

**Brandschutzkonzept gemäß BbgBauVorIV  
für die Errichtung von neun  
Windenergieanlagen in  
Schlaubetal und Eisenhüttenstadt  
"Windpark Schierenberg",  
Landkreis Oder-Spree  
1. Fortschreibung**

-----

**Bauherr**

ABO Wind AG

**Auftraggeber**

ABO Wind AG

**Objektstandort**

WEA 1-8: Gemeinde Schlaubetal  
WEA 9: Stadt Eisenhüttenstadt

**Gebäude / Anlagen**

Windenergieanlage (WEA)

**Bearbeiter**

Dipl.-Ing. Stefan Teuteberg

**Auftragsnummer und Datum**

8118492191-20 APS-BS-Teu/Koc Index 2.0  
Dortmund, 12.12.2022

**Index**

0.1	1. Entwurf	17.12.2021
1.0	1. Endfassung	13.01.2022
1.1	1. Entwurf der 1. Fortschreibung	09.12.2022
2.0	1. Endfassung der 1. Fortschreibung Änderungen gegenüber der vorhergehenden Endfassung sind grau hinterlegt, gelöschte Passagen sind durchgestrichen aaaaaa dargestellt.	12.12.2022

Dieses Brandschutzkonzept umfasst 34 Seiten sowie 1 Anlage und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Von diesem Brandschutzkonzept wurde eine digital signierte PDF-Datei ausgehändigt. Eine Veröffentlichung bedarf unserer Zustimmung.



Mit Sicherheit **Zukunft.**

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>1 VERANLASSUNG – AUFGABENSTELLUNG.....</b>	<b>3</b>
<b>2 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN.....</b>	<b>4</b>
<b>3 RECHTSGRUNDLAGE UND BEGRÜNDUNG DER VORGEHENSWEISE .....</b>	<b>9</b>
<b>4 BESCHREIBUNG DES VORHABENS.....</b>	<b>9</b>
<b>5 RISIKOBEURTEILUNG .....</b>	<b>11</b>
5.1 RISIKEN FÜR PERSONEN .....	11
5.2 SCHUTZGUT WALD.....	11
5.2.1 Brandursachen.....	11
5.2.2 Schadensausmaß.....	12
5.3 SCHUTZGUT WINDENERGIEANLAGE .....	13
5.3.1 Brandlasten.....	13
5.3.2 Brandursachen.....	14
5.3.3 Schadensausmaß.....	15
<b>6 BETRACHTUNG VON GEFAHREN.....</b>	<b>15</b>
6.1 WALD BRENNT → GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG FÜR DEN WINDPARK .....	15
6.2 WINDPARK BRENNT → GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG FÜR DEN WALD .....	16
6.3 GEFAHREN FÜR WARTUNGSPERSONAL .....	17
6.4 GEFAHREN DURCH AUSLAUFENDE BETRIEBSSTOFFE .....	17
<b>7 BRANDSCHUTZMAßNAHMEN .....</b>	<b>18</b>
7.1 BRANDABSCHNITTE, BAULICHER BRANDSCHUTZ.....	18
7.1.1 Freiraumgestaltung um WEA Standorte, äußere und innere Abschottung in Brandabschnitte .....	18
7.1.2 Abstände zu anderen baulichen Anlagen.....	18
7.1.3 Bauliche Brandschutzmaßnahmen WEA .....	18
7.1.4 Verlegung von Kabeln zwischen WEA .....	19
7.1.5 Rauch- und Wärmeabzug.....	20
7.1.6 Rettungswege, Höchstzulässige Zahl der Nutzer.....	20
7.2 ANLAGENTECHNISCHE BRANDSCHUTZMAßNAHMEN.....	21
7.2.1 Leitungsanlagen .....	21
7.2.2 Zustandsüberwachung der WEA.....	21
7.2.3 Alarmierung.....	22
7.2.4 Automatische Branderkennungssysteme .....	23
7.2.5 Selbsttätige Löscheinrichtungen.....	23
7.2.6 Rauch- und Wärmeabzug.....	24
7.2.7 Blitzschutzsysteme und Überspannungsschutzanlagen .....	24
7.2.8 Sicherheitsstromversorgung und Sicherheitsbeleuchtung .....	24
7.3 ORGANISATORISCHE BRANDSCHUTZMAßNAHMEN.....	25
7.3.1 Feuerlöscher .....	25
7.3.2 Kommunikation zwischen Wartungspersonal und Hilfskräften.....	25
7.3.3 Unterweisung, Betriebsanweisungen .....	25
7.3.4 Einweisung der Feuerwehren .....	26
7.3.5 Identifizierung der WEA.....	26

