

BV-Nr. 2331-75/24  
Index A

26.06.2024

# **Standortbezogenes Brandschutzkonzept**

**für die Errichtung von  
fünf Windenergieanlagen**

**des Typs NORDEX N163 6.X, 7.0 MW**

**mit 164 m Nabenhöhe  
im Windpark Lattenberg**

**Stadt Arnsberg, Hochsauerlandkreis  
in Nordrhein-Westfalen**

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

**Auftraggeber:**

Ruhrtal NaturEnergie GmbH & Co. KG  
Kunibertstraße 9  
59457 Werl

## INHALTSÜBERSICHT

## Seite

<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>4</b>
1.1	Auftrag .....	4
1.2	Gesetzliche Grundlagen, Regelwerke .....	5
1.3	Verwendete Unterlagen .....	5
1.4	Schutzziele .....	6
1.5	Bestimmung der Gesamthöhen .....	6
1.6	Einstufung des Gebäudes .....	7
1.7	Abstände .....	7
1.8	Risikobeurteilung der Maschine.....	7
<b>2</b>	<b>Gebäudetechnische Daten und Nutzungen .....</b>	<b>8</b>
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 .....	9
2.5.1	Allgemeines .....	9
2.5.2	Funktion .....	9
2.5.3	Zahl der Nutzer (§9 (2) 6. BauPrüfVO).....	9
2.5.4	Betrieb; Wartung.....	10
2.5.5	Beschreibung der Einrichtungen der WEA .....	10
2.6	Risikoanalyse .....	11
2.6.1	Brandlasten.....	11
2.6.2	Wahrscheinlichkeit eines Brandereignisses .....	11
<b>3</b>	<b>Vorbeugender Brandschutz .....</b>	<b>14</b>
3.1	System der äußeren und inneren Abschottungen; Anforderungen an Bauteile und Baustoffe (§9 (2) 4. BauPrüfVO).....	14
3.1.1	Anordnung und Lage von Rauchabschnitten.....	14
3.1.2	Brandschutztechnische Abschnittsbildung .....	14
3.1.3	Feuerwiderstandsdauer der tragenden und aussteifenden Bauteile .....	14
3.1.4	Nichttragende Außenwände und -bekleidungen.....	15
3.2	Flucht- und Rettungswege (§9 (2) 5. BauPrüfVO).....	15
<b>4</b>	<b>Vorbeugender anlagentechnischer Brandschutz.....</b>	<b>16</b>
4.1	Anlagentechnische Branderkennung und Brandmeldung (§9 (2) 14. BauPrüfVO) .....	16
4.1.1	Überwachung der WEA .....	16
4.2	Brandmeldeanlage (§9 (2) 13. BauPrüfVO).....	18
4.3	Alarmierungseinrichtung (§9 (2) 10. BauPrüfVO) .....	18
4.3.1	Brandmeldesystem .....	18
4.3.2	Feuerlöschsystem Delta4000.....	19
4.4	Lüftungsanlagen (§9 (2) 8. BauPrüfVO) .....	20
4.5	Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (§9 (2) 9. BauPrüfVO) .....	20
4.6	Blitzschutz .....	20
<b>5</b>	<b>Organisatorischer Brandschutz.....</b>	<b>21</b>
5.1	Betriebliche Maßnahmen zur Brandverhütung und Brandbekämpfung sowie zur Rettung von Personen (§9 (2) 16. BauPrüfVO) .....	21
5.2	Kennzeichnung von Rettungswegen (§9 (2) 16. BauPrüfVO) .....	21
5.3	Flucht- und Rettungspläne (§9 (2) 5. BauPrüfVO).....	21
5.4	Kennzeichnung der WEA.....	21
5.5	Alarmierung der Feuerwehr (§9 (2) 10. BauPrüfVO) .....	22

