



Brandschutz
Beratende Ingenieure
KlāB PartG mbB

Staatlich anerkannte Sachverständige für die Prüfung des Brandschutzes

Prüfingenieur für Brandschutz

Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für vorbeugenden Brandschutz

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

Brandschutzkonzept für die Errichtung von insgesamt drei Windenergieanlagen (WEA) im Windpark Nonnenberg (Nordrhein-Westfalen)

Projekt Errichtung von drei WEA
im Windpark Nonnenberg
Nordrhein-Westfalen

Bauherr Grünwerke GmbH
Höherweg 200
40233 Düsseldorf

Auftragsnummer 47344

Stand 02.04.2025

Dieses Brandschutzkonzept darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung – auch auszugsweise – bedarf in jedem Einzelfall unserer Zustimmung. Eine Übertragung des Brandschutzkonzeptes auf andere Objekte ist ausgeschlossen.

Partner:
Dipl.-Ing. Oliver KlāB
Dipl.-Ing. Hans-Gerd Lommen
Dipl.-Ing. Tobias Schäfers
Dipl.-Ing. Jakob Schneidermann
Dr.-Ing. Dietmar Streck
Partnerschaftsregister AG Essen: PR 3835

IDN Brandschutz Beratende Ingenieure
KlāB PartG mbB
Mannesmannstraße 161, 47259 Duisburg
Telefon: 0203 - 75 840-0
Telefax: 0203 - 75 840-77
E-Mail: info@idn-bs.de
Internet: www.idn-bs.de

Bankverbindung:
Sparkasse Duisburg
IBAN: DE28 3505 0000 0200 3903 00
SWIFT-BIC: DUISDE33XXX
USt. ID: DE 814303261
Finanzamt Duisburg - Süd
Steuernr. 109/5752/0533

Prüfung des Brandschutzes
Brandschutzkonzepte
Due Diligence
Brandschutzberatung
Brandlastermittlung
Entscheidung
Ausschreibung/Fachbauleitung

INHALTSVERZEICHNIS

1	Veranlassung.....	4
2	Beurteilungsgrundlagen.....	4
3	Bauordnungsrechtliche Einordnung und Beurteilungsgrundlagen	6
4	Beschreibung des Vorhabens.....	7
5	Risikobeurteilung	10
5.1	Risiken für Personen	10
5.2	Schutzgut Wald	10
5.2.1	Brandursachen	10
5.2.2	Ausmaß des Schadens.....	10
5.3	Schutzgut Windenergieanlage.....	11
5.3.1	Brandlasten	11
5.3.2	Brandursachen	12
5.3.3	Schadenausmaß	12
6	Betrachtung von Gefahren.....	12
6.1	Wald brennt (Gefahr für die WEA).....	12
6.2	WEA brennt (Gefahr für den Wald).....	13
6.3	Gefahren für Wartungspersonal	13
6.4	Gefahren durch auslaufende Betriebsstoffe	14
7	Brandschutzmaßnahmen.....	14
7.1	Brandabschnitte, baulicher Brandschutz	14
7.1.1	Freiraumgestaltung um WEA-Standorte, äußere und innere Abschottung in Brandabschnitte.....	14
7.1.2	Abstände zu anderen Anlagen sowie zwischen WEA.....	15
7.1.3	Bauliche Brandschutzmaßnahmen für WEA.....	15
7.1.4	Verlegung von Kabeln zwischen WEA.....	15
7.2	Rauch- und Wärmeabzug.....	15
7.3	Rettungswege, Höchstzulässige Zahl der Nutzer	15
7.4	Leitungsanlagen	18
7.5	Lüftungsanlagen	18
7.6	Anlagentechnische Brandschutzmaßnahmen	18

7.6.1	Zustandsüberwachung der WEA, Grundzüge der funktionalen steuerungstechnischen Zusammenhänge.....	18
7.6.2	Alarmierung	19
7.6.3	Automatische Branderkennung	20
7.6.4	Selbsttätige Löscheinrichtungen.....	20
7.6.5	Blitzschutzsysteme und Überspannungsschutzanlagen	21
7.6.6	Sicherheitsstromversorgung und Sicherheitsbeleuchtung	22
7.7	Organisatorische Brandschutzmaßnahmen.....	22
7.7.1	Feuerlöscher.....	22
7.7.2	Kommunikation zwischen Wartungspersonal und Hilfskräften	22
7.7.3	Unterweisung, Betriebsanweisung	22
7.7.4	Einweisung der Feuerwehren	23
7.7.5	Identifizierung der WEA.....	23
7.7.6	Abschalten der WEA	23
7.7.7	Externe Alarmierung.....	24
7.7.8	Wartung und Prüfung von technischen Anlagen.....	24
7.8	Abwehrender Brandschutz	24
7.8.1	Zugänglichkeit der Anlagen	24
7.8.2	Zufahrten, Aufstell- und Bewegungsflächen	24
7.8.3	Löschwasserversorgung.....	25
7.8.4	Rückhaltung auslaufender Betriebsstoffe, Löschwasserrückhaltung	25
7.8.5	Feuerwehrplan.....	26
7.9	Abweichungen von materiellen Anforderungen	27
7.10	Anwendung von Verfahren und Methoden des Brandschutzingenieurwesens	27
8	Zusammenfassung	28

1 Veranlassung

Der Bauherr, die Grünwerke GmbH, plant die Errichtung von insgesamt drei Windenergieanlagen (WEA) im Windpark Nonnenberg (Nordrhein-Westfalen). Bei den geplanten WEA handelt es sich um Anlagen des Typs Vestas EnVentus V150 mit einer Nennleistung von jeweils 6 MW, einer Nabenhöhe von 169 m, sowie einer Gesamthöhe von 244 m.

Der Unterzeichner wurde von der Grünwerke GmbH beauftragt, für die geplanten Windenergieanlagen im Windpark Nonnenberg (NRW) ein Brandschutzkonzept zu erstellen.

