. Bei einem Brand der Rotorblätter ist die Feuerwehr zunächst zum Schützen der Umgebung präsent.

6.6.4 Brandweiterleitung auf die Umgebung

Die Alarmierung der Feuerwehr ist bei einem Schadeneintritt an der WEA wahrscheinlich früher als bei einem Sekundärbrand. Bei einem der o.g. Brände ist zunächst die Sicherung der Umgebung notwendig. Bei herabfallenden brennenden Teilen wird die Einsatzleitung geeignete Maßnahmen zur Brandbekämpfung nach Erkundung einleiten.

Da die Feuerwehr bereits vor Ort ist, können Entstehungsbrände sofort gelöscht werden. Eine Brandweiterleitung auf die Umgebung wird somit verhindert.

7 Verwendete Rechenverfahren nach Methoden des Brandschutzingenieurwesens (§9 (2) 18. BauPrüfVO)

Es wurden keine Rechenverfahren des Brandschutzingenieurwesens verwendet.

8 Abweichungen (§9 (2) 17. BauPrüfVO)

Es sind keine brandschutztechnischen Abweichungen zu berücksichtigen.

9 Zusammenfassung

Die Unterzeichnerin wurde am 17.10.2023 beauftragt, für die Errichtung von 11 Windenergieanlagen (WEA) des Typs NORDEX N175 6.8 mit einer Nabenhöhe von 179 m im Windpark Esloher Höhe im Hochsauerlandkreis, Gemeinden Eslohe und Meschede, gemäß der Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen – (Landesbauordnung 2018 - BauO NRW 2018) und der Verordnung über bautechnische Prüfungen Nordrhein-Westfalen (BauPrüfVO § 9 Satz (1)), ein standortbezogenes Brandschutzkonzept zu erstellen.

Windenergieanlagen müssen so beschaffen sein, dass der Entstehung eines Brandes der Anlage und der Brandweiterleitung auf die Umgebung vorgebeugt wird. Es sind mehrere geeignete Vorkehrungen im vorbeugenden, anlagentechnischen und organisatorischen Brandschutz für diese Anlage getroffen worden.

Bei Beachtung der dargestellten Maßnahmen, Anforderungen und Hinweise sowie der allgemein anerkannten Regeln der Technik bestehen aus brandschutztechnischer Sicht

keine Bedenken

für die Errichtung und den Betrieb der 11 Windenergieanlagen der Firma Nordex mit den Typenbezeichnung N175 6.8 mit einer Nabenhöhe von 179 m.

Vorstehende Stellungnahme wurde nach bestem Wissen und Gewissen unter Zugrundelegung der anerkannten Regeln der Technik ohne Ansehen der Person des Auftraggebers angefertigt.