5.6	Einrichtungen zur Brandbekämpfung (§9 (2) 11. BauPrüfVO).....	22
5.7	Prüfungen technischer Anlagen und Einrichtungen .....	22
5.8	Übung mit der Zuständigen Feuerwehr .....	22
<b>6</b>	<b>Abwehrender Brandschutz.....</b>	<b>23</b>
6.1	Flächen für die Feuerwehr (§9 (2) 1. BauPrüfVO) .....	23
6.2	Löschwasserversorgung (§9 (2) 2. BauPrüfVO) .....	23
6.2.1	Öffentliche Wasserversorgung/Hydranten.....	24
6.2.2	Bewertung/ .....	24
6.2.3	Abstimmung.....	24
6.3	Löschwasserrückhaltung (§9 (2) 3. BauPrüfVO) .....	24
6.4	Feuerwehrpläne (§9 (2) 15. BauPrüfVO) .....	25
6.5	Hydrantenpläne (§9 (2) 11. BauPrüfVO) .....	25
6.6	Brandbekämpfung .....	25
6.6.1	Brand im Turmfuß .....	25
6.6.2	Brand in der Gondel.....	25
6.6.3	Brand der Rotorblätter .....	26
6.6.4	Brandweiterleitung auf die Umgebung .....	26
<b>7</b>	<b>Verwendete Rechenverfahren nach Methoden des Brandschutzingenieurwesens (§9 (2) 18. BauPrüfVO).....</b>	<b>27</b>
<b>8</b>	<b>Abweichungen (§9 (2) 17. BauPrüfVO).....</b>	<b>27</b>
<b>9</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>28</b>
<b>10</b>	<b>Anlagen .....</b>	<b>29</b>
10.1	Übersichtskarte mit Zufahrt der Feuerwehr inkl. Löschwasserentnahmestellen .....	29
10.2	Lageplan WEA 4 und WEA 5.....	30
10.3	Stellungnahme Feuerlöschsystem.....	31

# 1 Einleitung

## 1.1 Auftrag

Die Unterzeichnerin wurde am 22.12.2023 beauftragt, für die Errichtung von fünf Windenergieanlagen (WEA) des Typs NORDEX N163 6.X 7.0 MW mit einer Nabenhöhe von 164 m im Windpark Lattenberg im Hochsauerlandkreis, Stadt Arnsberg, Gemarkung Oeventrop, Flur 6, Flurstück 106 und Flur 14, Flurstücke 95, 96, 147 und 149 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)), zu erstellen.

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
Übersichtskarte Karte, M: 1:10.000	-	Weidbusch GmbH & Co. KG	21.03.2024
Lageplan M 1:1.000 inkl. Zuwegung und Kranstellflächen	Gesch.B.Nr.: 220600	ö.b.VI Dipl.-Ing. Bernhard Schemmer Dipl.-Ing. Martin Wülfing Dipl.-Ing. Patrick Otte	25.04.2024
Übersichtszeichnung N163/6.x	E0005333399 Rev. 01	NORDEX	29.03.2021
Technische Beschreibung Delta4000 N163/6.x	2014649DE Rev. 04	NORDEX	09.03.2022

Unterlagen	Dokument/ Nummer	Ersteller	Datum
Abmessungen Maschinenhaus und Rotorblätter	E0004289528 Rev. 09	NORDEX	05.05.2023
Angaben zum Arbeitsschutz und Sicherheit in Nordex Windenergieanlagen	NALL01_008535 Rev. 16	NORDEX	14.02.2023
Transport, Zuwegung und Krananforderungen, N163/6.X	2014650DE Rev. 08	NORDEX	24.03.2023
Blitzschutz und elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), Delta4000	E0003950753 Rev. 08	NORDEX	08.02.2023
Einsatz von Flüssigkeiten und Maßnahmen gegen unfallbedingten Austritt, Delta4000	E0003951248 Rev. 08	NORDEX	31.01.2023
Grundlagen zum Brandschutz, Delta4000	E0003944543 Rev. 10	NORDEX	13.02.2023
Flucht- und Rettungsplan Delta4000 Hybridturm und Betonturm	E0004283818 Rev. 06	NORDEX	08.02.2023
Brandschutzkonzept für WEA Generation Delta4000	E0004002308 Rev. 04	NORDEX	11.06.2020
Abstimmung Brandschutzdienststelle Stadt Arnsberg	Telefonat	Hr. Dümpelmann	22.03.2024 13.05.2024
Hydrantenauskunft	ohne	Stadtwerke Arnsberg	06.05.2024

**Tabelle 1: Unterlagen**

## 1.4 Schutzziele

Für die Beurteilung der zu errichtenden Windenergieanlagen 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 164 m auf und der Rotor hat einen Durchmesser von 163 m. Die Rotorblattlänge beträgt ca. 81 m. Damit ergibt sich eine Gesamthöhe von ca. 246 m.