7.3.6	Abschalten von WEA .....	26
7.3.7	Externe Alarmierung, Kommunikation zwischen Leitwarte und Regionalleitstelle .....	27
7.3.8	Wartung und Prüfung von technischen Anlagen .....	27
7.4	ABWEHRENDER BRANDSCHUTZ.....	28
7.4.1	Zugänglichkeit der Anlagen .....	28
7.4.2	Zufahrten, Aufstellflächen, Bewegungsflächen .....	28
7.4.3	Löschwasserversorgung .....	29
7.4.4	Rückhaltung auslaufender Betriebsstoffe, Löschwasserrückhaltung .....	30
7.4.5	Waldbrandeinsatzkarten, Feuerwehrplan .....	30
7.4.6	Waldbrandüberwachung .....	31
7.4.7	Errichtung einer Sicherheitszone .....	31
<b>8</b>	<b>BESONDERE HINWEISE .....</b>	<b>31</b>
8.1	GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG NACH TRGS 800 .....	31
8.2	ARBEITSSCHUTZ .....	32
8.3	EXPLOSIONSSCHUTZ .....	32
8.4	PFLICHTEN DES BETREIBERS .....	32
8.5	BRANDSCHUTZ WÄHREND DER BAUZEIT .....	32
<b>9</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>33</b>

**Anlage 1 "Windpark Schierenberg" Windpark Übersicht auf TK, bearbeitet durch die DMT GmbH & Co. KG, 12.12.2022**

## **1 Veranlassung – Aufgabenstellung**

Die ABO Wind AG plant in Brandenburg, westlich von Eisenhüttenstadt in der Gemeinde Schlaubetal und in der Stadt Eisenhüttenstadt selbst die Errichtung des Windparks (WP) Schierenberg mit neun Windenergieanlagen (WEA). Es handelt sich dabei um neun WEA des Typs Vestas V150 mit 6.0 MW und einer Nabenhöhe von 169 m.

Als Bauvorlage wird u.a. die Vorlage eines standortspezifischen Brandschutzkonzepts von der technischen Bauaufsicht des Landkreises Oder-Spree gefordert.

Die DMT GmbH & Co. KG, Geschäftsfeld Anlagen- und Produktsicherheit, Zentrum für Brand- und Explosionsschutz, wurde von der ABO Wind AG beauftragt, ein Brandschutzkonzept für das o.g. Windparkprojekt zu erstellen.

## 2 Beurteilungsgrundlagen

Beurteilungsgrundlagen des Brandschutzkonzeptes sind insbesondere die im Folgenden zitierten Regelwerke /R/, Unterlagen /U/, Planunterlagen /P/, und Informationen //:

- /R1/ Brandenburgische Bauordnung (BbgBO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. November 2018 (GVBl.I/18, [Nr. 39]); zuletzt geändert durch Gesetz vom 9. Februar 2021 (GVBl.I/21, [Nr. 5])
- /R2/ Verordnung über Vorlagen und Nachweise in bauaufsichtlichen Verfahren im Land Brandenburg (Brandenburgische Bauvorlagenverordnung – BbgBauVorIV) Vom 07. November 2016; zuletzt geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 31. März 2021 (GVBl.II/21, [Nr. 33], S.7)
- /R3/ Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VV TB) vom 2. Dezember 2021 (ABl./21, [Nr. 50], S.1071)
- /R4/ Leitfaden des Landes Brandenburg für Planung, Genehmigung und Betrieb von Windkraftanlagen im Wald unter besonderer Berücksichtigung des Brandschutzes, Land Brandenburg, Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, Mai 2014 - aktuell wird der Leitfaden überarbeitet (Stand Juli 2019)
- /R5/ Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV), vom 18. April 2017 (BGBl. I S. 905), zuletzt geändert am 19. Juni 2020 Art. 256 der Verordnung (BGBl. I S. 1328)
- /R6/ Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie MLAR) - Fassung Februar 2015
- /R7/ Muster-Richtlinien über Flächen für die Feuerwehr - Fassung Februar 2007 - (zuletzt geändert durch Beschluss der Fachkommission Bauaufsicht vom Oktober 2009)
- /R8/ DIN 14095: Feuerwehrpläne für bauliche Anlagen. Normenausschuss Feuerwehrwesen (FNFW) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Mai 2007
- /R9/ DIN EN 179: Schlösser und Baubeschläge – Notausgangsverschlüsse mit Drücker oder Stoßplatte – Anforderungen und Prüfverfahren. Normenausschuss Bauwesen (NA-Bau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., April 2008