Aufgestellt

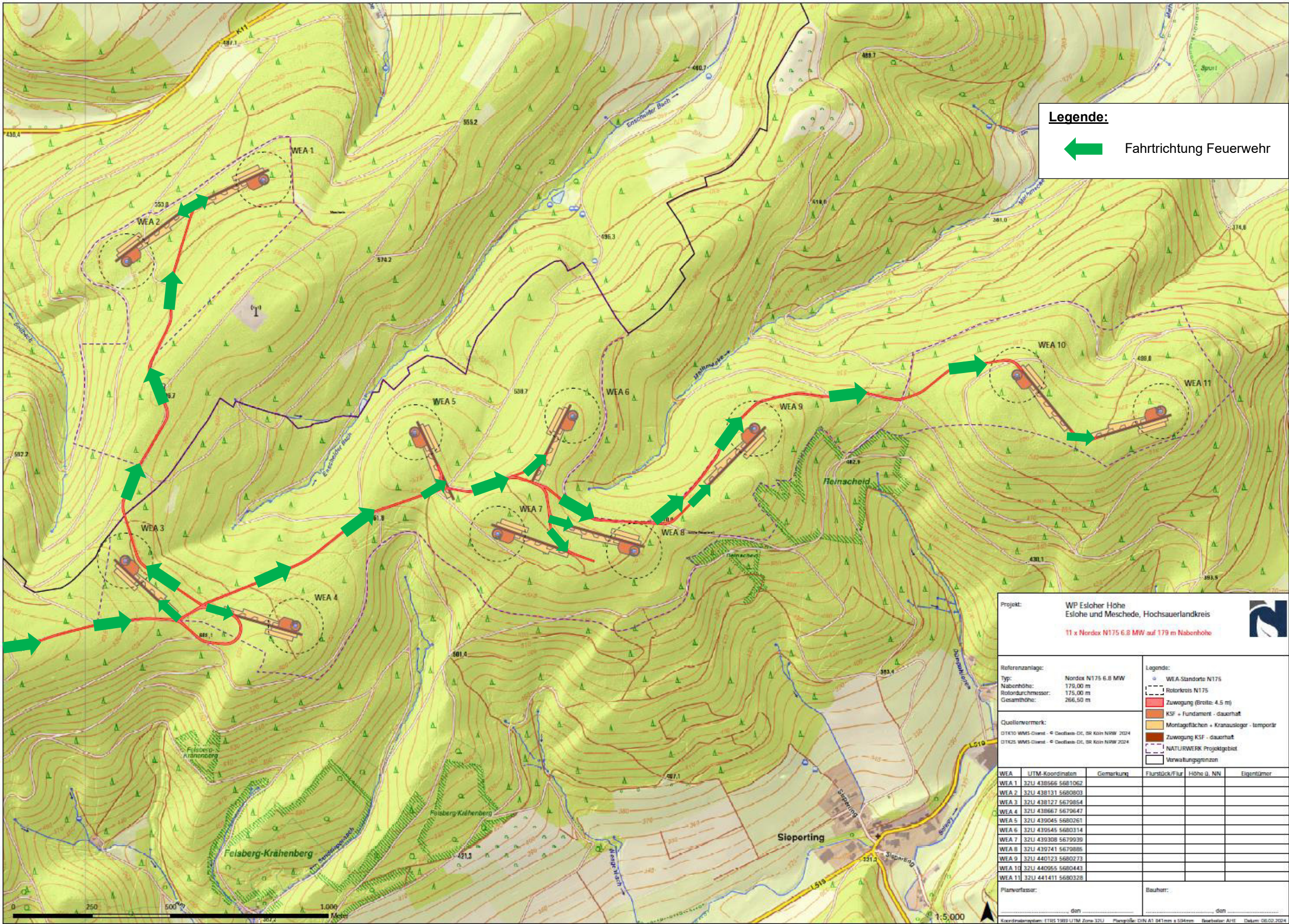
Sandkrug, den 29.09.2024


Dipl.-Ing. Monika Tegtmeier
ö.b.u.v. Sachverständige für den
vorbeugenden baulichen Brandschutz
Prüferin für den Brandschutz (EBA)
Brandamtfrau a.D.

