46812
46812_1 Revision 1

IDN Brandschutz Beratende Ingenieure Kläß PartG mbB · Mannesmannstraße 161 · 47259 Duisburg

IDN
Brandschutz
Beratende Ingenieure
Kläß PartG mbB

Staatlich anerkannte Sachverständige für die Prüfung des Brandschutzes

Prüfingenieur für Brandschutz

Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für den Brandschutz

BRANDSCHUTZKONZEPT
für die Errichtung von insgesamt sechs Windenergieanlagen (WEA) im Windpark Kastorf-Gorlosen (Mecklenburg-Vorpommern)
Rev. 1

Bauherr:
ABO Energy GmbH & Co. KGaA
Unter den Eichen 7
65195 Wiesbaden

Bauvorhaben:
Windpark Kastorf-Gorlosen
Mecklenburg-Vorpommern
Errichtung von sechs Windenergieanlagen (WEA)

Darstellung und Erläuterung eines Brandschutzkonzeptes

Das Konzept umfasst 25 Seiten

Duisburg, 19.10.2023, zuletzt revidiert am 02.12.2024

Das Brandschutzkonzept darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung – auch auszugsweise – bedarf in jedem Einzelfall der schriftlichen Genehmigung. Eine Übertragung des Brandschutzkonzepts auf andere Bauvorhaben ist ausgeschlossen

INHALTSVERZEICHNIS

1 Veranlassung 4
1.1 Unterlagen 4
2 Beurteilungsgrundlagen 4
3 Bauordnungsrechtliche Einordnung und Begründung der Vorgehensweise 6
4 Beschreibung des Vorhabens 7
5 Risikobeurteilung 8
5.1 Risiken für Personen 8
5.2 Schutzgut Wald 8
5.2.1 Brandursachen 8
5.2.2 Ausmaß des Schadens 8
5.3 Schutzgut Windenergieanlage 9
5.3.1 Brandlasten 9
5.3.2 Brandursachen 9
5.3.3 Schadenausmaß 10
6 Betrachtung von Gefahren 10
6.1 Wald brennt (Gefahr für die WEA) 10
6.2 WEA brennt (Gefahr für den Wald) 11
6.3 Gefahren für Wartungspersonal 11
6.4 Gefahren durch auslaufende Betriebsstoffe 12
7 Brandschutzmaßnahmen 12
7.1 Brandabschnitte, baulicher Brandschutz 12
7.1.1 Freiraumgestaltung um WEA-Standorte, äußere und innere Abschottung in Brandabschnitte 12
7.1.2 Abstände zu anderen Anlagen sowie zwischen WEA 13
7.1.3 Bauliche Brandschutzmaßnahmen für WEA 13
7.1.4 Verlegung von Kabeln zwischen WEA 13
7.2 Rauch- und Wärmeabzug 14
7.3 Rettungswege, Höchstzulässige Zahl der Nutzer 14
7.4 Leitungsanlagen 15
7.5 Lüftungsanlagen 15
7.6 Anlagentechnische Brandschutzmaßnahmen 15
7.6.1 Zustandsüberwachung der WEA, Grundzüge der funktionalen steuerungstechnischen Zusammenhänge 15
7.6.2 Alarmierung 16
7.6.3 Automatische Branderkennung 17
7.6.4 Selbsttätige Löscheinrichtungen 17

7.6.5 Blitzschutzsysteme und Überspannungsschutzanlagen 18
7.6.6 Sicherheitsstromversorgung und Sicherheitsbeleuchtung 19
7.7 Organisatorische Brandschutzmaßnahmen 20
7.7.1 Feuerlöscher 20
7.7.2 Kommunikation zwischen Wartungspersonal und Hilfskräften 20
7.7.3 Unterweisung, Betriebsanweisung 20
7.7.4 Einweisung der Feuerwehren 21
7.7.5 Identifizierung der WEA 21
7.7.6 Abschalten der WEA 21
7.7.7 Externe Alarmierung 22
7.7.8 Wartung und Prüfung von technischen Anlagen 22
7.8 Abwehrender Brandschutz 22
7.8.1 Zugänglichkeit der Anlagen 22
7.8.2 Zufahrten, Aufstell- und Bewegungsflächen 22
7.8.3 Löschwasserversorgung 23
7.8.4 Rückhaltung auslaufender Betriebsstoffe, Löschwasserrückhaltung 23
7.8.5 Feuerwehrplan 24
7.9 Abweichungen von materiellen Anforderungen 24
7.10 Anwendung von Verfahren und Methoden des Brandschutzingenieurwesens 24
7.11 Pflichten des Betreibers 24
7.12 Brandschutz während der Bauzeit 24
8 Zusammenfassung 24

Anlagen:

– **Übersichtsplan**

1 Veranlassung

Der Bauherr, die ABO Energy GmbH & Co. KGaA, plant die Errichtung von insgesamt sechs Windenergieanlagen im Windpark Kastorf-Gorlosen (Mecklenburg-Vorpommern, Landkreis Ludwigslust-Parchim). Bei den geplanten WEA handelt es sich um Anlagen des Typs Vestas V172-7.2 mit einer Nennleistung von jeweils 7,2 MW, einer Nabenhöhe von 175 m sowie einer Gesamthöhe 261 m.

Bei den Objekten handelt es sich gemäß § 2 Abs. 4 LBauO M-V um Sonderbauten. Somit muss mit der Bauvorlage für die geplanten Objekte ein Brandschutzkonzept eingereicht werden. Der Unterzeichner wurde von der ABO Energy GmbH & Co. KGaA beauftrag ein standortspezifisches Brandschutzkonzept zu erstellen.

Die 1. Revision (46812_1) des Brandschutzkonzeptes 46812 vom 19.10.2023 wurde aufgrund der Anpassung der Standortkoordinaten der jeweiligen WEA erforderlich.

Das vorliegende Brandschutzkonzept 46812 vom 19.10.2023 wird durch diese 1. Revision vollständig ersetzt. **Die Änderungen in Bezug auf das letzte Brandschutzkonzept werden zur Übersichtlichkeit grau hinterlegt.**

1.1 Unterlagen

Zur Bearbeitung wurden dem Unterzeichner folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- Übersichtsplan im Maßstab 1:7500 vom 28.11.2024, erstellt durch ABO Energy GmbH & Co. KGaA
- Tabelle über die neuen Standorte / Koordinaten der WEA vom 08.10.2024

2 Beurteilungsgrundlagen

Die Bewertung des beurteilungsrelevanten Bauvorhabens erfolgte im Wesentlichen auf Grundlage von folgenden Regelwerken und Unterlagen:

[1] Landesbauordnung Mecklenburg-Vorpommern in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Oktober 2015, letzte berücksichtigte Änderung: zuletzt geändert durch Gesetz vom 09. April 2024

[2] Handlungsempfehlungen zum Vollzug der Landesbauordnung Mecklenburg-Vorpommern 2006, Stand: Februar 2013

[3] Muster-Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr, Fassung: Februar 2007, zuletzt geändert im Oktober 2009

[4] Leitfaden für den Brandschutz: Windenergieanlagen (WEA), VdS Verlag, VdS 3523: 2008-07

[5] Allgemeine Informationen über die Umweltverträglichkeit von Vestas-Windenergieanlagen, 0016-1661 V22, 07.03.2023

[6] Vestas Handbuch zu Arbeitsschutz, Sicherheit und Umwelt für Standorte mit regenerativen Energieanlagen, 0055-5622, Februar 2022

[7] Blitzschutz und elektromagnetische Verträglichkeit, 077-8468, 30.11.2022

[8] Evakuierungs-, Flucht- und Rettungsplan, 0110-2901,07.10.2022

[9] Allgemeine Beschreibung EnVentus, 0112-2836 V01, 21.09.2022

[10] Turbine Übersichtszeichnung, 0114-1754, 07.12.2022

[11] Allgemeine Beschreibung Brandschutz der Windenergieanlage, 0116-1100, 30.03.2023