2 Beurteilungsgrundlagen

Grundlagen für die Beurteilung bilden im Wesentlichen folgende Regelwerke bzw. Unterlagen:

- /R1/ Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (BauO NRW) vom 21. Juli 2018, neu gefasst durch Gesetz vom 31. Oktober 2023, in Kraft getreten am 1. Januar 2024
- /R2/ Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VV TB NRW) vom 14. April 2023, Ausgabe 2023/1
- /R3/ Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) vom 02. August 2024, Ausgabe 2024/1
- /R4/ Muster-Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr in der Fassung von Februar 2007
- /R5/ Erlass für die Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen und Hinweise für die Zielsetzung und Anwendung (Windenergie-Erlass), Runderlass des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie (Az. VI.A-3 – 77-30 Windenergieerlass), des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucher-schutz (Az. VII.2-2 – 2017/01 – Windenergieerlass) und des Ministeriums für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen (Az. 611 – 901.3/202) vom 08. Mai 2018
- /R6/ Richtlinien des Landesoberbergamts Nordrhein-Westfalen für die Ermittlung zulässiger Fluchtweglängen im Steinkohlenbergbau unter Tage (Fluchtweg-Richtlinien); Bezirksregierung Arnsberg, 18.12.1989
- /R7/ DIN EN 403, Atemschutzgeräte für Selbstrettung - Filtergeräte mit Haube zur Selbstrettung bei Bränden - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung; Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO) im DIN; August 2004
- /R8/ DIN EN 179 Schlösser und Baubeschläge - Notausgangsschlösser mit Drücker oder Stoßplatte für Türen in Rettungswegen - Anforderungen und Prüfverfahren, April 2008
- /R9/ DIN EN 795 Persönliche Absturzschutzausrüstung – Anschlagereinrichtungen, Oktober 2012
- /R10/ DIN EN IEC 61400-24 Windenergieanlagen – Blitzschutz, November 2020

- /R11/ DIN EN 62305-1 Blitzschutz – Allgemeine Grundsätze, Oktober 2011
- /R12/ DGUV Information 205-034 - Einsatz von Kohlendioxid (CO₂)-Feuerlöschern in Räumen, Ausgabe 10/2019
- /R13/ VdS Leitfaden 3523, Leitfaden für den Brandschutz „Windenergieanlagen“ (WEA), 2008-07
- /R14/ Fachempfehlung „Einsatzstrategien an Windenergieanlagen“, 7. März 2008, Deutscher Feuerwehr Verband
- /R15/ Leitfaden – Rahmenbedingungen für Windenergieanlagen auf Waldflächen in Nordrhein-Westfalen MKULNV 2012
- /R16/ Fachempfehlung „Einsatzstrategien an Windenergieanlagen“, 7. März 2008, Deutscher Feuerwehr Verband
- /R17/ 0040-0154_4-DE Notbeleuchtung an Vestas Windenergieanlagen vom 02.08.2018
- /R18/ 0077-4620_5-DE EnVentus Brandschutz der Windenergieanlage vom 30.03.2023
- /R19/ 0077-8468_5-DE Blitzschutz und Elektromagnetische Verträglichkeit vom 30.11.2022
- /R20/ 0081-5017_9-DE Allgemeine Beschreibung EnVentus vom 20.08.2024
- /R21/ 0085-9683_11-EN Angaben zu Wassergefährdenden Stoffen vom 02.02.2024
- /R22/ 0085-9806_8-DE Umgang mit Wassergefährdenden Stoffen vom 25.08.2023
- /R23/ 0091-7188_0-DE Allgemeine Spezifikationen Vestas Feuerlöschsystem (FSS) vom 26.11.2018
- /R24/ 0093-8199_4-DE Evakuierungs- Flucht- und Rettungsplan vom 04.07.2024
- /R25/ 0098-2903_5-DE Zutritts- Evakuierungs- Flucht- und Rettungsanweisung für Onshore-WEA vom 04.07.2024

3 Bauordnungsrechtliche Einordnung und Beurteilungsgrundlagen

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 und Vorkehrungen aus Eigenschutzgründen oder versicherungstechnischen Erwägungen möglich sind.

Schutzziele nach Windenergie-Erlass NRW (/R5/):

WEA müssen 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.

Die Beurteilungsgrundlagen für die Erstellung des Brandschutzkonzeptes bilden die

Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen – BauO NRW 2018 /R1/

in Verbindung mit dem

Windenergie-Erlass NRW vom 8. Mai 2018

sowie dem

VdS Leitfaden für Brandschutz bei Windenergieanlagen /R13/

und der

Fachempfehlung des deutschen Feuerwehrverbandes für Einsatzstrategien an Windenergieanlagen /R16/

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

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 BauO NRW 2018 definierten Schutzziele erfüllt sind.

4 Beschreibung des Vorhabens

Im Rahmen des betrachteten Bauprojekts plant die Grünwerke GmbH die Errichtung von drei Windenergieanlagen des Typs Vestas EnVentus V150. Gleichzeitig sollen fünf weitere Windenergieanlagen des gleichen Typs durch einen anderen Betreiber errichtet werden. Diese Windenergieanlagen sind jedoch nicht explizit Teil dieser Betrachtung. Der Windpark wird nördlich des Ortes Osterwald liegen. Der Abstand zur nächstgelegenen Bebauung beträgt ca. 596,3 m (vgl. Plan im Anhang). Die Abstände der WEA untereinander betragen mindestens 422,2 m. Im näheren Umkreis der geplanten Anlagen befinden sich keine bestehenden Windenergieanlagen. Im näheren Umfeld der geplanten Windenergieanlagen werden sich keine Hochspannungsleitungen befinden. Die geplanten WEA sollen innerhalb eines Waldstücks errichtet werden.

Die geplante Lage der drei neuen Windenergieanlagen können der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.