## **1.6 Einstufung des Gebäudes**

In den WEA befindet sich kein Aufenthaltsraum gemäß § 46 BauO NRW 2018. Die Anlagen werden 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 Nutzung, 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 geplanten Windenergieanlagen sollen nördlich des Ortsteils Oeventrop der Stadt Arnsberg innerhalb eines Waldgebietes errichtet werden.

Die Grenzabstandsfläche der WEA beträgt 73,65 m und ist frei von baulichen Anlagen, aber überstreift die umliegende Waldfläche

Die Abstände (Luftlinie) zur nächstgelegenen Bebauung in Lattenberg (Plackweg) beträgt von der WEA 5 im Gewerbegebiet betragen in südlicher Richtung ca. 700 m. Alle weiteren Gebäude stehen weiter von den WEA entfernt.

## **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 fünf Windenergieanlagen der Firma NORDEX mit der Typbezeichnung N163 6.X mit einer Nabenhöhe von 164 m.

Bei diesem Windenergieanlagentyp dient als Träger der Windenergieanlagengondel (Maschinenhaus) ab Fundamentoberkante ein Hybridturm. Der Hybridturm besteht im unteren Teil aus einem Betonturm und im oberen Teil aus einem Stahlrohturm, auf dem das Maschinenhaus montiert ist.

Die Maschinenhausverkleidung 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 Standorte der WEA des Windparks Lattenberg liegen innerhalb einer Waldfläche im Hochsauerlandkreis in der Stadt Arnsberg nördlich des Ortsteils Oeventrop.

Bezeichnung der WEA	Stadt Arnsberg Gemarkung Oeventrop	Koordinatensystem ETRS89/UTM	
		Ost	Nord
WEA 1	Flur 6, Flurstück 106	32441015,8	5696332,2
WEA 2	Flur 14, Flurstück 96	32441655,0	5696214,0
WEA 3	Flur 14, Flurstück 95	32442122,6	5696006,6
WEA 4	Flur 14, Flurstück 147	32442338,7	5695597,7
WEA 5	Flur 14, Flurstück 149	32442747,0	5695480,0

Tabelle 2: Standortdaten

Der Unterzeichnerin lagen alle Lagepläne der fünf WEA vor. Beispielhaft ist als Anlage 10.2 der amtliche Lageplan der WEA 4 und WEA 5 angehängt.



## **2.3 Äußere Erschließung**

Die äußere Erschließung erfolgt über die öffentliche Verkehrsfläche der L 735 und nachfolgend über Lattenberg/Plackweg und über bestehende Wirtschaftswege und neu zu errichtende Zuwegungen zu den WEA-Standorten (Anlage 10.1). Die neu zu errichtenden Zufahrten und Kranaufstellflächen 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 Fähranlage 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 3: 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 43 kg  Farbanstriche, Kabel
Turm	Leistungskabel Aufstiegshilfe	Kabel Schmierstoffe 4 l
Fuß	Schaltschränke	Kabel Verteiler
Rotor	Rotorblatt	Glasfaser- und Kohlenstoffverstärkter Kunststoff

Tabelle 4: Brandlasten

### 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 Einzelschriften ergibt jedoch „stillschweigend“, analog zur Standsicherheit, ein bestimmtes Sicherheitsniveau. Dieses Sicherheitsniveau lässt sich semiprobabilistisch derzeit mittels der Versagenswahrscheinlichkeit von  $1 \times 10^{-6}$  (bei großen Risiken pro Ereignis) bis  $1 \times 10^{-5}$  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 Mittelspannungs-Schaltanlage ist eine  $\text{SF}_6$ -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.