[12] Angaben zu wassergefährdenden Stoffen, 0120-9359 V02, 29.04.2022

[13] Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, 0120-9360 V03, 24.04.2023

[14] Allgemeine Beschreibung EnVentus Feuerlöschsystem (FSS), 0122-6218 V00, 31.03.2022

[15] Generisches Brandschutzkonzept für die Errichtung von Windenergieanlagen, 31.05.2022

[16] Richtlinien des Landesoberbergamts Nordrhein-Westfalen für die Ermittlung zulässiger Fluchtweglängen im Steinkohlenbergbau unter Tage (Fluchtweg-Richtlinien); Bezirksregierung Arnsberg, 18.12.1989

[17] Fachempfehlung Nr. 1 vom 7 März 2008 (redaktionell überarbeitet 16 Mai 2012): Einsatzstrategien an Windenergieanlagen. Deutscher Feuerwehr Verband

[18] DGUV Stellungnahme: Einsatz von CO_2-Feuerlöschern in Räumen. Stellungnahme des Sachgebiets „Betrieblicher Brandschutz“; Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV); 08.12.2017

[19] Merkblatt Windenergieanlagen – Hinweise für Planung und Ausführung, Version 2, Stand: 15:03.2020, Regierungspräsidium Darmstadt

3 Bauordnungsrechtliche Einordnung und Begründung der Vorgehensweise

Der vorbeugende bauliche Brandschutz ist ein wichtiger Aspekt der technischen Gebäudesicherheit und liegt daher nicht allein in der Eigenverantwortlichkeit des Bauherrn bzw. des Betreibers, sondern auch im öffentlich-rechtlichen Interesse.

Es wird im Wesentlichen zwischen zwei Arten von Schutzzielen unterschieden:

– öffentlich-rechtliche Schutzziele und
– private Schutzziele.

Bei öffentlich-rechtlichen Schutzzielen handelt es sich um einen bauaufsichtlich notwendigen Mindestbrandschutz, der durch die Anforderungen der Landesbauordnung und aufgrund der Landesbauordnung erlassener Vorschriften und somit durch den Gesetzgeber vorgegeben ist. Hierbei wird ein Mindestmaß an Sicherheit geboten, es besteht weiterhin ein Restrisiko für Personen und Sachwerte. Außerdem ergeben sich noch öffentlich-rechtliche Schutzziele aus anderen, ggf. zutreffenden Rechtsvorschriften, wie z. B. Umweltschutz oder Arbeitsschutz, welche ebenfalls mit dem Brandschutz zusammenhängen können. Die sich aus dem Umweltschutz und Arbeitsschutz ergebenden Anforderungen hinsichtlich des Brandschutzes werden im Rahmen dieses Brandschutznachweises nur insoweit betrachtet, wie sie für die Personensicherheit bzw. eine sichere Flucht und Rettung als zwingend erforderlich angesehen werden. Umweltschutz und Arbeitsschutz sind gesondert zu bewerten.

Bei privaten Schutzzielen handelt es sich um eine Aufstockung des zuvor erwähnten Mindestbrandschutzes auf Anweisung des Bauherrn, des Betreibers oder des Versicherers. Schutzziele aus dem Privatrecht ergänzen öffentlich-rechtliche Schutzziele und führen dazu, dass durch zusätzliche Maßnahmen das Risiko weiter reduziert wird. Es wird darauf hingewiesen, dass über die baurechtlich erforderlichen Maßnahmen hinaus weitergehende Maßnahmen und Vorkehrungen aus Eigenschutzgründen oder versicherungstechnischen Erwägungen möglich sind.

WEA müssen grundsätzlich so beschaffen sein, dass die Entstehung eines Brandes und die Brandweiterleitung auf die Umgebung (Gebäude, bauliche Anlagen und Wald) vorgebeugt werden. Soweit besondere Standort- oder Risikofaktoren im Einzelfall erkennbar sind, sind neben den regelmäßig zu beachtenden Anforderungen (z. B. Blitzschutzanlagen, Wartung und Instandhaltung) weitere geeignete Vorkehrungen zu treffen.

Besondere Standort- oder Risikofaktoren sind bei Anlagen auf dem freien Feld regelmäßig nicht erkennbar.

Die Beurteilungsgrundlagen zur Erstellung des Brandschutzkonzeptes bilden die

Landesbauordnung Mecklenburg-Vorpommern (LBauO M-V)

sowie der

VdS Leitfaden für Brandschutz bei Windenergieanlagen

in Verbindung mit der

Fachempfehlung des deutschen Feuerwehrverbandes für Einsatzstrategien an Windenergieanlagen

sowie weitere Regelwerke.

Im Vordergrund der Betrachtung stehen der Personenschutz sowie der Schutz der Umgebung. Durch die zu ergreifenden Maßnahmen ist eine Verbesserung des Sachwertschutzes gegeben. Eine explizite Betrachtung des Sachwertschutzes ist jedoch nicht Bestandteil des Brandschutzkonzepts.

Grundsätzlich sind die Einzelmaßnahmen nur unter Berücksichtigung des Gesamtkonzeptes zu bewerten. Beim Umsetzen der in diesem Brandschutzkonzept vorgeschlagenen Maßnahmen, ist nach Ansicht des Unterzeichners damit zu rechnen, dass auch die im § 14 LBauO M-V definierten Schutzziele erfüllt sind.

4 Beschreibung des Vorhabens

Die hier betrachteten WEA werden im Windpark Kastorf-Gorlosen, Landkreis Ludwigslust-Parchim (Mecklenburg-Vorpommern), errichtet. Der Abstand zu der nächstgelegenen Siedlung beträgt ca. 1.000 m. Der Abstand der WEA 5 zu Freileitungen beträgt ca. 650 m. Die Abstände zwischen den einzelnen WEA betragen mindestens ca. 484 m.

Die betrachteten WEA werden innerhalb eines Waldgebiets bzw. im näheren Umfeld eines Waldes errichtet und weisen folgende Abstände zu Wandflächen auf:

- **WEA 1:** ca. 96 m
- **WEA 2:** ca. 107 m
- **WEA 3:** ca. 123 m
- **WEA 4:** ca. 123 m
- **WEA 5:** ca. 164 m
- **WEA 6:** ca. 134 m

Bei den geplanten WEA handelt es sich um die Anlagen des Typs Vestas V172-7.2 mit einer Nabenhöhe von 175 m sowie einer Gesamthöhe von 261 m. Die Nennleistung der Anlagen beträgt jeweils 7.2 MW. Die WEA sollen in Hybridturmbauweise errichtet werden, d.h. der untere Teil der WEA wird aus Stahlbetonsegmenten und der obere Teil aus Stahlsektionen bestehen.

De geplanten WEA setzen sich im Wesentlichen aus folgenden Bestandteilen, auf die im weiteren Verlauf des Brandschutzkonzeptes genauer eingegangen wird, zusammen:

- Rotor mit den dazugehörigen Komponenten
- Maschinenhaus mit den dazugehörigen Komponenten sowie
- Hybridturm mit Mittelspannungsschaltanlage

Im Turmfuß werden Schaltschränke und die Mittelspannungsschaltanlage untergebracht. Das Maschinenhaus besteht aus einem Hauptmaschinenhaus, in dem der Triebstrang untergebracht ist, und einem Seitenraum, in dem sich der Umrichter und der Mittelspannungstransformator befinden.

Die Maschinenhausverkleidung wird aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) hergestellt.

5 Risikobeurteilung

5.1 Risiken für Personen

Bei einem Brand bestehen grundsätzlich Risiken für die in der WEA, z.B. zu Wartungszwecken, befindlichen Personen durch Temperatur- sowie Raucheinwirkungen. Es kann z.B. bei Personen zu einem Orientierungsverlust durch Sichtbehinderungen sowie Vergiftungen oder Verätzungen durch Rauchgase aufgrund toxischer Inhaltsstoffe kommen. Wärmestrahlung kann z.B. Verbrennungen verursachen.