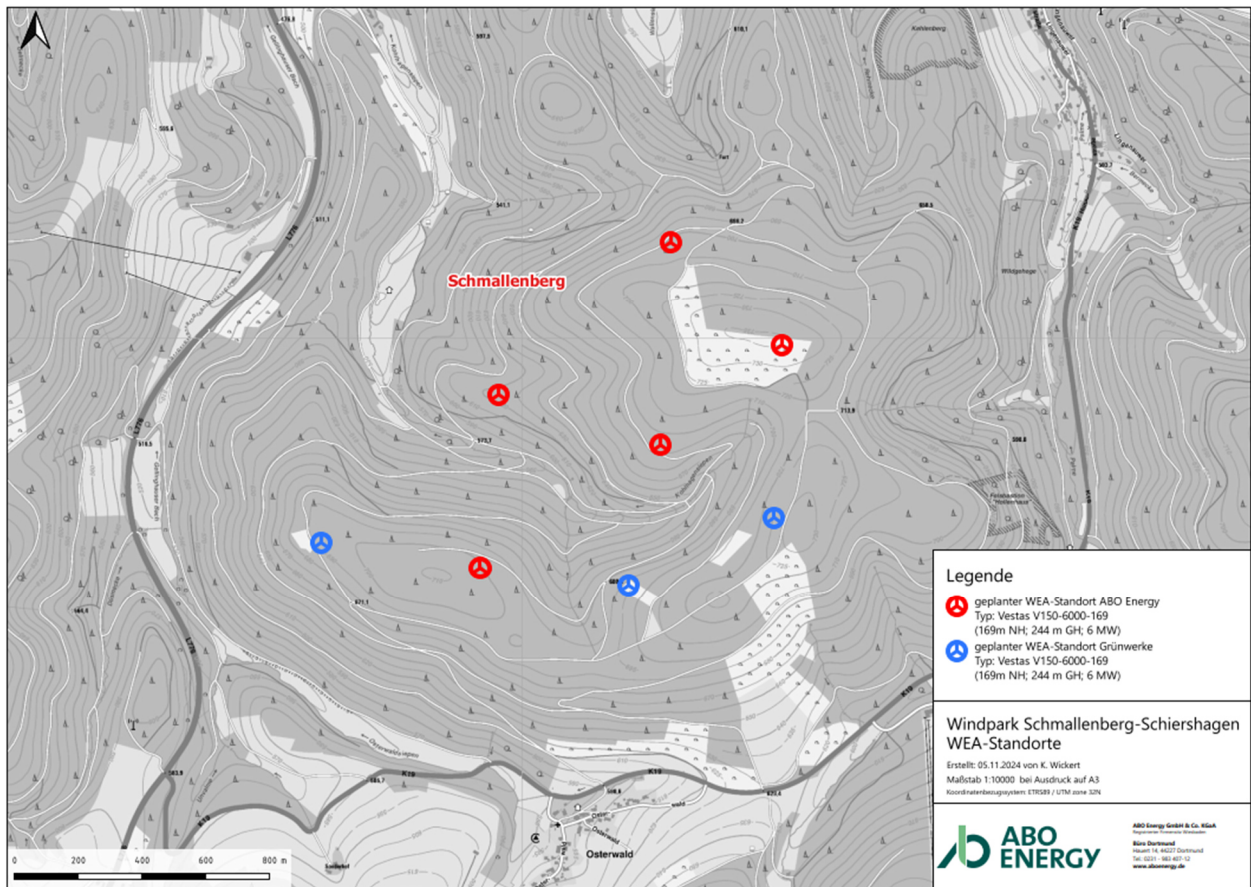


Abbildung 1: Lage der drei durch Grünwerke geplanten WEA (○) ©ABO Energy GmbH & Co. KGaA

Bei den geplanten WEA handelt es sich um die Anlagen des Typs Vestas EnVentus V150 mit einer Nabenhöhe von 169 m sowie einer Gesamthöhe von 244 m. Die Nennleistung der Anlagen beträgt jeweils 6,0 MW. Die WEA sollen in Hybridturmbauweise errichtet werden, d.h. der untere Teil der WEA wird aus Stahlbetonsegmenten mit externer Vorspannung und der obere Teil aus Stahlsektionen bestehen.

Die 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

Gondel / Maschinenhaus:

Das Herzstück der WEA stellt die Gondel dar. Hier wird ein Großteil der elektrischen und mechanischen Komponenten der Anlage, wie z.B. die Schaltschränke oder der Transformator untergebracht. Das Maschinenhaus besteht aus einem Hauptraum, in dem der Triebstrang, sowie der Umrichter untergebracht sind und einem Seitenraum, in dem sich der Mittelspannungstransformator befindet.

Der Grundrahmen des Maschinenhauses besteht aus Gusseisen. Die Maschinenhausverkleidung wird aus Glasfaser hergestellt.

Die Aufteilung des Maschinenhauses kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.

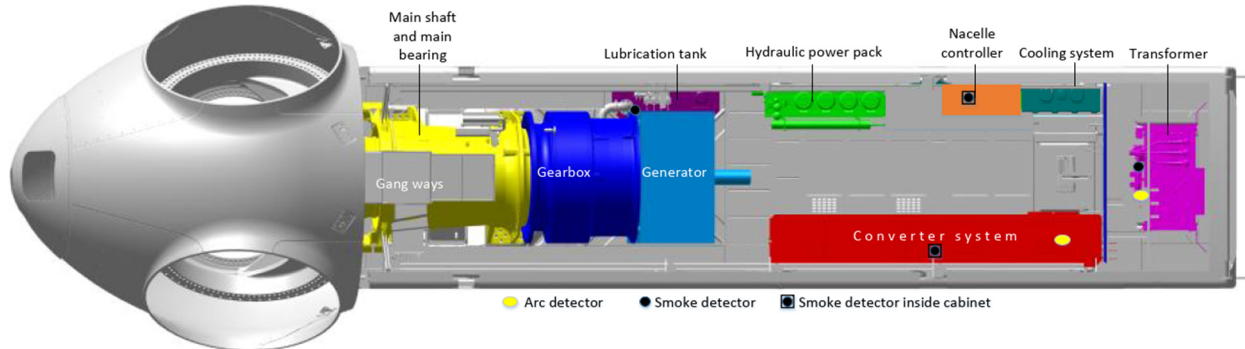


Abbildung 2: Abbildung der Gondel mit ihren anlagentechnischen Komponenten /R18/

Turmfuß:

Im Turmfuß werden Schaltschränke und die Mittelspannungsschaltanlage untergebracht.

Des Weiteren befinden sich im Turminneren eine Steigleiter, Ruhe- und Arbeitsplattformen, sowie optional ein Transportaufzug, über den die oberste Plattform erreicht werden kann. Der Zugang zur Gondel erfolgt von der obersten Plattform über eine Steigleiter.