- /R10/ DIN EN 60332-1-2 (VDE 0482-332-1-2): Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall – Teil 1-2: Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung an einer Ader, einer isolierten Leitung oder einem Kabel – Prüfverfahren mit 1-kW-Flamme mit Gas/Luft-Gemisch, Juni 2005
- /R11/ DIN EN 60332-3-24 (VDE 0482-332-3-24): Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall – Teil 3-24: Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung von vertikal angeordneten Bündeln von Kabeln und isolierten Leitungen – Prüfmethode C, August 2010
- /R12/ Entwurf der DIN EN 61936-1 VDE 0101-1: Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV AC und 1,5 kV DC - Teil 1: Wechselstrom, Stand Juli 2019
- /R13/ DIN 14675-1: Brandmeldeanlagen – Teil 1: Aufbau und Betrieb, Januar 2020
- /R14/ EN 54-1: Brandmeldeanlagen - Teil 1: Einleitung, Stand August 2021
- /R15/ DIN EN 15004-2: Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen - Löschanlagen mit gasförmigen Löschmitteln - Teil 2: Physikalische Eigenschaften und Anlagenauslegung für Feuerlöschmittel FK-5-1-12; Stand September 2008
- /R16/ DGUV Information 205-034: Einsatz von CO<sub>2</sub>-Feuerlöschern in Räumen; Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV); Oktober 2019
- /R17/ DIN EN 50341-2-4 (VDE 0210-2-4):2016-04: Freileitungen über AC 1 kV - Teil 2-4: Nationale Normative Festlegungen (NNA) für Deutschland; Stand April 2014
- /R18/ Richtlinien des Landesoberbergamts Nordrhein-Westfalen für die Ermittlung zulässiger Fluchtweglängen im Steinkohlenbergbau unter Tage (Fluchtweg-Richtlinien); Bezirksregierung Arnsberg; 18.12.1989
- /R19/ 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

- /U1/ Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (Hrsg.): Erneuerbare Energien, Gesamtüberblick der Technischen Versicherer im GDV über den technologischen Entwicklungsstand und das technische Gefährdungspotential, Stand April 2013, Berlin
- /U2/ VdS Leitfaden für Brandschutz bei WEA (VdS 3523), Stand 07.2008
- /U3/ Blitzschutz für Windenergieanlagen, BINE Informationsdienst des FIZ Karlsruhe – Leibniz-Institut für Informationsinfrastruktur GmbH, 2000
- /U4/ B.J. Stocks, M.E. Alexander und R.A. Lanoville: Overview of the International Crown Fire Modelling Experiment (ICFME); *Canadian Journal of Forest Research*, 2004, 34:(8) 1543-1547, 10.1139/x04-905
- /U5/ Evakuierungs-, Flucht und Rettungsplan, Vestas, Dokument Nr.: 0093-8199 V01, T09 Datum: 15.11.2021
- /U6/ Allgemeine Angaben zum Arbeitsschutz; Dokument Nr.: 0040-0191 V02; Vestas; 10.03.2016
- /U7/ Vestas Arbeitsschutz, Gesundheit, Sicherheit und Umwelt Handbuch; Dokument Nr.: 0059-0581 V05; Vestas; April 2020
- /U8/ Umgang mit wassergefährdenden Stoffen V150-5.6/6. MW und V162-5.6/6.0/6.2 MW, Vestas, Dokument Nr.: 0085-9806 V05, 12.08.2021
- /U9/ Angaben zu wassergefährdenden Stoffen V150-5.6/6.0 MW und V162-5.6/6.0/6.2 MW, Vestas, Dokument Nr.: 0085-9683 V06, 13.08.2021
- /U10/ Blitzschutz und EMV, Vestas, Dokument Nr.: 0077-8468 V02, 26.09.2019
- /U11/ 0090-1757.V07-Angaben-zum-Abfall-V150--V162--5.6--6.0MW-(0090-1757) vom 03.06.2021
- /U12/ Allgemeine Beschreibung EnVentus, Vestas, Dokument Nr.: 0081-5017 V07, 28.06.2021
- /U13/ Generisches Brandschutzkonzept für die Errichtung von Windenergieanlagen des Typs EnVentus V150 und V162, TÜV Süd, 23.07.2020
- /U14/ Allgemeine Beschreibung EnVentus Brandschutz WEA; Vestas; Dokument Nr.: 0077-4620 V02; 29.10.2019