Durch die in diesem Brandschutzkonzept beschriebenen Maßnahmen werden die Risiken auf das bauordnungsrechtlich zulässige Sicherheitsniveau reduziert.

5.2 Schutzgut Wald

5.2.1 Brandursachen

Zu den häufigsten Brandursachen von Waldbränden zählen:

- vorsätzliche Brandstiftung
- Fahrlässigkeit sowie
- natürliche Ursachen, wie z.B. ein Blitzschlag

5.2.2 Ausmaß des Schadens

Die Brandausbreitungsgeschwindigkeit, und somit das Schadenausmaß, hängen von der Vegetation sowie weiteren Faktoren ab. Es handelt sich dabei unter anderem um folgende Faktoren:

- Art der Bäume (Laub- oder Nadelbäume)

- Abstände und Alter der Bäume (z.B. dicht stehende junge Nadelhölzer)
- topografische und meteorologische Verhältnisse (z.B. lange Dürreperioden)
- Klima (z.B. trockenes Klima und hohe Windgeschwindigkeiten)
- Art der Bodenvegetation (z.B. leicht brennbar)

Dicht stehende Nadelhölzer begünstigen dabei die Brandausbreitungsgeschwindigkeit. Das wurde durch die Waldbrände in den letzten Jahren bestätigt. Laubbäume können dagegen, aufgrund der gespeicherten Feuchtigkeit, die Brandgefahr sogar minimieren und ein Vollbrand in ein leichter zu bekämpfendes Bodenfeuer umwandeln.

Bei den Waldgebieten um bzw. in der Nähe der WEA handelt es sich gemäß den Angaben auf dem Portal „Waldmonitor“ überwiegend um Nadelbäume (Kiefer). Das Risiko eines Waldbrandes kann in dem betrachteten Fall daher als normal bis hoch eingeschätzt werden.

5.3 Schutzgut Windenergieanlage

Wenn es in einer WEA zu einem Brandfall kommt, kann das für die Anlage im schlimmsten Fall den Totalverlust darstellen. Eine weitere Gefahr stellen dabei Umweltverschmutzungen durch evtl. auslaufendes Getriebe- und Schmieröl dar.

5.3.1 Brandlasten

In den geplanten WEA des Typs Vestas V172-7.2 ist mit folgenden Brandlasten zu rechnen:

Turmfuß	Elektroinstallationen und Mittelspannungsschaltanlage (Isolationsmaterial)
Turm	▪ Mittelspannungskabel bzw. weitere Leitungen (Isolationsmaterial) ▪ Schmierstoffe (von Spannstahlseilen)
Maschinenhaus	▪ Maschinenhausverkleidung (glasfaserverstärkter Kunststoff) ▪ Fett sowie Getriebe- und Hydrauliköle aus den Nebenaggregaten, wie z.B. Stellmotoren, Getriebe und Generatoren ▪ Isolierflüssigkeiten aus dem Transformator ▪ Elektroinstallationen (Isolationsmaterial) ▪ Fett aus dem Rotorlager sowie ▪ Rotorblätter (glasfaser- sowie kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff)

5.3.2 Brandursachen

Folgende Gefahren zählen gemäß dem VdS Leitfaden für WEA zu den häufigsten Brandursachen:

- Blitzschlag
- Maschinenbruch (z.B. Funkenflug)
- elektrische Anlagen / Einrichtungen (z.B. Defekte, Versagen, Überspannung etc.)
- Elektrische Schwingkreise
- Heiße Oberflächen (z.B. durch Bremsen, Mängel an Anlagen und Anlagenteilen etc.)
- Feuergefährliche Arbeiten (z.B. Schweißen, Trennschleifen, Löten etc.)
- Brandlasten

Die Gefahr eines Brandereignissen durch einen Blitzschlag kann durch Vorhandensein einer wirksamen Blitz- und Überspannungsschutzanlage minimiert bzw. ausgeschlossen werden (weitere Angaben können dem Kapitel 7.6.5 des Brandschutzkonzeptes entnommen werden).

Unkontrollierte Störlichtbögen können durch geeignete Maßnahmen, wie z.B. Überdruck- und Kurzschlussschutz, verhindert werden. Des Weiteren werden Kabel sowie Anschlüsse zur Verhinderung eines möglichen Störlichtbogens entsprechend isoliert.

5.3.3 Schadenausmaß

Durch Brandereignisse in WEA kann es aufgrund der Höhe der Anlagen – hier Gesamthöhe von 261 m – und den damit verbundenen Schwierigkeiten der Löscharbeiten durch Einsatzkräfte der Feuerwehr zu erheblichen Sachschäden kommen. Der Löschangriff der Feuerwehr kann sich unter diesen Umständen lediglich auf die Absicherung des Brandortes und die Verhinderung der Ausbreitung von Folgebränden auf dem Boden beschränken.

Ein Kabelbrand kann durch den Kamineffekt, der im Turm entstehen kann, begünstigt werden, sodass sich der Brand rasch über die gesamte WEA ausbreiten kann.

Ferner können auch herunterfließendes Hydraulik-Öl zu einer Brandausbreitung innerhalb sowie außerhalb der WEA beitragen und so zu einem nachfolgenden Waldbrand führen. Zur Verhinderung einer Brandweiterleitung durch auslaufende Öle und Schmierstoffe wird das Maschinenhaus bzw. die Komponenten des Maschinenhauses mit Dichtungssystemen und verschiedenen Auffangwannen ausgerüstet [13].

6 Betrachtung von Gefahren

6.1 Wald brennt (Gefahr für die WEA)

Die Standsicherheit der WEA bei einem Waldbrand (Vollbrand) hängt von mehreren Faktoren, wie z.B. der Bauweise und der verwendeten Baustoffe, Temperaturen sowie Windverhältnissen ab.

In dem hier betrachteten Fall ist aufgrund des Baumbestandes (Nadelhölzer) die Gefahr eines Waldbrandes als normal einzuschätzen. Aufgrund der Freiräume um die Türm der WEA (siehe auch Kapitel 7.1.1 des Brandschutzkonzeptes) sowie der Bauweise der Türme ist nicht von einem Bauteilversagen des Turms auszugehen.

Aus Sicht des Unterzeichners ist es bei einem Wald-Vollbrand nicht gänzlich auszuschließen, dass es zu einem Entzünden von Rotorblättern kommen kann, so dass auch mit einem Abbrand des Maschinenhauses zu rechnen ist. Diese Gefahr ist jedoch als gering einzuschätzen, da aufgrund der freizuhaltenden Flächen nicht mit einer direkten Übertragung zu rechnen ist.

Ferner kann ein Waldbrand in der Nähe einer WEA aufgrund der Rauchgase eine Gefahr für anwesendes Wartungspersonal darstellen.

6.2 WEA brennt (Gefahr für den Wald)

Die Gefahr eines Brandüberschlages von einer WEA auf die angrenzende Waldfläche ist als gering zu bewerten. Bei einem Brand im Maschinenhaus der WEA ist mit brennend herabfallenden Bauteilen zu rechnen, wenn dieser vorher nicht gelöscht wird und sich zu einem Vollbrand entwickelt. Das gilt sowohl für Bauteile des Maschinenhauses als auch die Rotorblätter. Hierdurch kann es im ungünstigsten Fall zu einer Brandübertragung auf die umliegenden Waldflächen kommen.

Zur Erkennung eines Brandes in dem Maschinenhaus werden jedoch umfangreiche anlagentechnische Brandschutzmaßnahmen, wie z.B. Brandfrüherkennung, automatische Feuerlöschanlagen sowie automatische Steuerungssysteme verwendet.

Bei einem Brand im Turmfuß der WEA ist aufgrund der um die WEA befindlichen Freiflächen nicht mit einer Brandausbreitung auf die angrenzenden Waldflächen zu rechnen. Es kann jedoch zu einer Brandausbreitung auf das Maschinenhaus der WEA kommen. Es werden daher Maßnahmen vorgesehen, die eine Brandausbreitung auf das Maschinenhaus verhindern sollen.