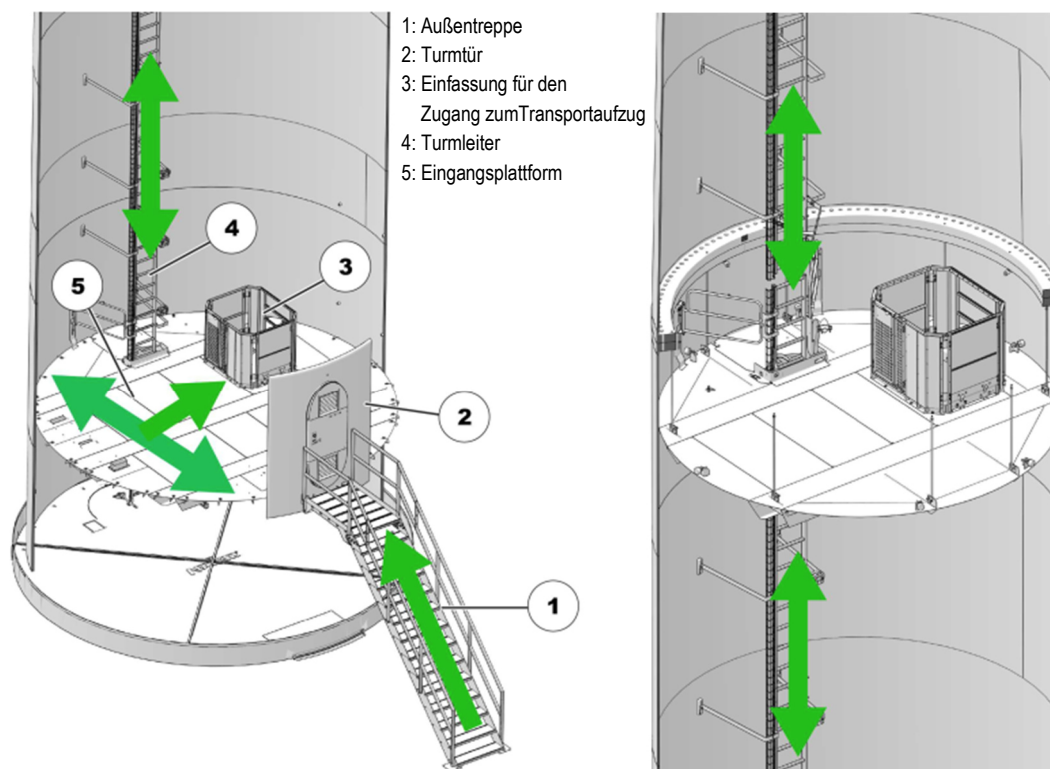


Abbildung 3: Darstellung des Turmfußes, sowie des mittleren Turmsegments /R25/

Brandlasten:

Die WEA werden in großen Teilen aus nichtbrennbaren oder schwerentflammenden Materialien (Turm in Hybridbauweise; Grundrahmen aus Gusseisen) hergestellt. Die brennbaren Materialien können der nachfolgenden Auflistung entnommen werden (weitere Angaben siehe das Kapitel 5.3.1 des Brandschutzkonzeptes):

- die Rotorblätter, welche zum Großteil aus Glasfaser hergestellt werden /R20/
- Isolationsmaterialien und Kunststoffteile
- Öle und Schmierstoffe sowie
- Akkumulatoren und Transformatoren

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 (z.B. CO, CO₂, NO_x, etc.) kommen. Durch die Wärmestrahlung können Verbrennungen verursacht werden.

In diesem Brandschutzkonzept werden diverse Maßnahmen zur Einhaltung bauordnungsrechtlicher Schutzziele beschrieben. Es ist davon auszugehen, dass durch die Einhaltung dieser Maßnahmen mögliche Risiken auf das bauordnungsrechtlich zulässige Sicherheitsniveau gesenkt werden.

5.2 Schutzgut Wald

5.2.1 Brandursachen

Zu den häufigsten Ursachen für Waldbrände zählen z.B.:

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

Bei einer überwiegenden Anzahl der Brände konnten dagegen keine Ursachen festgestellt werden.

5.2.2 Ausmaß des Schadens

Das Schadenausmaß hängt primär von der Brandausbreitungsgeschwindigkeit, und damit in erster Linie der Vegetation, ab. Die für die Brandausbreitungsgeschwindigkeit relevanten Faktoren werden nachfolgend aufgeführt:

- 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 umliegenden Waldgebieten handelt es sich gemäß den Angaben auf dem Portal „Waldmonitor“ (Quelle: <https://map3d.remote-sensing-solutions.de/waldmonitor-deutschland/>, zuletzt besucht am 13.01.2025 um 16:00 Uhr) überwiegend um Nadelhölzer (Fichte). Aufgrund des Baumbestandes wird im vorliegenden Fall das Risiko eines Waldbrandes als erhöht angesehen.

5.3 Schutzgut Windenergieanlage

Wenn es in einer WEA zu einem Brand kommt, kann das für die Anlage im schlimmsten Falle den Totalverlust darstellen. Umweltverschmutzungen durch evtl. auslaufendes Getriebe- und Schmieröl, sowie brennend herabfallende Trümmerteile stellen dabei eine weitere Gefahr für Menschen und die Umwelt dar.

5.3.1 Brandlasten

In den geplanten WEA des Typs Vestas EnVentus ist mit folgenden Brandlasten zu rechnen:

Turmfuß	Elektroinstallationen und Mittelspannungsschaltanlage (Isolationsmaterial)
Turm	<ul style="list-style-type: none">▪ Mittelspannungskabel bzw. weitere Leitungen (Isolationsmaterial)▪ Schmierstoffe
Maschinenhaus	<ul style="list-style-type: none">▪ Maschinenhausverkleidung (Glasfaser)▪ 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 (glasfaserverstärktes Epoxidharz; Karbonfasern)

5.3.2 Brandursachen

Folgende Gefahren zählen gemäß dem VdS Leitfaden für WEA /R13/ zu den häufigsten Brandursachen für WEA:

- 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.)

Die Gefahr eines Brandereignisses 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 Kurzschlusschutz, verhindert werden. Des Weiteren werden Kabel sowie Anschlüsse zur Verhinderung eines möglichen Störlichtbogens isoliert.

5.3.3 Schadenausmaß

Durch Brandereignisse in WEA kann es aufgrund der Höhe der Anlagen – hier Gesamthöhe von 244 m – und den damit verbundenen Schwierigkeiten bei 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 im Turm kann durch den Kamineffekt 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.

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 wird die Gefahr eines Waldbrandes als erhöht angenommen. Aufgrund der Freiräume um die Türme der WEA (siehe auch Kapitel 7.1.1 des Brandschutzkonzeptes) ist jedoch nicht von einem Bauteilversagen des Turms bei einem Waldbrand auszugehen.

Aus Sicht des Unterzeichners ist es bei einem Wald-Vollbrand nicht gänzlich auszuschließen, dass es zu einem Entzünden von Rotorblättern kommen kann. In diesem Fall muss auch mit einem Abbrand des Maschinenhauses gerechnet werden. Diese Gefahr ist jedoch als gering einzuschätzen, da aufgrund der freizuhaltenen 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 aufgrund von automatischen Feuerlöschsystemen innerhalb der WEA (nähere Details sind dem Kapitel 7.6.4 des Brandschutzkonzeptes zu entnehmen) als gering anzunehmen. 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 (wie z.B. Branderkennungs- und Brandwarnsysteme, Feuerlöschanlage).

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 sowie der Dokumentation „Evakuierungs- Flucht- und Rettungsplan“ /R24/ zu entnehmen.

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.