- /U15/ Allgemeine Spezifikation Vestas Feuerlöschsystem (FSS), Dokument Nr.: 0091-7188 V00, 26.11.2018
- /U16/ Allgemeine Spezifikation – Notbeleuchtung an Vestas WEA, Vestas, Dokument Nr.: 0040-0154 V04, 02.08.2018
- /U17/ Zutritts-, Evakuierungs-, Flucht- und Rettungsanweisungen für Onshore-WEA, Vestas, Dokument Nr.: 0098-2903 V01; 25.03.2021
- /U18/ Windpark Schierenberg Landschaftspflegerischer Begleitplan Antrag 1, Froelich und Sporbeck, BB-173020, 19.11.2021
- /U19/ Windpark Schierenberg Landschaftspflegerischer Begleitplan Antrag 2, Froelich und Sporbeck, BB-173020, 19.11.2021
- /U20/ Gesprächsprotokoll zum Ortstermin am 04.05.2022, Projekt WP Schierenberg 1+2, Teilnehmer: Herr Schulze (Brand-, Zivil-und Katastrophenschutz, LK Oder-Spree), Herr Thiemann (Brandschutz und Feuerwehr, Eisenhüttenstadt), Frau Mann (Projektleiterin Juwi AG), Herr Koslowski (Bauleitung ABO Wind AG), Herr Seidel (Projektleiter ABO Wind AG)
- /U21/ Brandschutzrechtliche Stellungnahme zum Az. 70049-22-84 hier: Brandschutzrechtliche Stellungnahme zum Brandschutznachweis vom 13.01.2022 für die Errichtung von 8 WEA Typ Vestas V150 NH 169m im Schlaubetal, Änderung der verkehrlichen Anbindung, Vorgang: 380603023/70322-22-84, Landkreis Oder-Spree, Amt: Brand-, Zivil- und Katastrophenschutz, 17. Oktober 2022
- /P1/ Windpark Fünfeichen (Schierenberg), WEA Standorte mit Zuwegung auf TK, ABO WIND, 07.06.2018
- /P2/ Windpark Schierenberg, WEA Standorte auf FK, ABO WIND, 09.05.2018
- / I1/ Fachempfehlung Nr. 1 vom 7. März 2008 (redaktionell überarbeitet 16.Mai 2012): Einsatzstrategien an Windenergieanlagen. Deutscher Feuerwehr Verband
- / I2/ Huwald, Michael: Einsatz an Windenergieanlagen – Was können die Feuerwehren tun? In: Brandschutz-Deutsche Feuerwehr-Zeitung 9/2002, S. 767-771
- / I3/ Patzelt, Steffen Thomas: Waldbrandprognose und Waldbrandbekämpfung in Deutschland - zukunftsorientierte Strategien und Konzepte unter besonderer Berücksichtigung der Brandbekämpfung aus der Luft. Mainz, Johannes-Gutenberg-Univ., Diss. 2008

- / I4/ Autorengruppe DFNK-Cluster Waldbrand: Zwischenbericht Forschungsvorhaben A2, Arbeitspaket A, Deutsches Forschungsnetz Naturkatastrophen (DFNK), ohne Datum
- / I5/ König, Hans-C.: Waldbrandschutz Kompendium für Forst und Feuerwehr. 1. Auflage. Berlin: Fachverlag Matthias Grimm, 2007
- / I6/ Cimolino, U. und Neumann, N.: Standard-Einsatz-Regeln - Wald- und Flächenbrandbekämpfung. 1. Auflage. Landsberg: ecomed Sicherheit, 2008
- / I7/ Kaulfuß, Susanne: Waldbauliche Maßnahmen zur Waldbrandvorbeugung. <http://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/waldbau>, 09.03.2011
- / I8/ Bundesverband Windenergie e.V. (<http://www.wind-energie.de/>)
- / I9/ Ausweisung der Waldbrandgefahrenklassen Brandenburgs; Oberförsterei Neustadt; Land Brandenburg; Auszug vom 28.01.2019
- / I10/ Gefahrenabwehr an Anlagen zur Gewinnung erneuerbarer Energien- Eine Hilfe für die Feuerwehren des Landes Brandenburg; Landesschule und Technische Einrichtung für Brand- und Katastrophenschutz des Landes Brandenburg; 2012
- / I11/ Urteilssprechung des OVG Berlin-Brandenburg vom 16.11.2017 – OVG 11 B 6.15; Immissionsschutzrechtliche Genehmigung für die Errichtung und den Betrieb von Windkraftanlagen
- / I12/ Waldbrandstatistik der BRD für das Jahr 2020; Bundanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
- / I13/ Merkblatt zum Löschwasser im Brandschutznachweis Landkreis Oder-Spree; Landkreis Oder-Spree
- / I14/ Begutachtung der Einflüsse des Windparks „Schierenberg“ (9 WEA) auf das bereits installierte automatisierte Waldbrandfrüherkennungssystem FireWatch (FW), IQ Wireless GmbH, 17.09.2020
- / I15/ Begutachtung der Einflüsse des WP Schierenberg auf das bereits installierte automatisierte Waldbrandfrüherkennungssystem FW – Entscheidung der unteren Forstbehörde, Landesbetrieb Forst Brandenburg – untere Forstbehörde; LFB\_3-3600/93+6#268632/2020; 29.09.2020

~~/116/ Abstimmung der Anforderungen an die Löschwasserversorgung mit der Brandschutzdienststelle des Landkreises Oder-Spree; 20.11.2018~~

### **3 Rechtsgrundlage und Begründung der Vorgehensweise**

Beurteilungsgrundlage zur Erstellung des Brandschutzkonzepts bilden die Brandenburgische Bauordnung (BbgBO, /R1/), der Leitfaden des Landes Brandenburg für Planung, Genehmigung und Betrieb von Windkraftanlagen im Wald unter besonderer Berücksichtigung des Brandschutzes (/R4/) und weitere Regelwerke. Aufgrund der Höhe der WEA sind diese als Sonderbauten im Sinne des § 2 Abs. 4 Nr. 2 BbgBO einzustufen.