Abschließend lässt sich hier feststellen, dass aus Sicht der Unterzeichner nicht mit einer Erhöhung des Risikos eines Waldbrandes durch die Errichtung der WEA zu rechnen ist, wenn die in diesem Brandschutzkonzept beschriebenen Maßnahmen und Anforderungen vollständig umgesetzt werden.

6.3 Gefahren für Wartungspersonal

Die WEA werden zur Inbetriebnahme und anschließend zur Instandhaltung i.d.R. jährlich von Fachpersonal betreten. Bei den durchzuführenden Arbeiten werden grundsätzlich mind. zwei Personen vor Ort sein. Es handelt sich um im Hinblick auf Arbeitssicherheit, Flucht- sowie Brandbekämpfung geschulte und unterwiesene Personen. Diese sind mit Handsprechfunkgeräten und/oder Mobiltelefonen ausgestattet.

Arbeiten im Turmfuß, wie z.B. das Ablesen oder Aufzeichnen von Messgeräten oder Instandsetzungsmaßnahmen, dürfen nur in Ausnahmefällen von lediglich einem Mitarbeiter durchgeführt werden.

Im Brandfall muss das Wartungspersonal in der Lage sein, sich selbständig in Sicherheit zu bringen. Weitere Informationen zu möglichen Rettungswegen für das Wartungspersonal sind dem Kapitel 7.3 des Brandschutzkonzeptes zu entnehmen.

Weitere Angaben können der Dokumentation „Vestas Arbeitsschutz, Gesundheit, Sicherheit und Umwelt“ [6] entnommen werden.

6.4 Gefahren durch auslaufende Betriebsstoffe

Das Auslaufen von flüssigen Betriebsstoffen, wie z.B. Schmierstoffen oder Ölen, kann die Brandausbreitung begünstigen und stellt eine Gefahr für die Umwelt dar. Gemäß der dem Unterzeichner vorliegenden Dokumentation „Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“ [13] ist in den WEA mit wassergefährdenden Stoffen der Wassergefährdungsklasse 1 (WGK 1) mit einem Volumen von insgesamt 6.278 Liter zu rechnen.

Aus diesem Grund werden konstruktive Maßnahmen vorgesehen, die ein Auslaufen der Betriebsstoffe verhindern sollen. Zu diesen konstruktiven Maßnahmen zählen die Dichtungssysteme sowie mehrere Auffangwannen im Maschinenhaus, um die Flüssigkeiten zu sammeln und zu verwahren.

Des Weiteren besitzen die WEA eine umfangreiche Anlagenüberwachung – Überwachung der Leckage sowie der Druck- und Temperaturständen – so dass die Anlagen oder Baugruppen bei entsprechenden Fehlermeldungen (z.B. Fehlermeldungen bei Leckage) automatisch abgeschaltet werden (Not-Stopp).

Weitere Angaben sind der vorgenannten Dokumentation „Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“ [13] zu entnehmen.

7 Brandschutzmaßnahmen

7.1 Brandabschnitte, baulicher Brandschutz

7.1.1 Freiraumgestaltung um WEA-Standorte, äußere und innere Abschottung in Brandabschnitte

Jede WEA stellt einen separaten Brandabschnitt dar.

Die betrachteten WEA werden innerhalb eines Waldgebiets bzw. im näheren Umfeld eines Waldes errichtet.

Die genauen Standortkoordinaten sind wie folgt:

WEA1	265631,64	5899051,65
WEA2	266157,1	5898957,7827
WEA3	266907,833	5898635,79
WEA4	266685,9240	5899071,0710

WEA5	267205,98	5899134,52
WEA6	266260,3125	5899595,3481

Zur Verhinderung einer Brandübertragung auf die WEA bei einem Bodenfeuer wird ein Bereich von mind. 2 m um die jeweilige WEA komplett von Bewuchs freigehalten (Radius von 2 m um die Außenkante des Turms). Des Weiteren wird in einem Bereich von mind. 10 m (Radius von 10 m um die Außenkante des Turms) lediglich Rasen oder ähnlicher niedriger Bewuchs bepflanzt werden.

7.1.2 Abstände zu anderen Anlagen sowie zwischen WEA

Die sechs WEA verfügen über eine Gesamthöhe von jeweils 261 m. Die Abstände zwischen den einzelnen WEA betragen mit mind. 487 m deutlich mehr als die vorgenannte Gesamthöhe und sind somit aus brandschutztechnischer Sicht als ausreichend zu bewerten. Durch die Abstände werden die Abstandsflächen nach § 6 LBauO M-V ebenfalls eingehalten.

7.1.3 Bauliche Brandschutzmaßnahmen für WEA

Durch den Hersteller der WEA, die Vestas Wind Systems A/S, wurde eine Beurteilung der Brandschutzmaßnahmen innerhalb der WEA durchgeführt. Diese kann der Dokumentation „Brandschutz der Windenergieanlage“ [11] entnommen werden. In diesem Dokument werden unter anderem bauliche und anlagentechnische Maßnahmen zur Minimierung von Brandrisiken beschrieben.

Zu den baulichen Maßnahmen gehören z.B. Einkapselung der Zündquellen und Benutzung von flammhemmenden Materialien. Die anlagentechnischen Maßnahmen stellen sich in Form von: Blitzschutzanlage, Sensoren für Lichtbogenerkennung, Wärme- und Rauchüberwachung sowie weiteren optionalen Maßnahmen dar.

Weitere Anlagen sind den Dokumenten „Brandschutz der Windenergieanlage“ [11] sowie „Generisches Brandschutzkonzept“ [15] zu entnehmen.

Die SF6 isolierte Mittelspannungsanlage befindet sich im Turmfuß und nicht wie die sonstigen elektrischen Anlagen im Maschinenhaus. Der Mittelspannungstransformator wird in einem separaten Raum innerhalb des Maschinenhauses platziert. Der Generator wird in Schutzart IP 54 ausgeführt. Als Kühlung fungieren schwerentflammbare Flüssigkeits- bzw. Luft-Kühlsysteme.

Bei Hybridtürmen besteht im Vergleich zu Türmen in Stahlbauweise das Risiko einer Brandausbreitung über Schmierstoffe der Spannstahlseile und der damit verbundene Verlust der Tragfähigkeit bei einer Beschädigung der Stahlseile durch ein Brandereignis. Es wird empfohlen, die Stahlseile vor einer thermischen Beeinflussung im Brandfall zu schützen.

7.1.4 Verlegung von Kabeln zwischen WEA

Um die außenliegenden Kabel zu und von den WEA vor Wärmeeinwirkung zu schützen, werden diese in einer Tiefe von mindestens 0,8 m verlegt.

7.2 Rauch- und Wärmeabzug

Es sind keine Rauch- oder Wärmeabzugsanlagen geplant bzw. bauordnungsrechtlich erforderlich.

7.3 Rettungswege, Höchstzulässige Zahl der Nutzer

Im Maschinenhaus sollen sich grundsätzlich mindestens zwei und höchstens so viele Personen aufhalten, wie für die Durchführung der Arbeiten erforderlich sind. Alle Tätigkeiten und die erforderliche Anzahl der Personen müssen dabei durch die zu erstellende Gefährdungsbeurteilung abgedeckt werden.

Als Aufstiegsmöglichkeiten in das Maschinenhaus stehen gemäß der allgemeinen Beschreibung [9] ein Transportaufzug sowie eine Leiter mit Fallschutzsystem zur Verfügung. Ferner befinden sich im Turm mehrere Ruhe- und Arbeitsplattformen. Ruheplattformen sind alle zwölf Meter an der Turmleiter (zwischen den Plattformen) angebracht.

Die WEA weisen keine Aufenthaltsräume im Sinne der Landesbauordnung auf. Als Rettungsweg aus dem Maschinenhaus steht dem Personal zunächst die vorgenannte Steigleiter mit Fallschutzsystem zur Verfügung. Die Tür im Turmfuß ist dabei mit einem Notausgangsverschluss nach der DIN EN 179 ausgestattet.