Die WEA ist eine freistehende Maschine und insgesamt vom Turmfuß über den Turm hin zur Gondel als eine Betriebsstätte anzusehen. Die einzelnen Anlagen und Teile innerhalb der WEA sind funktional voneinander abhängig und zusammenhängend. Erleichternd von § 145 SBauVO wird aus diesem Grund auf die Ausbildung eines elektrischen Betriebsraumes verzichtet, da es sich bei der Mittelspannungsschaltanlage funktional um einen, zur WEA gehörenden Anlagenteil handelt, der für die Funktion der WEA erforderlich ist und eine Trennung somit nicht erforderlich ist. Im Turmfuß befinden sich konstruktiv bedingt nur geringe Brandlasten. Zudem ist eine brandschutztechnische Trennung für den wirksamen Löschangriff oder zum Schutz von anderen Nutzungsbereichen nicht erforderlich, da der Löschangriff im Turmfuß erst nach Freimeldung der Betreiber-Servicezentrale stattfinden kann und die Intervention durch die Feuerwehr von außen durchgeführt wird (siehe Punkt 6.6). Die Verwendung von überwiegend nichtbrennbaren Materialien sorgt dafür, dass eine Brandübertragung von der Mittelspannungsschaltanlage im Turmfuß auf die Gondel ausgeschlossen werden kann.

##### **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.

Innerhalb der WEA befinden sich keine Aufenthaltsräume, somit ist ein Feuerwiderstand der tragenden und aussteifenden Bauteile zur Sicherstellung der Rettungswege im Brandfall nicht erforderlich. Zudem reichen die Brandlasten im

Turmfuß aufgrund der überwiegend verwendeten nichtbrennbaren Materialien und Bauteilen nicht aus, um die tragenden und aussteifenden Bauteile ohne Feuerwiderstand so mit Wärme zu beaufschlagen, dass diese ihre tragende und aussteifende Fähigkeit verlieren.

Zusätzlich hat die WEA eine kleingliedrige Sensorik in allen Anlagenbereichen, die eine kontinuierliche Überwachung der WEA ermöglicht und bereits bei geringen Überschreitungen der Grenzwerte eine Abschaltung der WEA erwirkt und eine Meldung an die Servicezentrale des Betreibers sendet, wodurch eine Überprüfung der WEA vor Ort veranlasst wird (siehe Punkt 4.1). Der Löschangriff durch die Feuerwehr ist durch den fehlenden Feuerwiderstand ebenfalls nicht gefährdet, da eine Brandbekämpfung im Turmfuß in erster Linie von außen durch die Türöffnung stattfindet.

#### **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 der 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 Turmhöhe hinab führt.

Für sonstige Notfälle, sowie zur Rettung von Verletzten, wird die persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) bei den Service-Einsätzen mitgeführt, mit dem ein Notabstieg aus mehreren Luken (Nabe-, Boden-, zwei Dachluken) möglich ist.

Dies ermöglicht den zweiten Rettungsweg und kann alle Personen in der Gondel nacheinander abseilen. Die Ausrüstung und Geräte müssen regelmäßig gewartet werden. Die Rettung von Personen aus der elektrisch betriebenen Fähranlage erfolgt über den direkten Zugang zur Steigleiter.

Die Flucht- und Rettungswege 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.

## **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.

### **4.3.1 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.

#### **4.3.2 Feuerlöschsystem Delta4000**

Zusätzlich werden die WEA aufgrund ihrer Standorte innerhalb eines Waldes 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 10.3 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.

#### **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.

## **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 vom Hersteller für den jeweiligen Anlagentyp erstellt und zur Verfügung gestellt. Die Rettungswege innerhalb der WEA werden eindeutig mit Hilfe der Flucht- und Rettungswegpiktogramme 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. Die Kennzeichnung der WEA muss nach dem Identifizierungssystem der zuständigen Leitstelle des Hochsauerlandkreises erfolgen.