Im Vordergrund der Betrachtung stehen der Personenschutz sowie der Schutz der Nachbarschaft (hier des Waldes und der benachbarten Flächen). Durch die zu ergreifenden Maßnahmen ist auch eine Verbesserung des Sachwertschutzes gegeben. Eine explizite Betrachtung des Sachwertschutzes ist jedoch nicht Bestandteil des Brandschutzkonzepts.

Grundsätzlich muss festgestellt werden, dass Einzelmaßnahmen nur unter Berücksichtigung des Gesamtkonzeptes bewertet werden können. Werden die in diesem Brandschutzkonzept vorgeschlagenen Brandschutzmaßnahmen umgesetzt, ist nach Ansicht der Unterzeichner die Erreichung der Schutzziele des Brandschutzes nach § 14 BbgBO gesichert.

Dieses Brandschutzkonzept stellt keine brandschutztechnische Ausführungsplanung dar.

Die 1. Fortschreibung des Brandschutzkonzepts berücksichtigt Änderungen in der Zuwegung zu einzelnen WEA und Änderungen bei der Löschwasserversorgung.

Änderungen gegenüber der vorhergehenden Endfassung (Index 1.0) sind grau hinterlegt, gelöschte Passagen sind durchgestrichen ~~aaaaa~~ dargestellt.

### **4 Beschreibung des Vorhabens**

Die geplanten Standorte der neun WEA liegen westlich der Stadt Eisenhüttenstadt in der Gemeinde Schlaubetal (Ortsteil Fünfeichen; WEA 01 – WEA 08) und in Diehlo, einem Ortsteil der Stadt Eisenhüttenstadt selbst (WEA 09). Alle Standorte liegen im Landkreis Oder-Spree. Die WEA werden auf Flächen des Waldes errichtet (vgl. Tabelle 1).

Es sind insgesamt neun WEA (WEA 01 – WEA 09) des Typs Vestas V150 mit einer Gesamthöhe von jeweils 244,0 m vorgesehen.

Die WEA werden als Hybridtürme errichtet. Dabei wird der untere Teil der WEA aus Stahlbetonsegmenten und der obere Teil aus Stahlsektionen errichtet. Im Vergleich zu den Stahlrohrtürmen werden im Inneren des Turms statisch erforderliche Spannseile verwendet.

Im Turmfuß werden u.a. Schaltschränke und die Mittelspannungsschaltanlage, untergebracht. Das Herzstück einer WEA stellt das Maschinenhaus dar. Dieses befindet sich in 169 m Höhe und beinhaltet u.a. einen Generator, ein Getriebe, einen Umrichter, eine mechanische Scheibenbremse und Schaltschränke. Der Mittelspannungstransformator befindet sich in einem separaten, durch eine Trennwand verschlossenen Raum im hinteren Teil des Maschinenhauses /U7/.

In dem Maschinenhaus, dessen tragende Teile aus Gusseisen und einer Trägerkonstruktion gefertigt sind, befindet sich u.a. der Triebstrang an dem ein Rotor mit einem Durchmesser von 150,0 m befestigt ist. Der hintere Teil des Maschinenhausrahmens dient außerdem als Unterbau für die Steuerkonsolen, das Kühlsystem und den Transformator. Der vordere Teil des Maschinenhausrahmens dient als Unterbau für den Triebstrang, der die Kräfte über das Azimutsystem vom Rotor auf den Turm überträgt. Die Maschinenhausverkleidung ist auf dem Maschinenhausrahmen montiert und wird aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) hergestellt. Die drei Rotorblätter werden aus glasfaserverstärktem Epoxidharz, Kohlenstofffasern und einer massiven Metallspitze (SMT) gefertigt /U12/