Bei einer Richtgeschwindigkeit abwärts von ca. 9 m/min [16] benötigt das Wartungspersonal für den Abstieg über die Steigleiter bei der Nabenhöhe von 175 m ca. 19,4 Minuten. Aus diesem Grund müssen Personen, die sich in den WEA aufhalten jeweils eine Brandfluchthaube (Atemschutzgeräte für Selbstrettung nach DIN EN 403) mitführen. Mit der Brandfluchthabe steht den Personen eine Zeit von mindestens 15 Minuten für die Selbstrettung zur Verfügung. Diese Zeit wird für vertretbar gehalten, da mit einer Verrauchung über die gesamte Zeit des Abstieges nicht zu rechnen ist. Es ist dabei zwischen den Brandfluchthauben der Klasse M (müssen am Mann getragen werden) und der Kasse S (zur Lagerung bestimmt) zu unterscheiden.

Das Abseilen stellt den zweiten Rettungsweg dar [15]. Das Maschinenhaus kann dabei über die Kranluke oder über eine Luke in der Nabe verlassen werden. Geeignete Schutz- und Rettungsausrüstungen zum Abseilen sind im Maschinenhaus hinterlegt bzw. werden von den Mitarbeitern mitgebracht. In und auf der WEA sind Personenanschlagpunkte entsprechend den Vorgaben nach EN 795 angebracht und gelb gekennzeichnet.

Als Wartungspersonal müssen mindestens zwei Personen eingesetzt werden. Für das Wartungspersonal sind in regelmäßigen Abständen Schulungen über das Verhalten im Brandfall, die Rettungswege sowie in der Handhabung der Abseilgeräte und Brandfluchthauben erforderlich, weitere Angaben sind dem Kapitel 7.7.3 des Brandschutzkonzeptes zu entnehmen.

7.4 Leitungsanlagen

In WEA sind keine raumabschließenden Bauteile mit einer Feuerwiderstandsfähigkeit bzw. keine notwendigen Treppenräume oder notwendigen Flure vorhanden, so dass auch an Leitungsanlagen innerhalb der WEA aus brandschutztechnischer Sicht keine Anforderungen bezüglich Abschottungsmaßnahmen bzw. Funktionserhalt von Leitungen gestellt werden.

7.5 Lüftungsanlagen

Innerhalb der WEA sind keine Lüftungsanlagen geplant.

7.6 Anlagentechnische Brandschutzmaßnahmen

7.6.1 Zustandsüberwachung der WEA, Grundzüge der funktionalen steuerungstechnischen Zusammenhänge

Die Vestas WEA werden von dem Steuerungssystem VMP8000 gesteuert und überwacht. Es handelt sich dabei um eine Multiprozessor-Steuerung, welche aus mehreren Komponenten besteht. Die Hauptsteuerung des Systems befindet sich im Turmfuß der WEA. Diese führt die Steueralgorithmen der WEA aus und ist für die IO-Kommunikation zuständig. Das VMP8000-Steuerungssystem erfüllt dabei folgende Hauptfunktionen [9]:

- Überwachung des Gesamtbetriebs
- Synchronisierung des Generators mit dem Netz während des Aufschaltvorgangs
- Betrieb der Windenergieanlage bei unterschiedlichen Fehlerzuständen
- Automatische Windnachführung des Maschinenhauses
- OptiTip – Pitchwinkel-Einstellungssystem
- Blindleistungsregelung und Betrieb mit variabler Drehzahl
- Verringerung der Geräuschemissionen
- Überwachung der Umgebungsbedingungen
- Stromnetzüberwachung
- Überwachung des Rauchmeldesystems

Zusätzlich sind die WEA von Vestas in brandgefährdeten Bereichen mit folgenden Meldeanlagen ausgestattet:

- Lichtbogen-Überschlagsdetektoren
- Multisensor-Rauchmeldern sowie
- Vestas-Ready-to-Protect System (optional)

Diese Anlagen dienen der Aktivierung der Lichtbogenerkennung, Raucherkennung, Schaltanlagen-Schutzrelais und des Sicherheitssystems.

Die WEA besitzen weiterhin folgende Schutzsysteme:

- Blitz- und Überspannungsschutz (äußerer und innerer Blitzschutz)
- Kurzschlussschutz
- Überdrehzahlschutz
- Bremskonzept (aerodynamische sowie hydraulische Bremse)
- Lichtbogenschutz
- Rauchmeldesystem

Die Hauptbremse der WEA ist aerodynamischer Art. Das Anhalten der WEA erfolgt, indem die Rotorblätter in volle Fahnenstellung gebracht werden. Jedes Rotorblatt verfügt über einen hydraulischen Druckspeicher als Energieversorgung zum Pitchen des Rotorblatts. Zusätzlich ist eine hydraulisch aktivierte mechanische Scheibenbremse in den Generator integriert. Die mechanische Bremse wird ausschließlich als Feststellbremse und beim Betätigen der Not-Stopp-Taster verwendet [9].

Des Weiteren sind die WEA mit einer Brandschutzsteuerung ausgestattet. Die Brandschutzsteuerung ist in das Sicherheitssystem der Windenergieanlagensteuerung und das Vestas-Ready-to-Protect-System integriert und besitzt eine Schnittstelle zum System zur Prozesssteuerung und Datenerfassung [11].

Bei einem Alarmzustand leitet die Brandschutzsteuerung das Herunterfahren der Windenergieanlage durch die Windenergieanlagensteuerung ein. Unmittelbar darauf bewirkt die Windenergieanlagensteuerung ein schnelles und kontrolliertes Abschalten.

7.6.2 Alarmierung

Bei Auslösung eines Brandmelders werden Personen innerhalb der WEA über optische und akustische Melder alarmiert. Zusätzlich erfolgt eine Weiterleitung des Alarms an die Leitwarte des Betreibers und des Serviceunternehmens. Die Meldungen werden abgesetzt, bevor eine vollständige Netztrennung erfolgt.

Die gegenseitige Erreichbarkeit der Leitwarte des Betreibers und der Leitstelle für den Brandschutz, die Hilfeleistung, den Katastrophenschutz und den Rettungsdienst muss sichergestellt sein. Die Kommunikation muss dabei auf zwei unabhängigen Wegen (z.B. Funkgerät und Mobiltelefon) erfolgen. Die Telefonnummern sind gegenseitig auszutauschen. Bei einem Waldbrandereignis in der Nähe der WEA muss die Leitstelle für den Brandschutz, die Hilfeleistung, den Katastrophenschutz und den Rettungsdienst die Leitwarte des Betreibers informieren, damit das anwesende Wartungspersonal rechtzeitig informiert werden kann.

7.6.3 Automatische Branderkennung

Die WEA von Vestas sind mit einem hochentwickelten Rauchmeldesystem (Advanced smoke detection bzw. ASD) ausgestattet [11]. Das ASD-System verfügt über mehrere intelligente Brandmelder mit optischen Rauchsensoren sowie Thermistor-Temperatursensoren. Zur Senkung der Wahrscheinlichkeit von Fehlalarmen wird erst dann Alarm ausgelöst, wenn auch die optischen Rauchsensoren Rauch melden. Ein Alarm schaltet die WEA ab und meldet dem System zur Prozesssteuerung und Datenerfassung den Alarm.

Gemäß der Dokumentation „Brandschutz der Windenergieanlage“ sollen Rauchmelder standardmäßig in folgenden Bereichen der WEA installiert werden:

- Schaltanlagenbereich
- Maschinenhausraum
- Transformator-Raum
- Maschinenhaus-Schaltschrank
- Umrichterschrank

Eine Brandmeldung erfolgt an die ständig besetzte Leitwarte des Betreibers bzw. Serviceunternehmens und wird von dort an die Zentrale Leitstelle für den Brandschutz, den Rettungsdienst und den Katastrophenschutz weitergeleitet.