Aus diesem Grund werden in den WEA konstruktive Maßnahmen vorgesehen, die ein Auslaufen der Betriebsstoffe verhindern sollen. Zu diesen konstruktiven Maßnahmen zählen die Dichtungssysteme sowie mehrere Auffangwannen, um die Flüssigkeiten zu sammeln bzw. 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“ /R22/ 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 inmitten eines Waldstücks errichtet. Zur Verhinderung einer Brandübertragung auf die WEA bei einem Bodenfeuer 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. Die Bewuchshöhe darf dabei 40 cm nicht überschreiten. Der Bewuchs ist auf der Fläche regelmäßig zurückzuschneiden.

7.1.2 Abstände zu anderen Anlagen sowie zwischen WEA

Alle WEA verfügen über eine Gesamthöhe von jeweils 244 m. Die Abstände zwischen den einzelnen WEA betragen mit mind. 422,2 m deutlich mehr als die vorgenannten Gesamthöhen und sind somit aus brand-schutztechnischer Sicht als ausreichend zu bewerten. Durch diese Abstände werden auch die erforderlichen Abstandsflächen nach § 6 Abs. 4 BauO NRW 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“ /R18/ entnommen werden. In diesem Dokument werden unter anderem bauliche und anlagentechnische Maßnahmen zur Minimierung von Brandrisiken beschrieben.

Zu den baulichen Brandschutzmaßnahmen gehören z.B. die weitestgehende Verwendung flammhemmenden Baustoffen, sowie die Einkapselung von Zündquellen.

Die anlagentechnischen Maßnahmen stellen sich in Form von: Blitzschutzanlage, Sensoren für Lichtbogen-erkennung, Wärme- und Rauchüberwachung sowie Feuermelde- und Feuerlöschsystem dar.

Weitere Angaben sind dem Dokument „Brandschutz der Windenergieanlage“ /R18/ 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 der Anlagenteile fungieren schwerentflammbare Flüssigkeits- bzw. Luft-Kühlsysteme.

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

Die durch die anlagentechnischen Bestandteile entstehende Wärme wird über Wärmetauscher abgeführt. Das Maschinenhaus verfügt des Weiteren über eine Belüftungsanlage, die die heiße Luft am Ende des Maschinenhauses nach außen hin abgibt.

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 /R20/ ein Transportaufzug sowie eine Leiter mit Fallschutzsystem zur Verfügung. Ferner befinden sich im Turm mehrere Ruhe- und Arbeitsplattformen. Ruheplattformen sind alle neun Meter an der Turmleiter (zwischen den Plattformen) angebracht.

Die WEA weisen keine Aufenthaltsräume im Sinne der Landesbauordnung auf. Als Rettungsweg aus der Gondel stehen dem Personal zunächst die festinstallierten Steigleitern im Turminneren zur Verfügung.

Bei einer Richtgeschwindigkeit abwärts von ca. 9 m/min (in Anlehnung an die Richtlinien des Landesoberbergamtes NRW für die Ermittlung zulässiger Fluchtweglängen in Steinkohlenbergbau unter Tage /R6/) benötigt das Wartungspersonal für den Abstieg über die Steigleiter bei der Nabenhöhe von 169 m ca. 18,7 Minuten. Aus diesem Grund sollten Personen, die sich in den WEA aufhalten jeweils eine Brandfluchthaube (Atemschutzgeräte für Selbstrettung nach DIN EN 403) mitführen. Mit der Brandfluchthaube 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 Klasse S (zur Lagerung bestimmt) zu unterscheiden.