Tabelle 1: Waldbestand und Flächen im Bereich der WEA /U18/ und /U19/

WEA Nr.	Waldbestand
WEA 01 (Fünfeichen)	Umgeben von Waldflächen, überwiegend mittelalte Kiefernforste
WEA 02 (Fünfeichen)	Umgeben von Waldflächen, überwiegend mittelalte Kiefernforste
WEA 03 (Fünfeichen)	Umgeben von Waldflächen, überwiegend mittelalte Kiefernforste
WEA 04 (Fünfeichen)	Umgeben von Waldflächen, überwiegend mittelalte Kiefernforste
WEA 05 (Fünfeichen)	Umgeben von Waldflächen, überwiegend mittelalte Kiefernforste
WEA 06 (Fünfeichen)	Umgeben von Waldflächen, überwiegend mittelalte Kiefernforste
WEA 07 (Fünfeichen)	Umgeben von Waldflächen, überwiegend mittelalte Kiefernforste
WEA 08 (Fünfeichen)	Umgeben von Waldflächen, überwiegend mittelalte Kiefernforste
WEA 09 (Diehlo)	Umgeben von Waldflächen, überwiegend mittelalte Kiefernforste

Die Nabenhöhe beträgt 169,0 m, so dass sich eine Gesamthöhe über der Geländeoberfläche von 244,0 m ergibt.

Die geplanten WEA werden untereinander per Erdkabel verbunden.

In der Nähe des Projektgebiets ist ein kameragestütztes Waldbrandfrüherkennungssystem "FireWatch" zur Waldbranderkennung vorhanden. Eine Untersuchung der Einflüsse des WP Schierenberg auf das bestehende Waldbrandfrüherkennungssystem "FireWatch" liegt vor (vgl. Kapitel 7.4.6).

## **5 Risikobeurteilung**

### **5.1 Risiken für Personen**

Bei einem Brand innerhalb der WEA bzw. bei einem Waldbrand in der näheren Umgebung dieser, besteht grundsätzlich eine akute Gefährdung der in der WEA z.B. zu Wartungszwecken befindlichen Personen. Dies resultiert zum einen aus der Temperaturentwicklung bis über 700 °C am Brandherd mit z.T. erheblicher Sichtbehinderung und zum anderen aus der Entstehung und Ausbreitung toxischer Gase (CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> etc.).

Einen kritischen Fall kann z.B. ein Schaltanlagen- oder ein Kabelschwelbrand innerhalb des Maschinenhauses sowie im Turm oder im Turmfuß der WEA darstellen.

Auswirkungen der Brände auf Personen in der WEA können z.B. sein:

- Orientierungsverlust von Personen durch Sichtbehinderung
- Vergiftung von Personen durch toxische Rauchgase
- Verbrennung von Personen durch Wärmestrahlung

### **5.2 Schutzgut Wald**

#### **5.2.1 Brandursachen**

Mögliche Brandursachen in deutschen Wäldern sind nach Angabe der WWF-Waldbrandstudie „Wälder in Flammen“ von 2012 natürliche Brandursachen wie Blitzschläge bei Trockengewittern. Sie machten ca. 4 % der Waldbrände im Jahr 2008 aus. Brandstiftung lag im Jahr 2008 bei knapp einem Viertel der ca. 820 Brandfälle in Deutschland vor. Weitere 28 % wurden fahrlässig z.B. durch die Allgemeinheit wie Camper oder Waldbesucher - z.B. durch Rauchen oder das nicht sachgemäße Unterhalten von Lagerfeuern - herbeigeführt. Von diesen fahrlässig verursachten Waldbränden können 15 % bis 25 % der Land- und Forstwirtschaft zugerechnet werden. Andere Ursachen sind z.B. auch Zündung an öffentlichen Straßen, nicht genehmigte Schuttablagerungen und Selbstentzündung alter Munition. Allein Bahnlinien und elektrische

Leitungen waren im Jahr 2008 in 29 Brandfällen ursächlich für einen Brand. Unbekannte Brandursachen wurden dagegen mit ca. 36 % angegeben. Die Brandthematik von WEA in Wäldern wurde bei dieser Studie nicht betrachtet.

Entsprechend der Waldbrandstatistik der Bundesrepublik Deutschland gab es im Jahr 2020 1.360 Waldbrände wovon ca. 21 % (287 Brände auf einer Fläche von 115,17 ha) in Brandenburg stattgefunden haben. Die dabei betroffenen Flächen macht ca. 31 % der bundesweiten Waldbrände des Jahres 2020 aus.

Die häufigsten Ursachen für Waldbrände in Brandenburg innerhalb des Jahres 2020 sind in Tabelle 2 zusammenfassend dargestellt. Dabei konnte für mehr als die Hälfte aller Brände (in Brandenburg) keine Ursache festgestellt werden / 112/.