Das Brandmeldesystem muss stets in einem „betriebssicheren und wirksamen“ Zustand gehalten werden. Prüfungs- und Wartungsfristen richten sich nach den Anforderungen der Berufsgenossenschaften, der verwendeten Normen sowie Herstellerangaben.

7.6.4 Selbsttätige Löscheinrichtungen

Da sich die hier betrachteten WEA innerhalb eines Waldgebiets bzw. im näheren Umfeld eines Waldes befinden, werden die Maschinenhäuser folgender WEA mit automatischen Feuerlöschsystemen ausgestattet: WEA 1, WEA 2, WEA 3, WEA 4 und WEA 6. Als Grundlage für diese Anforderung dient z.B. unter anderem auch das Merkblatt Windenergieanlagen des Regierungspräsidiums Darmstadt [19]. Die WEA 5 weist dagegen einen Abstand von ca. 164 m zu Waldflächen aus, so dass hier kein automatisches Feuerlöschsystem erforderlich ist.

Folgende Brandgefahrenzonen werden gemäß den Angaben im generischen Brandschutzkonzept [15] mit einer Feuerlöscheinrichtung versehen:

- Maschinenhaussteuerungsschrank
- Konverterschrank und
- Transformatorraum

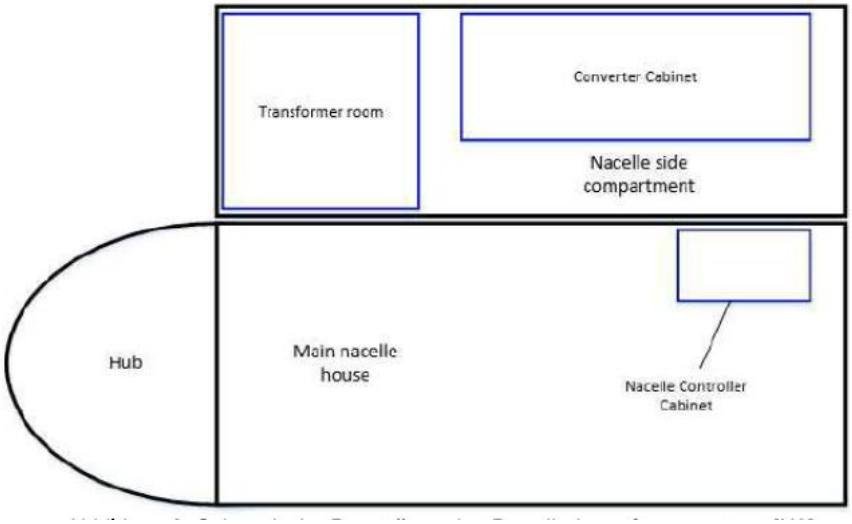

Abbildung 1: Schematische Darstellung der Brandgefahrenzonen

Die Auslösung der Feuerlöschanlagen wird über Rauch- und Wärmemelder sichergestellt. Wird ein Brandereignis detektiert, so werden Auslassventile für den Bereich, in dem der Brand erkannt wurde, geöffnet, so dass das Löschgas in den betreffenden Bereich ausströmen kann. Die Auslegung der Feuerlöscheinrichtung erfolgt hinsichtlich der erforderlichen Löschgaskonzentration gemäß ISO 14520-5 [15].

Die WEA wird im Brandfall automatisch abgeschaltet in einen sicheren Zustand gebracht.

Die selbsttätige Feuerlöschanlage wird vor der ersten Inbetriebnahme sowie in regelmäßigen Abständen danach auf ihre „Betriebssicherheit und Wirksamkeit“ überprüft.

7.6.5 Blitzschutzsysteme und Überspannungsschutzanlagen

Die WEA werden mit einer wirksamen Blitz- und Überspannungsschutzanlage ausgestattet. Die Planung bzw. Auslegung der Anlage erfolgt nach der DIN EN 61400-24 [15]. Die Schutzmaßnahmen werden dabei nach der Schutzklasse 1 – höchste in der Norm angegebene Schutzklasse – ausgelegt.

Das Blitzschutzsystem setzt dabei aus einem äußeren sowie einem inneren Blitzschutzsystem zusammen. Das äußere Schutzsystem nimmt einen direkten Blitzschlag auf und leitet den Blitzstrom in das Erdungssystem unterhalb des Turms. Das innere Schutzsystem leitet den Blitzstrom sicher in das Erdungssystem. Außerdem beseitigt es die durch Blitzschlag verursachten magnetischen und elektrischen Induktionsfelder [7].

Die Positionen der Fangeinrichtungen im Außenbereich wird dabei mittels eines 3D-Blitzkugelverfahrens bestimmt.

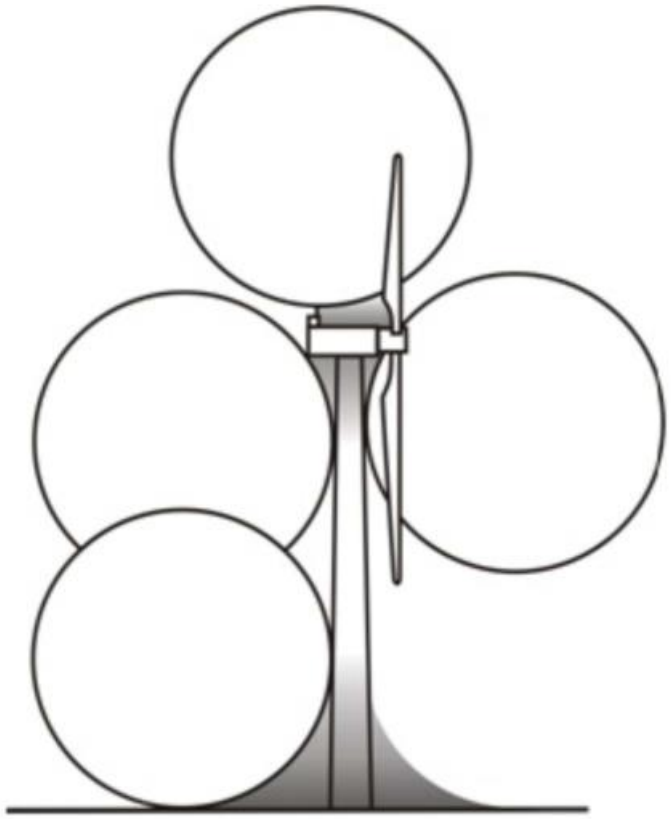

Abbildung 2: Blitzkugelverfahren (schematische Darstellung)

Die Blitzschutzanlage wird vor der ersten Inbetriebnahme sowie in regelmäßigen Abständen danach auf ihre „Betriebssicherheit und Wirksamkeit“ überprüft.

7.6.6 Sicherheitsstromversorgung und Sicherheitsbeleuchtung

Bei einem Netzausfall versorgt eine USV (unterbrechungsfreie Stromversorgung) bestimmte Komponenten mit Strom. Das USV-System besteht aus drei nachfolgenden Untersystemen [9]:

- der 230-VAC-USV als Reservespannungsversorgung für das Maschinenhaus und den Nabensteuerungssystem: bis zu 30 Minuten
- der 24-VDC-USV als Reservespannungsversorgung für die Steuerungssysteme im Turmfuß und das RtoP-System (Ready to Protect): bis zu 7 Tage
- der 230-VAC-USV als Reservespannungsversorgung für Innenbeleuchtung in Turm, Hauptmaschinenhaus, Seitenraum und Nabe: 30 Minuten

7.7 Organisatorische Brandschutzmaßnahmen

7.7.1 Feuerlöscher

Die WEA werden für die Bekämpfung von Entstehungsbränden, z.B. während Wartungsarbeiten, mit geeigneten Feuerlöschern ausgestattet. Es müssen mindestens folgende Feuerlöscher bereitgehalten (geeignet für die Brandklassen A und B):

- mind. 1 Feuerlöscher im Turmfuß (in der Nähe des Turmzuganges)
- mind. 1 Feuerlöscher im Maschinenhaus in der Nähe der Topbox

Sofern CO_2-Feuerlöscher genutzt werden, sind entsprechend der Anforderungen der DGUV [18] für 2 kg CO_2-Feuerlöschern mindestens 11 m² freie Grundfläche und bei der Nutzung von 5 kg CO2-Feuerlöschern mindestens 27,5 m² freie Grundfläche erforderlich. Sind die geforderten Grundflächen nicht vorhanden, müssen anstatt CO_2-Feuerlöschern Feuerlöscher mit alternativen Löschmitteln (z.B. Schaum) bereitgehalten werden.