## **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 müssen in der Gondel und im Turmfuß der WEA jeweils mindestens ein Feuerlöscher vorgehalten werden. NORDEX empfiehlt hier die Verwendung von Feuerlöschern mit dem Löschmedium CO<sub>2</sub>, da dieses elektrisch nichtleitend ist und Bedenken beim Löschen von unter Spannung stehenden Anlagen somit nicht bestehen. Bei CO<sub>2</sub>-Feuerlöschern werden die maximalen CO<sub>2</sub>- (Kohlenstoffdioxid) und minimalen O<sub>2</sub>- (Sauerstoff) Grenzwerte gemäß DGUV bis zu einem Löschmittelgewicht von 5-6 kg CO<sub>2</sub> eingehalten.

Zusätzlich befindet sich ein CO<sub>2</sub>-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 mindestens einmal jährlich 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 Anfahrt zu den fünf WEA des Windparks Lattenberg erfolgt über die öffentliche Verkehrsfläche der L 735 und nachfolgend über Lattenberg/Plackweg und anschließend über die bestehenden Wirtschaftswege und die neu zu erstellenden Zufahrten zu den Standorten der geplanten WEA (Anlage 10.1).

Die ausreichend befestigte und tragfähige Kranaufstellfläche während der Bauzeit bleibt nach Fertigstellung bestehen und kann durch die Feuerwehr genutzt werden, um bis an den Turmfuß zu fahren.

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

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

Aufgrund der besonderen Konstruktionsart der Windenergieanlagen der Firma NORDEX 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.

Für diese Einsatzmaßnahmen führen die zuständigen Feuerwehren ausreichend Löschwasser auf den Fahrzeugen mit.

### **6.2.1 Öffentliche Wasserversorgung/Hydranten**

Nach Auskunft der Stadtwerke (Herr Kaiser) vom 26.04.2024, stehen keine Hydranten zur Verfügung, die zur Sicherstellung der Löschwasserversorgung herangezogen werden könnten.

Nach Auskunft Herrn Dümpelmann (Stadt Arnsberg) befinden sich Im Bereich der Windparkzufahrt befindet sich ein Löschwasserbehälter mit einem Fassungsvermögen von 50 m<sup>3</sup> und weiter südlich befindet sich am Nebenarm der Ruhr („Obergraben“) eine Löschwasserentnahmestelle.

Beide Möglichkeiten können zur Sicherstellung der Löschwasserentnahmestellen herangezogen werden.

### **6.2.2 Bewertung/**

Die Löschwasserversorgung für den Windpark kann mit den vorhandenen Löschwasserentnahmestellen und dem auf den Löschfahrzeugen mitgeführte Löschwasser sichergestellt werden.

### **6.2.3 Abstimmung**

Es hat am 22.03.2024 und 13.05.2024 eine Abstimmung mit der Brandschutzdienststelle der Stadt Arnsberg (Herr Dümpelmann) zu den Punkten des abwehrenden Brandschutzes, Feuerwehrplänen, der Kennzeichnung und zur Löschwasserversorgung 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. Aufgrund der Standorte innerhalb der Waldfläche ist ein Übersichtsplan als Feuerwehrplan in Anlehnung an die DIN 14095 zu erstellen.

#### **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 gesamte Anlage muss spannungsfrei gemeldet werden. Die ständig besetzte Service-Zentrale informiert die Leitstelle der Feuerwehr. Bis zur Freigabe der Spannungsfreiheit der elektrischen Anlagen 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 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 Windenergieanlage bei Schäden sofort abgeschaltet ist, 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 22.12.2023 beauftragt, für die Errichtung von fünf Windenergieanlagen (WEA) des Typs NORDEX N163 6.X 7.0 MW mit einer Nabenhöhe von 164 m im Windpark Lattenberg im Hochsauerlandkreis, Stadt Arnsberg, Gemarkung Oeventrop, Flur 6, Flurstück 106 und Flur 14, Flurstücke 95, 96, 147 und 149 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)), 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 fünf Windenergieanlagen des Typs NORDEX N163 6.X.