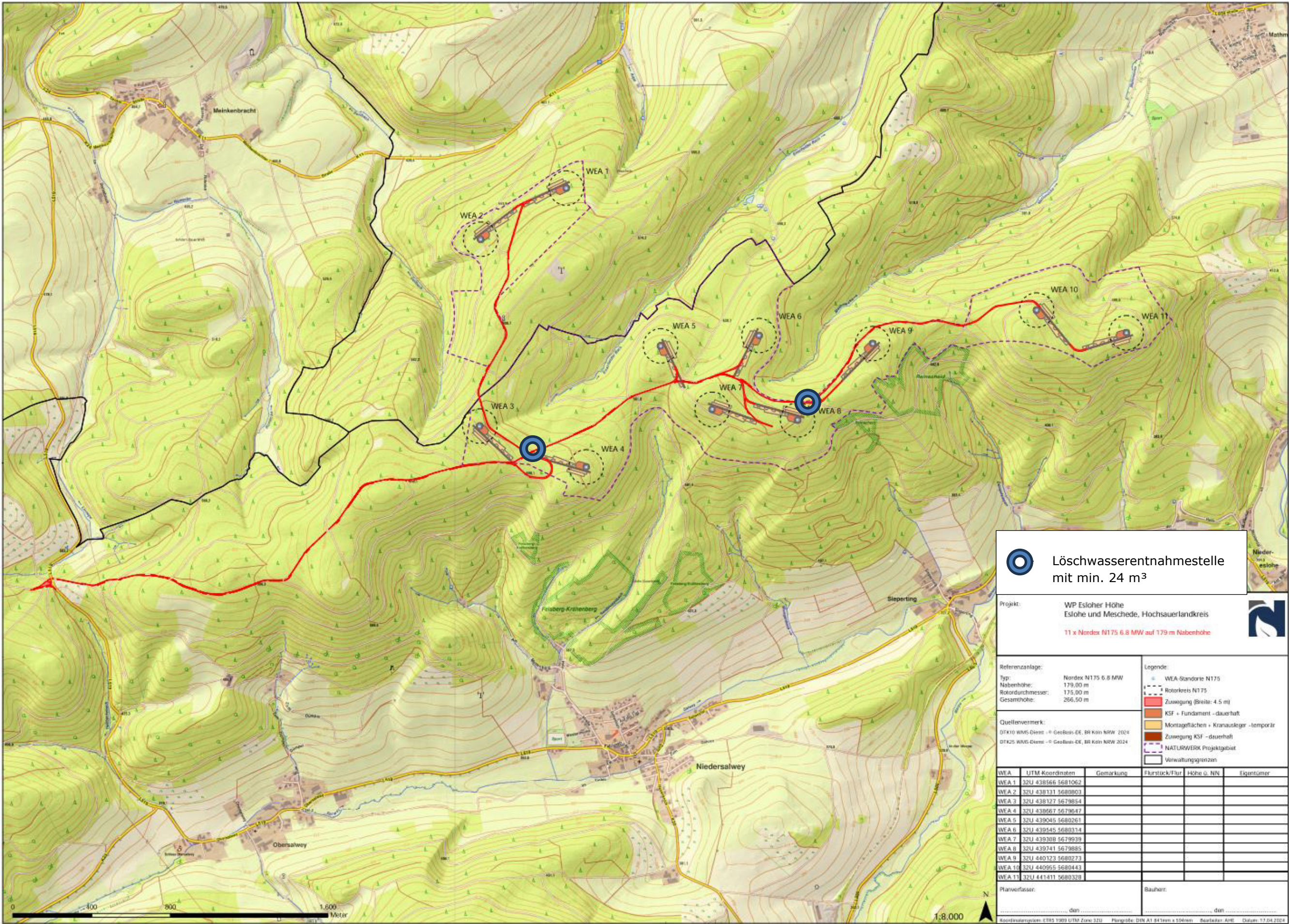


10 Anlagen

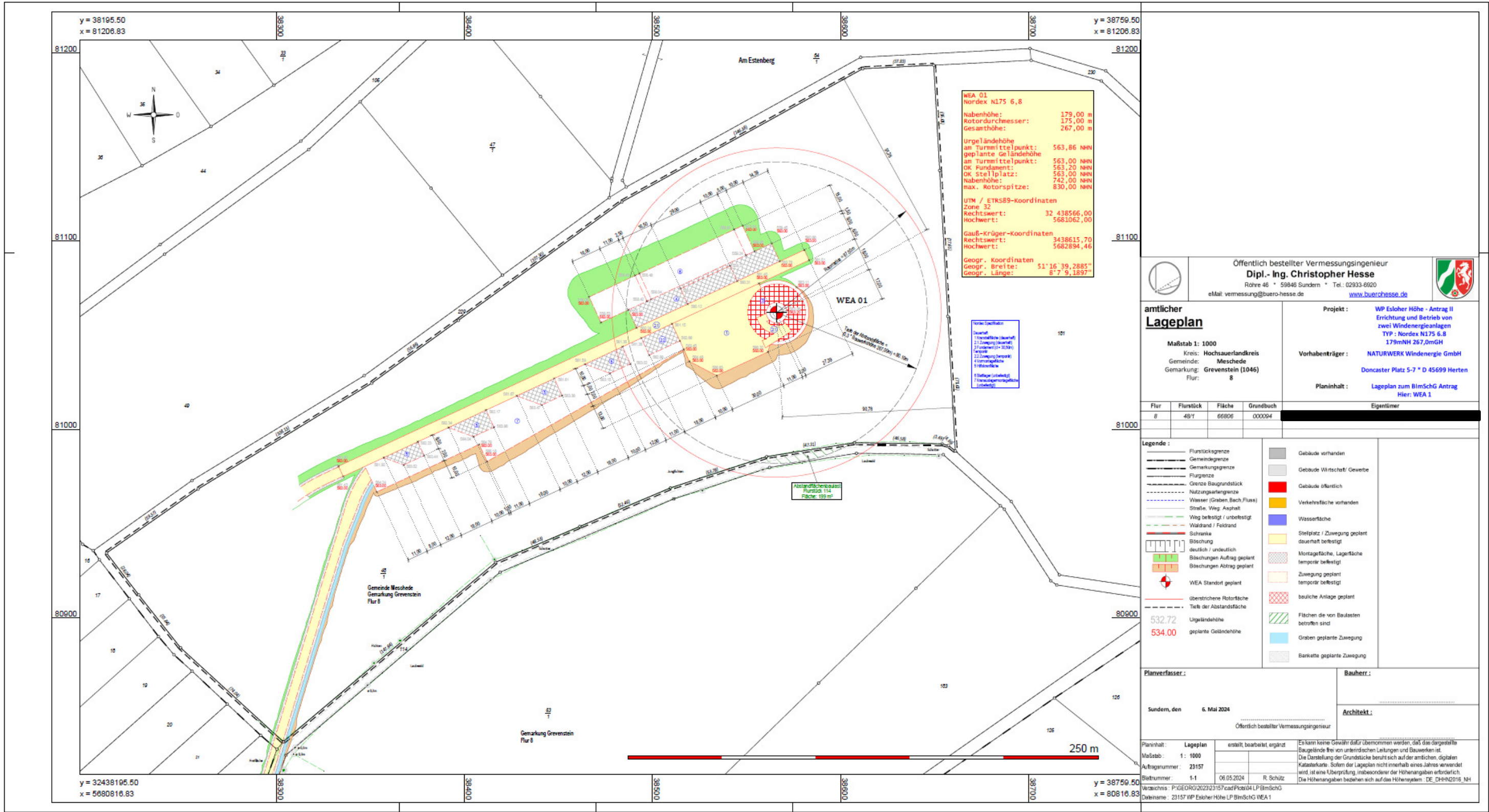
10.1 Topographische Karte mit Feuerwehzufahrt