7.7.2 Kommunikation zwischen Wartungspersonal und Hilfskräften

Vor Beginn der Arbeiten und während aller Arbeiten in und auf der WEA ist die Kommunikation und die Möglichkeit zum Absetzen eines Notrufs sicherzustellen. Beim Aufstieg in das Maschinenhaus ist mindestens ein mobiles Kommunikationsgerät (Funkgerät, Mobiltelefon) mitzuführen.

Während der Errichtung der WEA erfolgt eine Überprüfung der Erreichbarkeit mit Mobiltelefonen. Sollte die Netzabdeckung nicht ausreichend sein, werden entsprechende Maßnahmen, z.B. die Aufstellung von Repeatern etc., ergriffen.

Für die Kommunikation zwischen dem Wartungspersonal in der WEA und Hilfskräften im Eingangsbereich der WEA wird ein Funkgerät bzw. Wechselsprechgerät bereitgehalten. Mindestens ein Funkgerät wird dabei vom Wartungspersonal mitgeführt.

7.7.3 Unterweisung, Betriebsanweisung

Es sind regelmäßige Unterweisungen des Wartungspersonals erforderlich, um in Gefahrensituationen richtig agieren zu können. Das Wartungspersonal wird über das Verhalten im Brandfall, die Rettungswege und in der Handhabung der Feuerlöscher sowie der Brandfluchthauben und Abseilgeräte regelmäßig, jedoch mindestens einmal jährlich, geschult.

Über Betriebsanweisungen wird das Vorgehen in der Anlage sowie das Verhalten im Brandfall für Wartungspersonal geregelt. Auf das separate Erstellen einer Brandschutzordnung nach DIN 14096 in den Teilen B und C kann verzichtet werden. Eine Brandschutzordnung Teil A nach DIN 14096 ist im Inneren des Turms auszuhängen.

7.7.4 Einweisung der Feuerwehren

Der zuständigen Feuerwehr ist eine Gelegenheit zu geben Übungen an den WEA durchzuführen. Übungen innerhalb der WEA werden dagegen für nicht erforderlich gehalten, da von der Option des kontrollierten Abbrennens Gebrauch gemacht werden sollte.

Eine Übung innerhalb der WEA ist dagegen nicht notwendig, da ein Brand innerhalb des Maschinenhauses für die Feuerwehr nicht erreichbar ist und somit von der Option des kontrollierten Abbrennens Gebrauch gemacht werden sollte. Des Weiteren handelt es sich um die WEA um abgeschlossene elektrische Betriebsstätten, so dass die Zugänglichkeit zu den WEA ausschließlich durch das Wartungspersonal ermöglicht werden soll.

7.7.5 Identifizierung der WEA

Zur eindeutigen Lokalisierung der WEA im Notfall, sind diese mit eindeutigen Kennzeichnungen am Turm zu versehen. Die Kennzeichnungen sollten so angebracht werden, dass diese von Zufahrtswegen aus zu sehen sind.

Ferner sind die WEA in das WEA-Notfallinformationssystem (WEA-NIS) im Internet aufzunehmen.

7.7.6 Abschalten der WEA

Besteht eine Kommunikationsanbindung und Stromversorgung an der WEA, kann diese über die Leitwarte des Service- und Wartungsunternehmens abgeschaltet werden. Die Leitwarte ist stets erreichbar (24 Stunden an 365 Tagen im Jahr).

Die WEA können jedoch nicht durch die Fernabschaltung vom Stromnetz getrennt werden. Eine Trennung der WEA vom Stromnetz kann über das Umspannwerk oder die Übergabestation erfolgen. Zugriff auf die Trennschalter in der Übergabestation oder dem Umspannwerk hat der Netzbetreiber bzw. der Betreiber. Ferner befinden sich weitere Trennschalter im Maschinenhaus sowie im Turmfuß.

Bei einem Alarmzustand wird die Brandschutzsteuerung das Herunterfahren der WEA einleiten. Es erfolgt eine WEA-seitige Trennung vom Netz.

Eine händische Abschaltung der WEA ist durch die Betätigung eines Not-Halt-Schalters möglich. Die Not-Halt-Schalter befinden sich im Turmfuß sowie im Maschinenhaus. Die mechanische Bremse wird ausschließlich als Feststellbremse und beim Betätigen der Not-Stopp-Taster verwendet.

Bei der Betätigung des Not-Halt-Schalters werden alle beweglichen Teile der Anlage gestoppt. Die Sicherheitsstromversorgung versorgt dabei die Sicherheitsbeleuchtung sowie die Überwachungseinrichtungen weiterhin mit Strom.

7.7.7 Externe Alarmierung

Jeder Brand der WEA wird über eine Leitwarte des Betreibers oder des Service- und Wartungsunternehmen unverzüglich der Leitstelle für den Brandschutz, die Hilfeleistung und den Katastrophenschutz gemeldet.

7.7.8 Wartung und Prüfung von technischen Anlagen

Die Wartung der WEA erfolgt in regelmäßigen Abständen nach Herstellervorgaben, jedoch mindestens jährlich.

Es werden weiterhin Prüfungen, Wartungen und Instandhaltungen der technischen Anlagen und Einrichtungen (Sicherheitsbeleuchtung, Sicherheitsstromversorgung, Brandmeldeanlage, Alarmierungsanlage, Blitzschutzanlage, Feuerlöschanlage sowie Feuerlöscher) entsprechend den Normen und Herstellerangaben durchgeführt.

7.8 Abwehrender Brandschutz

7.8.1 Zugänglichkeit der Anlagen

Bei WEA handelt es sich um abgeschlossene elektrische Betriebsstätten. Ein Zugang zu den WEA durch die Feuerwehr ist gemäß der Fachempfehlung des deutschen Feuerwehrverbands „Einsatzstrategien an WEA“ [17] nicht erforderlich.

Bei Rettungsdiensteinsätzen muss der Zugang, wenn erforderlich, durch Wartungspersonal/ Elektrofachkräfte erfolgen. Ist dies nicht möglich, müssen sich die Rettungskräfte selbst einen Zutritt, über bspw. Schlüssel im Fahrzeug der Servicefirma, verschaffen.

7.8.2 Zufahrten, Aufstell- und Bewegungsflächen

Die Anbindung an das klassifizierte Straßennetz erfolgt aus nördlicher Richtung über die K50. Die Anfahrt zu den WEA erfolgt von dort über bestehende sowie befestigte Wirtschaftswege (s. Plan im Anhang).

Die Zuwegungen werden als befestigte Schotterwege vorgesehen und führen unmittelbar an die WEA. Im Bereich der Anlage wird eine dauerhafte Kranstellfläche errichtet.

Die Wege zu den WEA werden mindestens 3 m breit sein und ein Lichtraumprofil mit einer Höhe von mindestens 3,5 m aufweisen. Die Wege werden mit Schotter befestigt und für eine Achslast von mind. 10 t ausgelegt. Die Kurvenradien werden mindestens der Muster-Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr [3] entsprechen.

Aufstellflächen für Hubrettungsgeräte sind nicht erforderlich. Bewegungsflächen für die Feuerwehr stehen mit den Kranaufstellflächen an den WEA ausreichend zur Verfügung.