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 13.05.2024

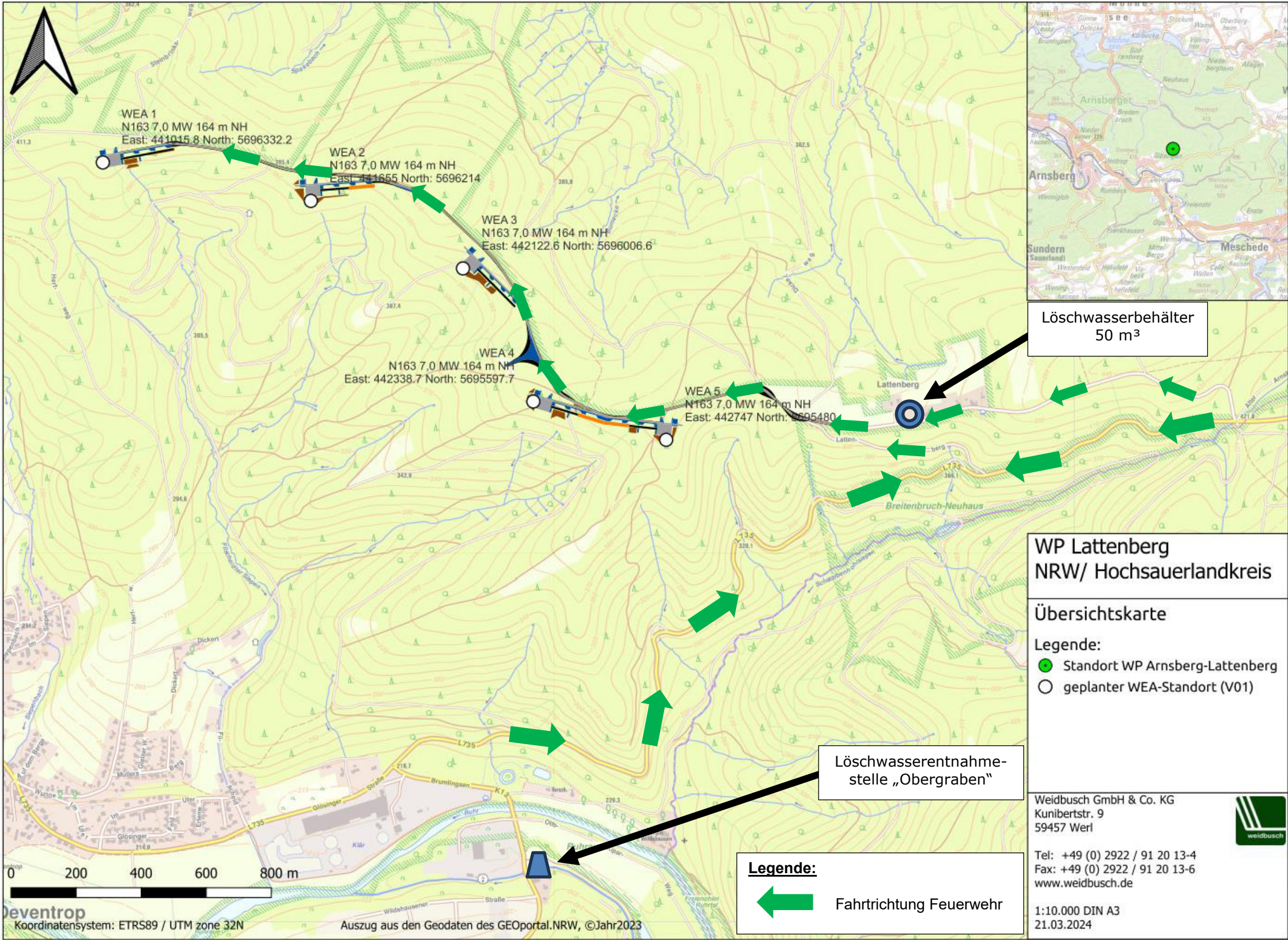
  
Dipl.-Ing. Monika Tegtmeier  
ö.b.u.v. Sachverständige für den  
vorbeugenden baulichen Brandschutz  
Prüferin für den Brandschutz (EBA)  
Brandamtfrau a.D.