Tabelle 2 die häufigsten Ursachen von Waldbränden in Brandenburg in 2020, aus / 112/

Brandursache	Anzahl der Waldbrände	Verbrannte Fläche
Brandstiftung (Vorsatz)	81	10,20 ha
Unbekannt	49	22,06 ha
Fahrlässigkeit	63	5,35 ha
natürliche Ursachen, z.B. Blitzschlag	18	2,69 ha
Sonstige handlungsbedingte Einwirkungen	9	2,15 ha

### 5.2.2 Schadensausmaß

Die Brandausbreitungsgeschwindigkeit eines Waldbrandes, und somit zumindest teilweise auch das Schadensausmaß, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Sie wird zum Beispiel durch die Vegetation wie

- dicht stehende junge Nadelhölzer,
- eine leicht brennbare Bodenvegetation,
- topografische und meteorologische Verhältnisse (lange Dürreperioden) und
- ein trockenes Waldinnenklima oder auch hohe Windgeschwindigkeiten

begünstigt.

Verheerende Waldbrände in den letzten Jahrzehnten haben dies bestätigt. Bei starkem Wind kann die Brandausbreitung durch das Flugfeuer auch Entfernungen von bis zu 500 m überspringen.

Bei dem Waldgebiet im Umkreis der WEA handelt sich überwiegend um einen mittelalten Kiefernbestand /U18/ und /U19/. Bei den umliegenden Böden handelt es sich um überwiegend sandige Böden wie z.B. intensiv genutzter Sandacker.

Im vorliegenden Fall ist daher das Risiko eines Waldbrandes insbesondere aufgrund des Baumbestandes, der vorhandenen Sandböden und des Klimas als sehr hoch anzusehen (vgl. MLUL/Abteilung Forst gemäß § 22 Abs. 1 LWaldG).

### **5.3 Schutzgut Windenergieanlage**

Wenn es in einer ungeschützten WEA zu einem Brand kommt, kann das für die Anlage im schlimmsten Falle den Totalverlust darstellen. Im Brandfall können ggf. auslaufende Getriebe- und Schmierstoffe sowie brennend herabfallende Trümmerteile eine Gefahr für Menschen sowie die Umgebung darstellen.

#### **5.3.1 Brandlasten**

In den geplanten WEA Vestas V 150- 6.0 MW sind in verschiedenen Bereichen unterschiedliche Brandlasten zu finden.

##### Turmfuß:

- Elektroinstallationen und Mittelspannungsschaltanlage (Brandlast → z.B. Isolationsmaterial)

##### Turm:

- Mittelspannungskabel/ Leistungskabel bzw. Leitungen (Brandlast → Mittelspannungskabelisolierung /U14/)
- Schmierstoffe der Spannstahlseile

##### Maschinenhaus:

- Maschinenhausverkleidung (Brandlast → große Mengen an glasfaserverstärktem Kunststoff)
- Nebenaggregate wie Stellmotoren und Getriebe für die Windnachführung Yaw Gears (Azimutsystem), Generator usw. (Brandlast → größere Mengen ca. 2.345 l Getriebe- und Hydrauliköle sowie ca. 51 kg Schmierstoffe /U9/)

- Beim Mittelspannungstransformator handelt es sich um einen flüssigkeitsgekühlten Transformator mit schwer entflammbarer Isolierflüssigkeit (Estertransformator; Brandlast → ca. 2.450 l Isolierflüssigkeit Midel 7131 oder gleichwertig) /U9/ und /U11/
- Elektroinstallationen, Umrichter und Schaltanlagen (Brandlast → z.B. Isolationsmaterial)
- Rotorblätter (Brandlast → große Mengen an glasfaserverstärktem und kohlenstofffaser-verstärktem Kunststoff)

### 5.3.2 Brandursachen

Windenergieanlagen weisen aufgrund der verbauten Technik unterschiedliche Brandursachen auf. Eine nachfolgende Auflistung ist dem „Gesamtüberblick der Technischen Versicherer im GDV über den technologischen Entwicklungsstand und das technische Gefährdungspotential“ (/U1/) entnommen.

- Blitzschlag
- Fehler und Mängel in der Elektroinstallation
- Funkenbildung und heiße Oberflächen in der Anlage
- feuergefährliche Arbeiten im Zuge von Montage- und Reparaturarbeiten, z. B. Schweißen, Trennschleifen, Löten oder Brennschneiden

Feuergefährliche Arbeiten werden gemäß den Informationen der Vestas- Instruktionen im Maschinenhaus der WEA nicht durchgeführt.

Demnach sind bei vorrausgegangenen und untersuchten Schadenereignissen an WEA Brandschäden infolge von Blitzschlag, Maschinenbruch, Fehler in elektrischen Einrichtungen und Brandschäden infolge elektrischer Schwingkreise betrachtet worden. Siehe VdS Leitfaden für Brandschutz bei WEA (VdS 3523) /U2/.