Die Befahrbarkeit der Wege zu den WEA wird vom Betreiber ganzjährig gewährleistet. Ein dauerhafter Räumdienst ist nicht vorgesehen. Sofern sich Wartungspersonal in den Anlagen befindet, ist die Erreichbarkeit mit Fahrzeugen sichergestellt, da auch das Wartungspersonal mit Fahrzeugen zu den Anlagen gelangt.

7.8.3 Löschwasserversorgung

Es sind, aufgrund der Höhe der Anlage, keine Brandbekämpfungen durch die Feuerwehr vorgesehen. Es wird in Anlehnung an den VdS Leitfaden für Brandschutz bei Windkraftanlagen [4] von der Option des kontrollierten Abbrennens Gebrauch gemacht.

Bei den Turmfüßen der WEA handelt es sich um nicht zugängliche elektrische Betriebsräume. Auch hier ist keine Brandbekämpfung durch die Feuerwehr vorgesehen. Selbst im Umfeld der WEA am Boden sind die Feuerwehrleute bei einem Vollbrand des Maschinenhauses einer WEA der Gefahr herabfallender brennender Teile ausgesetzt. Die Aufgaben der Feuerwehr beschränken sich somit lediglich auf die Absicherung des Brandortes und der Verhinderung von Folgebränden auf dem Boden oder an benachbarten Einrichtungen.

Als Löschwasserentnahmestellen stehen die Trinkwasserversorgungen der umliegenden Ortschaften, in dem hier betrachteten Fall der Ortschaften Gorlosen und Milow, zwei Löschwasserbrunnen im Windpark (siehe beigefügten Übersichtsplan) sowie Löschwasserfahrzeuge der Feuerwehr zur Verfügung.

Die Löschwasserbrunnen werden als Typ S gemäß DIN 14220 ausgebildet und verfügen jeweils über eine Ergiebigkeit von 400-800 l/min. Die Ergiebigkeit muss bei der Neueinrichtung zwei Stunden überprüft und erreicht werden.

7.8.4 Rückhaltung auslaufender Betriebsstoffe, Löschwasserrückhaltung

Aufgrund von mehreren Auffangwannen und weiteren konstruktiven Maßnahmen ist ein Einsatz der Feuerwehr bei einem Austritt von Betriebsstoffen nicht erforderlich. Es ist nicht von einer Gefahr für die Umwelt auszugehen.

Aus Gründen der Anlagen- und Betriebssicherheit besitzen die WEA eine umfangreiche Anlagenüberwachung. Die Sicherheitskette schaltet die Anlagen bei entsprechenden Fehlermeldungen ab. Die WEA verfügen über zahlreiche konstruktive Dichtungssysteme, siehe auch Kapitel 6.4 des Brandschutzkonzepte.

Es wird weiterhin eine Vielzahl von Druck- und Temperaturständen überwacht, so dass selbst geringere Verluste von Betriebsflüssigkeiten schnell erkannt werden können.

Weitere Informationen können ebenfalls der Dokumentation „Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“ [13] entnommen werden.

Aufgrund der hier beschriebenen Überwachungsmaßnahmen sowie Rückhalteeinrichtungen sind keine weiteren Löschwasserrückhaltungsmaßnahmen erforderlich.

7.8.5 Feuerwehrplan

Es werden für den Rettungsdienst und die Feuerwehr Feuerwehrpläne nach der DIN 14095 durch den Betreiber der WEA erstellt. Die Feuerwehrpläne werden mit der zuständigen Brandschutzdienststelle abgestimmt und mindestens folgende Angaben enthalten:

- Zuwegungen zu den WEA
- Ausweichstellen
- Kennzeichnung der WEA
- Angaben zu den Höhen der WEA sowie
- Koordinaten der WEA

7.9 Abweichungen von materiellen Anforderungen

Es liegen keine Abweichungen von den materiellen Anforderungen vor.

7.10 Anwendung von Verfahren und Methoden des Brandschutzingenieurwesens

In dem Brandschutzkonzept vom 19.10.2023, wie auch innerhalb dieser Revision wurde keine Rechenverfahren bzw. Methoden des Brandschutzingenieurwesens angewendet.

7.11 Pflichten des Betreibers

Nutzungsänderungen sowie Änderungen der brandschutztechnischen Infrastruktur erfordern eine Überprüfung der objektbezogenen Brandschutzanforderungen. Solche Änderungen können einen neuen Bauantrag bzw. eine neue Baugenehmigung nach sich ziehen.

7.12 Brandschutz während der Bauzeit

Während der Bauzeit müssen vorbeugende Brandschutzmaßnahmen betrieblicher Art getroffen werden. Die Regeln zum Arbeitsschutz auf Baustellen (RAB) sowie die Technischen Regeln für Arbeitsstätten sind dabei zu beachten.

8 Zusammenfassung

Der Unterzeichner wurde beauftragt die Errichtung von insgesamt sechs Windenergieanlagen im Windpark Kastorf-Gorlosen aus brandschutztechnischer Sicht zu bewerten und die erforderlichen

Sicherheitsvorkehrungen und Schutzmaßnahmen im Rahmen eines abgeschlossenen Brandschutzkonzeptes aufzuzeigen.

Die Ausarbeitung des Brandschutzkonzeptes hat ergeben, dass gegen die Errichtung und den Betrieb der WEA keine brandschutztechnischen Bedenken bestehen, wenn die in diesem Brandschutzkonzept aufgeführten Punkte umgesetzt werden:

- Verwendung nichtbrennbarer oder schwerentflammbarer Stoffe,
- Blitz- und Überspannungsschutz,
- Überwachung elektrischer Anlagenteile,
- Brandfrüherkennung mit automatischen Brandmeldeanlagen,
- Bereitstellung von Feuerlöschern,
- regelmäßige sowie fachkundige Instandhaltung,
- automatische Abschaltung der Anlagen und vollständige Trennung vom Netz bei einer Gefahrerkennung,
- Schulung der Mitarbeiter im Umgang mit Gefahrensituationen

Das vorliegende Brandschutzkonzept gilt nur für die Errichtung der o.g. WEA der ABO Energy GmbH & Co. KGaA. Eine Übertragung auf andere Objekte ist nicht möglich.

Duisburg, den 19.10.2023, zuletzt revidiert am 02.12.2024

Ingenieurkammer-Bau NRW
Dipl.-Ing. Jakob Schneidermann
SachV für die Prüfung des Brandschutzes
Mitgliedsnummer 72347

Dipl.-Ing. Jakob Schneidermann
(staatlich anerkannter Sachverständiger für die Prüfung des Brandschutzes – B416)

Projektleitung: Caroline Windhövel-Sarabadani
M.Sc. Architektin

Die Brandschutzpläne sind nur in Verbindung mit dem Brandschutzkonzept gültig.
Bei Abweichungen zwischen der textlichen und grafischen Darstellung ist die textliche Darstellung maßgeblich.

Legende

- neue WEA
- xx m — Abstand WEA zueinander
- xx m — Abstand WEA zu naheliegenden Gebäuden und Wäldern
- Löschwasserbrunnen

Index	Änderung	Datum
a	1.Revision eingearbeitet (Lageplan vom 05.11.2024; Proj.-Nr.: 46812_1)	02.12.2024

IDN Brandschutz Beratende Ingenieure Kläß PartG mbB
Mannesmannstraße 161
D-47259 Duisburg (Ehingen)
Fon + 49 / 203 / 75840-0
Fax + 49 / 203 / 75840-77
e-mail info@idn-bs.de

Dipl.-Ing. O. Kläß · Dipl.-Ing. J. Schneidermann
Staatlich anerkannte Sachverständige für die Prüfung des Brandschutzes

Bauvorhaben:	Windpark Kastorf-Gorlosen Mecklenburg-Vorpommern Errichtung von sechs Windenergieanlagen (WEA)
Bauherr:	ABO Energy GmbH & Co. KGaA Unter den Eichen 7 65195 Wiesbaden
Darstellung:	Lageplan

Projekt-Nr.:	Datum Architektur:	Datum:	Plan-Nr.:
46812_1	06.09.2023	19.10.2023	01 a