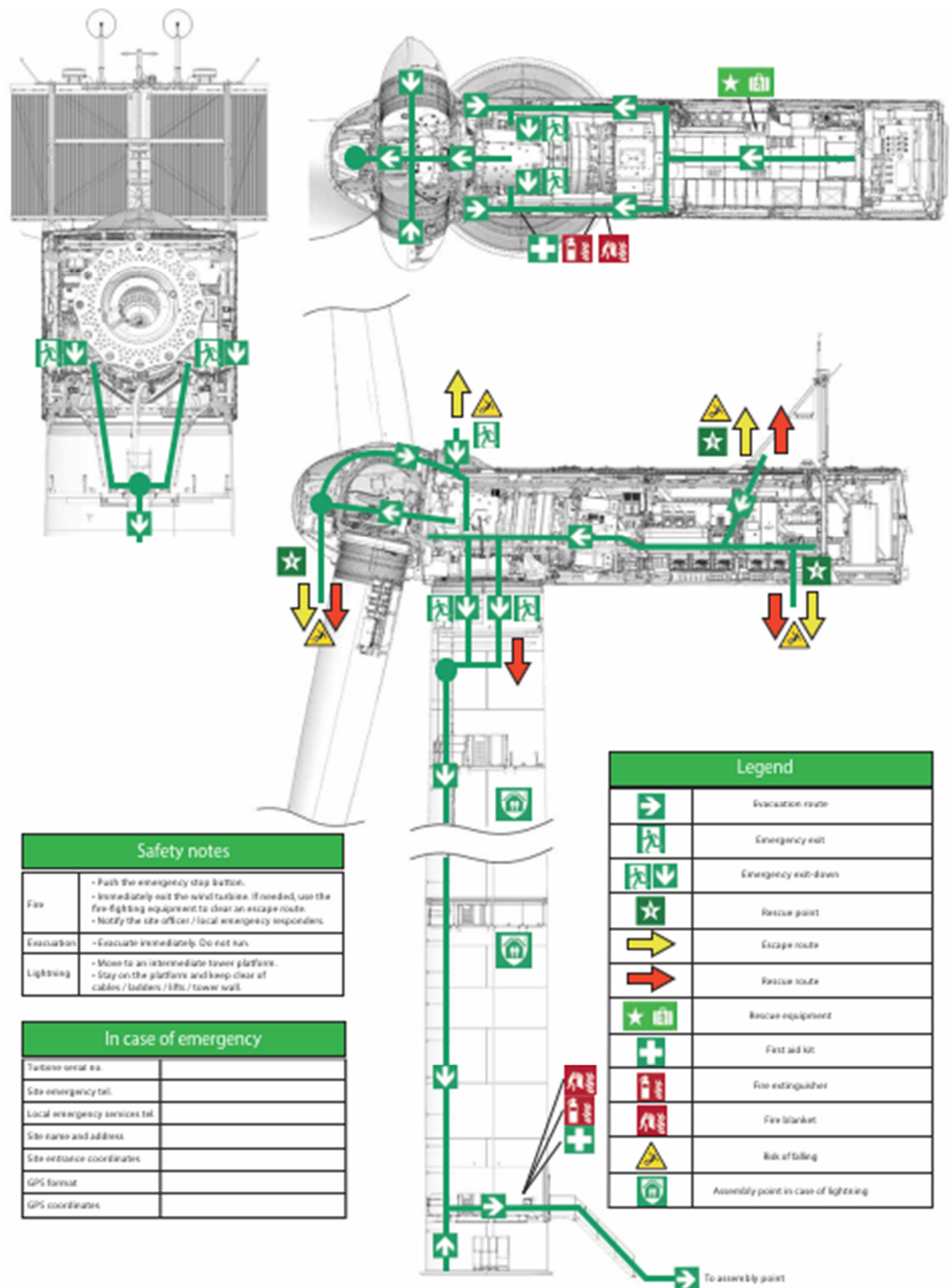


Abbildung 4: Dokumentation "Evakuierungs-, Flucht- und Rettungsplan"/R24/

Das Abseilen stellt den zweiten Rettungsweg dar. Das Maschinenhaus kann dabei über die Kranluke, eine Luke in der Nabe, oder über das Dach 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 der EN 795 angebracht und gelb markiert.

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 Treppenhäuser oder notwendigen Flure vorhanden, sodass auch an Leitungsanlagen innerhalb der WEA aus brandschutztechnischer Sicht keine Anforderungen bezüglich der Abschottungsmaßnahmen bzw. des Funktionserhalts von Leitungen gestellt werden.

7.5 Lüftungsanlagen

Die durch die anlagentechnischen Komponenten entstehende Wärme wird über Wärmetauscher abgeführt. Das Maschinenhaus verfügt außerdem über eine Belüftungsanlage, die die heiße Luft am Ende des Maschinenhauses nach außen hin abgibt.

7.6 Anlagentechnische Brandschutzmaßnahmen

7.6.1 Zustandsüberwachung der WEA, Grundzüge der funktionalen steuerungs-technischen 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 /R20/:

- 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, Rauchererkennung, Schaltanlagen-Schutzrelais und des Sicherheitssystems.

Die WEA besitzen weiterhin folgende Schutzsysteme:

- Bremskonzept (aerodynamische (primäre) sowie hydraulische (sekundäre) Bremse)
- Kurzschlusschutz
- Überdrehzahlenschutz
- Lichtbogenschutz
- Rauchmeldesystem
- Blitz- und Überspannungsschutz (äußerer und innerer Blitzschutz)

Die Hauptbremse der WEA ist gem. der „Allgemeinen Beschreibung“ /R20/ 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.

Des Weiteren sind die WEA gem. der „Allgemeinen Beschreibung – Brandschutz der Windenergieanlagen“ /R18/ 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.

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 akustische Melder alarmiert. Für die geplanten Windenergieanlagen wird die 24/7 Vestas Fernüberwachungsoption vorgesehen. Bei der Detektion eines Brandes wird dieser im Fernüberwachungszentrum angezeigt. Kann ein Fehlalarm nicht

ausgeschlossen werden, werden der Vestas Service, der Betreiber, sowie die Feuerwehr benachrichtigt, bzw. alarmiert. Die Meldungen werden abgesetzt, bevor eine vollständige Netztrennung erfolgt.

Die gegenseitige Erreichbarkeit des Fernüberwachungszentrum des Serviceunternehmens 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 gem. der „Allgemeinen Beschreibung – Brandschutz der Windenergieanlagen“ /R18/ mit einem hochentwickelten Rauchmeldesystem (Advanced smoke detection bzw. ASD) ausgestattet. 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“ werden Rauchmelder standardmäßig in folgenden Bereichen der WEA installiert:

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

Eine Brandmeldung erfolgt an das ständig besetzte Vestas-Fernüberwachungszentrum und wird von dort an die Zentrale Leitstelle für den Brandschutz, den Rettungsdienst und den Katastrophenschutz, sowie an den Betreiber der Anlage 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 die geplanten WEA inmitten eines Waldstücks, beziehungsweise in unmittelbarer Nähe zu einem Waldstück errichtet werden sollen, wird die Installation einer automatischen Löschanlage notwendig. Daher werden die geplanten WEA mit dem optionalen Vestas Feuerlöschsystem (FSS) in der erweiterten Ausführung

ausgestattet. Das FSS wird den Umrichter-, sowie den Maschinenhaussteuerschrank, als auch den Transformatorraum abdecken (s. folgende Abbildung).

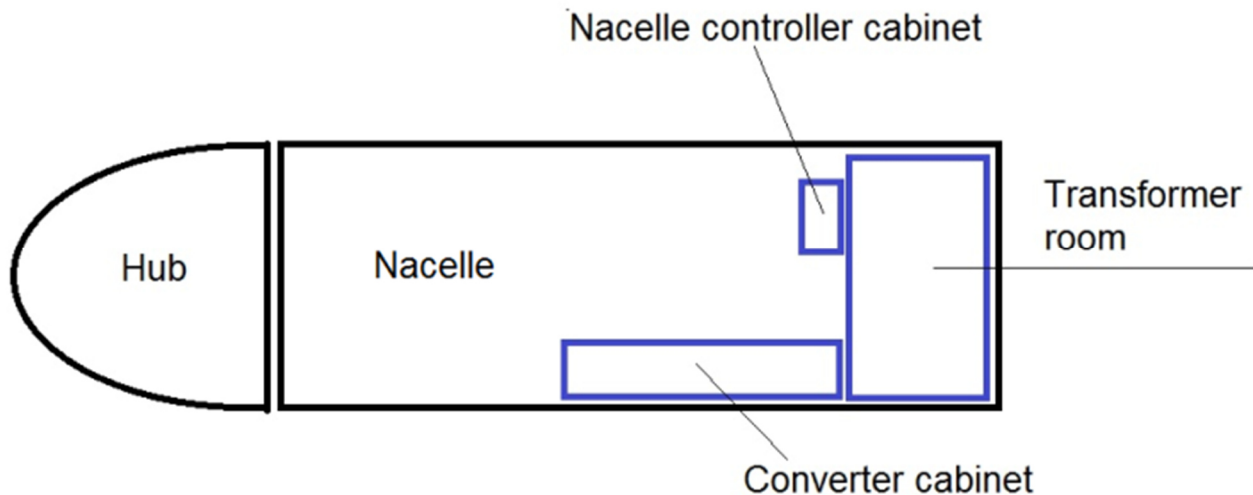


Abbildung 5: Abdeckungsbereich des automatischen Löschsystems /R23/

Das Feuerlöschsystem besteht aus mehreren Löschmittelzylindern, einem Rohrsystem und Düsen. Verwendet wird ein ungiftiges und elektrisch nichtleitendes Löschmittel, das auf Brände der Brandklassen A, B und C ausgelegt ist.