10.2 Topographische Karte mit Zuwegung und Löschwasserentnahmestellen



10.3 Lageplan WEA 01



10.4 Stellungnahme Feuerlöschsystem



TÜV SÜD Industrie Service GmbH · Westendstraße 199 · 80686 München · Deutschland

Nordex Energy GmbH
Langenhomer Chaussee 600
22419 Hamburg

Brandschutztechnische Stellungnahme Windenergieanlagen der Anlagengeneration Delta4000 Brandmelde- und Feuerlöschanlage

1 Beauftragung und Veranlassung

Die TÜV SÜD Industrie Service GmbH wurde von der Firma Nordex Energy GmbH beauftragt zu den optional in Windenergieanlagen der Anlagengeneration Delta4000 erhältlichen anlagentechnischen Brandschutzmaßnahmen (Brandmeldeanlage und Feuerlöschanlage) auf Basis der unter 2 genannten Unterlagen Stellung zu nehmen.

Datum: 10.10.2019

Unsere Zeichen:
IS-ESM 4-MUC/wi

Dieses Dokument besteht aus
3 Seiten.
Seite 1 von 3

2 Unterlagen

- [U1] Nordex Energy GmbH, FE01-System-/ Funktionsbeschreibung, Systembeschreibung Brandmelde- und Feuerlöschsystem Delta4000, Dokumentennr.: E0004454743, Rev. 0
- [U2] Nordex Energy GmbH, Allgemeine Dokumentation, Brandschutzkonzept, Anlagenklasse Nordex Delta4000, Dokumentennr.: E0004002308, Rev. 1 / 11.12.2017
- [U3] Nordex Energy GmbH, QB01-Risikobeurteilung, Brandschutzrisikobeurteilung für Nordex WEA, Delta4000, Dokumentennr.: E0004122167, Rev. 2 / 30.07.2019
- [U4] Schreiben der Minimax GmbH, Herr Axel Wömer vom 08.10.2019

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

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

3 Brandschutzmaßnahmen

3.1 Allgemein

Für Windenergieanlagen der Fa. Nordex Energy GmbH, Anlagengeneration Delta4000 (Typen N149/4.0-4.5, N133/4.8), sind die vorgesehenen Brandschutzmaßnahmen im Brandschutzkonzept [U2], auf der Grundlage der Brandrisikobeurteilung [U3], beschrieben. Neben den in [U2] dargestellten Brandschutzmaßnahmen können optional zusätzliche anlagentechnische Brandschutzmaßnahmen (Brandmeldeanlage und Feuerlöschanlage) installiert werden.

3.2 Anlagentechnische Brandschutzmaßnahmen

3.2.1 Brandmeldeanlage

Windenergieanlagen der Fa. Nordex Energy GmbH, Anlagengeneration Delta4000, können optional mit einem Brandmeldesystem ausgestattet werden. Hierbei werden das Maschinenhaus, die Topbox im Maschinenhaus sowie die Bottomsektion im Turmfuß jeweils mit 2 Rauchmeldern (Zweimelderabhängigkeit) ausgestattet. Im Hauptumrichter ist die Installation eines Rauchansaugsystems vorgesehen. Es werden VdS und DIN EN 54 zugelassene Bauteile verwendet [U1].