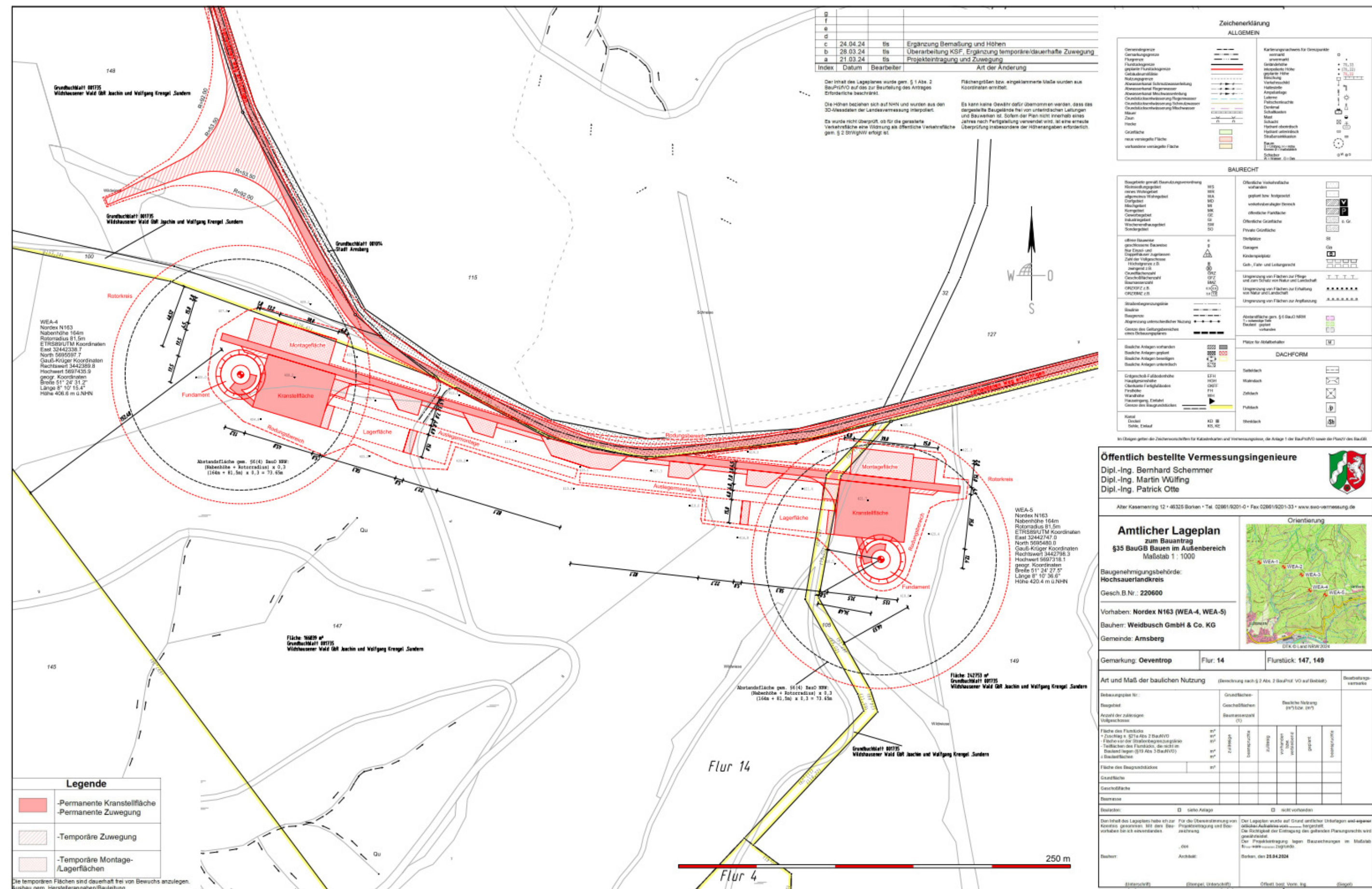


10 Anlagen

10.1 Übersichtskarte mit Zufahrt der Feuerwehr inkl. Löschwasserentnahmestellen









## 10.3 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<sub>2</sub>) 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 Erstickungsgefahr und keine gesundheitliche Beeinträchtigung für Personen besteht [U1].



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



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

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

  
M. Sc. Isabel Walz  
Sachbearbeiterin