Das FSS wird durch die Rauch- und Wärmemeldeanlage ausgelöst. Zeitgleich wird die WEA abgeschaltet und vom Netz getrennt, um die Gefahrenzonen stromfrei zu schalten. Die Ventile der Zylinder werden mindestens 10 Sekunden lang offengehalten, um eine vollständige Entleerung der Zylinder zu garantieren.

Nach einer Aktivierung des Feuerlöschsystems ist eine Wartung, sowie der Austausch der Zylinder zwingend notwendig.

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 /R20/. Die Schutzmaßnahmen werden dabei nach der Schutzklasse 1 – höchste in der Norm angegebene Schutzklasse – ausgelegt.

Das Blitzschutzsystem setzt sich 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.

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 /R20/:

- 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 werden 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

Bei der Verwendung von CO₂-Feuerlöschern wird auf die Regelungen der DGUV 205-034 „Einsatz von Kohlendioxid (CO₂)-Feuerlöschern in Räumen“ verwiesen. Sollten die der Richtlinie aufgeführten freien Grundflächen nicht vorhanden sein, wird die Verwendung von Feuerlöschern mit alternativen Löschmitteln (z.B. Schaum) anstelle von CO₂-Feuerlöschern empfohlen.

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 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.

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 bei 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) aufzunehmen. In diesem Informationssystem werden alle relevanten Daten jeder einzelnen WEA in Deutschland katalogisiert. Unter anderem werden dabei folgende Informationen in die Datenbank aufgenommen: Koordinaten, Nabenhöhe, Typ, Hersteller mit Telefonnummer, Anfahrtsskizze.

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. Bei einem Netzausfall kann sich die WEA nach einer einstellbaren Zeitperiode eigenständig vom Netz trennen.

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-Stopp-Schalters möglich. Die Not-Halt-Schalter befinden sich im Turmfuß, in der Nabe, 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 Service- und Wartungsunternehmens unverzüglich der Leitstelle für den Brandschutz, die Hilfeleistung und dem Katastrophenschutz, als auch dem Betreiber 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, Brandmelde- sowie Alarmierungsanlage, Blitzschutzanlage, Blitzschutzanlage und Feuerlöscher) entsprechend den für die geltenden Normen sowie 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“ /R14/ nicht erforderlich.

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

7.8.2 Zufahrten, Aufstell- und Bewegungsflächen

Die Anbindung an das klassifizierte Straßennetz erfolgt aus westlicher Richtung über die L776. Die weitere Anfahrt zu den WEA erfolgt von dort aus über bestehende, als auch neu geplante, befestigte Zufahrtsstraßen bzw. Wirtschaftswege.

Die Zufahrtsstraßen bzw. Wirtschaftswege werden unmittelbar zu den WEA führen und ausreichend befestigt ausgeführt. Die Wege zu den WEA werden mindestens 3 m breit sein und eine 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 der Muster-Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr /R4/ 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, kann davon ausgegangen werden, dass die Erreichbarkeit mit Fahrzeugen sichergestellt ist.

7.8.3 Löschwasserversorgung

Es sind, aufgrund der Höhe der Anlagen, keine Brandbekämpfungen durch die Feuerwehr vorgesehen. In Anlehnung an den VdS Leitfaden für Brandschutz in Windkraftanlagen /R13/ sollte von der Option des kontrollierten Abbrennens Gebrauch gemacht werden.

Bei den Turmfüßen der WEA handelt es sich um nicht zugängliche elektrische Betriebsstätten. 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 Ortschaft Osterwald zur Verfügung.

Die vorgenannten Löschwasserentnahmestellen werden als ausreichend betrachtet, um bei einem WEA-Brand den Schutz der Nachbarschaft sicherzustellen. Weitere Maßnahmen werden aus Sicht des Unterzeichners für nicht erforderlich erachtet.

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. Eine Darstellung der Auffangmöglichkeiten kann der folgenden Abbildung entnommen werden.

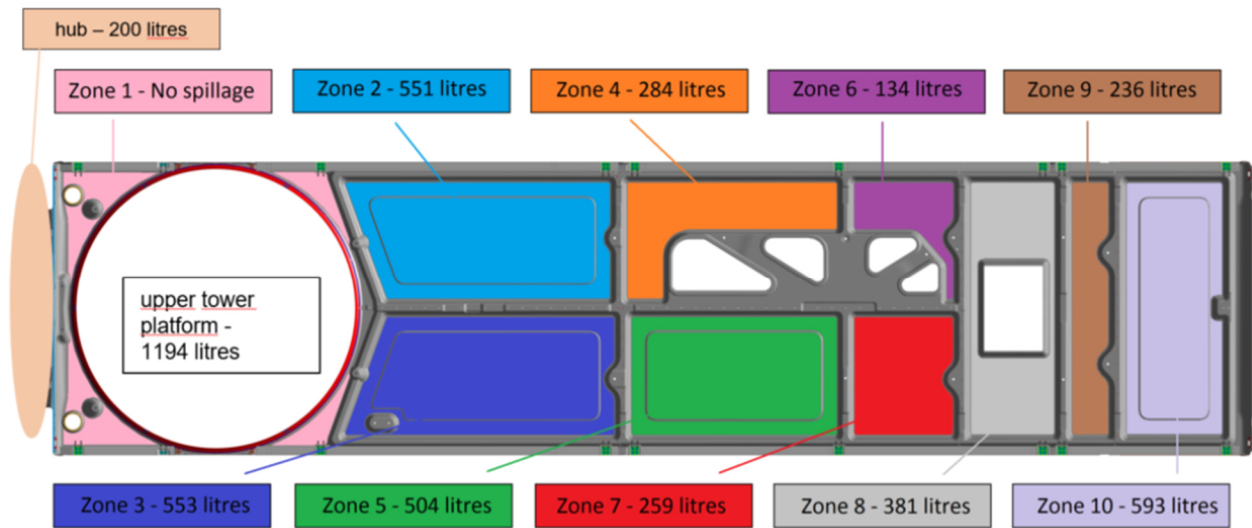


Abbildung 6: Darstellung der zur Verfügung stehenden Auffangvolumina /R22/

Aus Gründen der Anlagen- und Betriebssicherheit besitzen die WEA eine umfangreiche Anlagen-überwachung. Die Sicherheitskette schaltet die Anlagen bei entsprechenden Fehlermeldungen ab.

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

Weitere Informationen können ebenfalls der Dokumentation „Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“ /R22/ entnommen werden.