Die Installation einer Brandmelderzentrale ist nicht vorgesehen. Diese Aufgaben werden von der Sicherheitssteuerung übernommen.

Bei dem Ansprechen eines Brandmelders (Voralarm) erfolgen:

- die Sanftbremsung der WEA,
- die akustische und optische Alarmierung von Personen in der WEA sowie
- die Meldung an die Fernüberwachung

Bei dem Ansprechen von 2 Brandmeldern (Hauptalarm) werden:

- eine Schnellbremsung der WEA durchgeführt,
- die Personen im Maschinenhaus akustisch und optisch alarmiert,
- die Überwachungsbereiche von der Energie sowie die WEA vom Netz getrennt sowie
- bei Vorhandensein einer Löschanlage im betreffenden Bereich diese nach 10s aktiviert

3.2.2 Feuerlöschanlage

Gemäß der Fa. Nordex Energy GmbH besteht optional die Möglichkeit in Windenergieanlagen der Anlagengeneration Delta4000 Feuerlöschanlagen zu installieren. Hierbei werden Feuerlöschsysteme in der Topbox sowie im Hauptumrichter installiert. Diese befinden sich im Maschinenhaus. Die Feuerlöschsysteme bestehen aus den Löschmittelbehältern, den festverlegten Rohrleitungen und den Löschdüsen. Es werden VdS zugelassene Bauteile verwendet [U1].

Als Löschmittel wird Stickstoff (N_2) verwendet. Stickstoff ist ein Inertgas, welches nicht elektrisch leitend ist und nach einer Löschung keine Rückstände hinterlässt. Folgeschäden aufgrund einer Löschung sind damit ausgeschlossen. Die Löschmittelmenge ist so gering, dass selbst nach einem vollständigen Freisetzen und gleichmäßiger Verteilung im Maschinenhaus keine Erstickengefahr und keine gesundheitliche Beeinträchtigung für Personen besteht [U1].

Seite 3 von 3
Unsere Zeichen/Erstelldatum: IS-ESM-4-MUC/wi/10.10.2019



Industrie Service

Die Feuerlöschanlagen werden gemäß den Vorgaben der VdS 2380 ausgelegt und errichtet [U4]. Darüber hinaus wurde die Wirksamkeit des Löschsystems gemäß [U1] bei der Einführung des Systems in der Plattform K08d durch einen Test bei der Fa. Minimax nachgewiesen. Gemäß [U1] können die Ergebnisse, da sich die zu löschenden Systeme und das Löschprinzip nicht grundlegend unterscheiden, auf die Anlagengeneration Delta4000 übertragen werden.

4 Bewertung

Eine Ausstattung von Windenergieanlagen mit einer Brandmeldeanlage nach DIN 14675 und DIN VDE 0833 und einer Feuerlöschanlage nach DIN EN 15004 bzw. VdS 2380 sind bauordnungsrechtlich in Deutschland nicht gefordert.

Die Ausstattung von Bereichen, in denen sich brennbare Stoffe und Materialien befinden, mit Brandmelde- und Feuerlöschanlagen ist aus Sicht des Personen- und Sachwertschutzes positiv zu bewerten. Die optional erhältlichen Brandschutzanlagen können zu einer frühzeitigen Branderkennung und Brandbekämpfung in den entsprechenden Bereichen der Windenergieanlagen beitragen. Bei einer vorgesehenen Ausstattung der WEA, Anlagengeneration Delta4000, mit Feuerlöschanlagen werden gemäß [U3] alle relevanten brandgefährdeten Bereiche (unakzeptables Risiko gemäß [U3]) abgedeckt. Mit der Auslegung der Feuerlöschanlagen gemäß den Vorgaben der VdS 2380 sind geeignete Vorkehrungen zur Löschung eines Entstehungsbrandes innerhalb der entsprechenden Einrichtungen getroffen.

Die ordnungsgemäße Auslegung bzw. Dimensionierung der Brandschutzanlagen obliegt dem Errichter.

München, 10.10.2019

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'G. Fischer', written over a horizontal line.

Dipl.-Ing. Günter Fischer
Hauptabteilung
IS-ESM-MUC
Sicherheits- und Maschinentechnik

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'I. Walz', written over a horizontal line.

M. Sc. Isabel Walz
Sachbearbeiterin