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

7.8.5 Feuerwehrplan

Gemäß der Empfehlung in Papier des DFV „Einsatzstrategien an Windenergieanlagen“ /R14/ wird für den hier betrachteten Windpark ein Feuerwehrübersichtplan nach DIN 14095 durch den Betreiber der WEA erstellt. Der Plan wird mit der zuständigen Brandschutzdienststelle abgestimmt und folgende Angaben enthalten:

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

Ferner wird der Feuerwehrübersichtplan nach der Fertigstellung der Anlagen der zuständigen Brandschutzdienststelle bzw. der örtlichen Feuerwehr zur Verfügung gestellt.

7.9 Abweichungen von materiellen Anforderungen

Es liegen keine Abweichungen von den materiellen Anforderungen vor.

7.10 Anwendung von Verfahren und Methoden des Brandschutzingenieurwesens

Bei der Erstellung dieses Brandschutzkonzeptes wurden keine Rechenverfahren bzw. Methoden des Brandschutzingenieurwesens angewendet.

8 Zusammenfassung

Im Auftrag der Grünwerke GmbH wurde für drei neue Windenergieanlagen im Windpark Nonnenberg ein Brandschutzkonzept erstellt.

Das Resultat lautet:

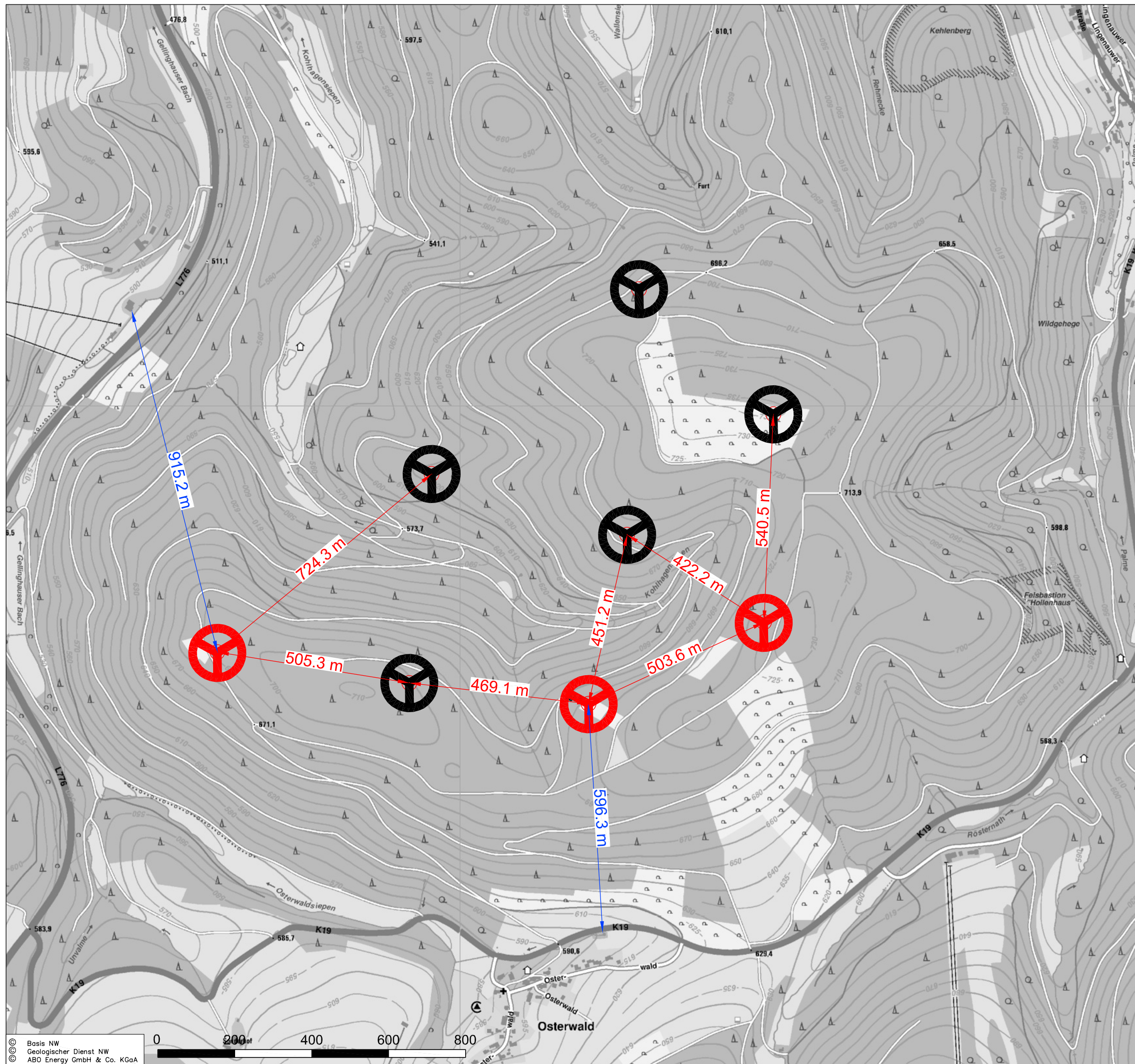
Gegen die Errichtung des hier betrachteten Windparks in der beschriebenen Art und Weise bestehen keine brandschutztechnischen Bedenken, wenn die Anforderungen dieses Brandschutzkonzeptes vollständig umgesetzt werden.

Das vorliegende Brandschutzkonzept gilt nur für die Errichtung von insgesamt drei neuen Windenergieanlagen (WEA) im Windpark Nonnenberg (NRW) und ist in seiner Gesamtheit umzusetzen. Eine Übertragung auf andere Objekte ist nicht möglich.

Dipl.-Ing. Jakob Schneidermann

Maximilian Kläß

(staatlich anerkannter Sachverständiger für
die Prüfung des Brandschutzes – B416)



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



nicht betrachtete WEA

xx m

Abstand WEA zueinander

xx m

Abstand WEA zu naheliegender Bebauung

<p>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</p> <p>Dipl.-Ing. O. Kläß · Dipl.-Ing. J. Schneidemann Staatlich anerkannte Sachverständige für die Prüfung des Brandschutzes</p>			
Projekt:		Errichtung von drei WEA im Windpark Schmallenberg-Schiershagen Nordrhein-Westfalen	
Bauherr:		Grünwerke GmbH Höherweg 200 40233 Düsseldorf	
Darstellung:		Lageplan	
Projekt-Nr.:	Datum Architektur:	Datum:	Plan-Nr.:
47344	05.11.2024	02.04.2025	01