Der Blitz- und Überspannungsschutz entspricht einem Blitzschutzkonzept und richtet sich nach der Norm IEC 61400-24. Das Blitzschutzsystem erfüllt die Anforderungen der Blitzschutzklasse I /U10/. Ein Blitzschlag als Brandursache kann daher weitestgehend ausgeschlossen werden. Nur ohne wirksamen Blitzschutz kann eine WEA in Brand geraten.

Eine große Rolle spielen auch die bereits angesprochenen Brandlasten, die eine Brandentstehung mittels der vorhandenen Zündquellen (z.B. Kurzschluss und Lichtbogen sowie Schwingkreise in elektrischen Anlagen) ermöglichen bzw. für eine schnelle Brandweiterleitung sorgen. Daher werden unkontrollierte Störlichtbögen durch einen Überdruck- und Kurzschlusschutz verhindert /U12/ und /U14/. Darüber hinaus sind alle Anschlüsse isoliert, um die Entstehung eines Störlichtbogens zu verhindern.

### 5.3.3 Schadensausmaß

Eine Brandbekämpfung im Maschinenhaus oder im Turm der WEA durch die Feuerwehr ist durch die Anlagenhöhe > 160 m nicht möglich. Die Feuerwehr kann sich lediglich auf die Absicherung des Brandortes und die Verhinderung der Ausbreitung von Folgebränden auf dem Boden beschränken.

Die Brandausbreitung in WEA wird durch den innerhalb des Turms der WEA herrschenden Kamineffekt begünstigt. Hierdurch kann sich ein kleiner Kabelbrand ohne den Einsatz von flammenhemmenden Kabeln oder einer Löschanlage besonders im nicht mit geschlossenen Metallblechebenen unterteilten Turm-Bereich schnell zu einem größeren Brandereignis ausweiten.

Auch könnte brennendes, im Maschinenhaus und den Turm herunterfließendes Hydraulik- Öl zu einer weiteren Brandausbreitung inner- und auch außerhalb der WEA führen und so den Gesamtschaden z.B. durch einen nachfolgenden Waldbrand erheblich vergrößern. Hierfür sind die WEA mit Dichtungssystemen versehen, die den Austritt von Öl wirksam unterbinden /U8/. Darüber hinaus ist der Boden des Maschinenhauses als Auffangwanne ausgebildet, so dass dieser im Notfall austretende Flüssigkeiten auffängt (vgl. Kapitel 6.4 und 7.4.4).

Bei einem Brand innerhalb der WEA besteht grundsätzlich eine akute Gefährdung der in der WEA z.B. zu Wartungszwecken befindlichen Personen. Zum einen durch Temperaturentwicklung bis über 700 °C am Brandherd mit z.T. erheblicher Sichtbehinderung und zum anderen durch die Entstehung und Ausbreitung toxischer Gase (CO, NOx etc.).

## 6 Betrachtung von Gefahren

### 6.1 Wald brennt → Gefährdungsabschätzung für den Windpark

Bei einem Vollbrand im Wald können Temperaturen von bis über 700 °C / I4/ und Flammenlängen der zwei bis dreifachen Baumlänge (Versuche mit Kanadischen Jack Pines, /U4/) auftreten. Tritt kein Vollbrand auf, sind die Flammenlängen deutlich geringer. Je nach Bodenbewuchs und vorhandenem Brennmaterial z.B. durch Totholz, können bei Bodenfeuern Flammenlängen bis 1,40 m auftreten / I4/).

Inwieweit die Standsicherheit der WEA bei einem Wald-Vollbrand durch Wärmebeaufschlagung beeinträchtigt werden kann, hängt von mehreren Faktoren, u.a. der Bauweise und dem verwendeten Baustoff für den Turm, der entwickelten Temperaturen und den Windverhältnissen ab. Bei Türmen aus Stahl ist ab einer Bauteiltemperatur von ca. 500 °C mit einem Festigkeitsverlust zu rechnen, der zu einem Bauteilversagen führen kann.

Ob die bei einem Brand im Wald entstehende Wärmestrahlung ausreichend ist, die aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) und kohlefaserverstärktem Kunststoff (CFK) hergestellten

Flügelspitzen zu entzünden, hängt von mehreren Faktoren ab. Entscheidend sind hier die Nabhöhe, die Flügellänge und die Zündtemperatur des jeweils eingesetzten Materials.

Im vorliegenden Fall ist aufgrund des Nadelholzbestandes die Gefahr eines Wald-Vollbrandes als groß einzuschätzen. Aufgrund der Freiräume um die Türme (siehe Kapitel 7.1.1) ist jedoch nicht von einem Bauteilversagen der Türme auszugehen.

Aus Sicht der Unterzeichner ist es bei einem Wald-Vollbrand nicht gänzlich auszuschließen, dass es zu einem Entzünden mind. eines Flügels kommen kann, so dass ggf. später auch mit einem Abbrand des Maschinenhauses zu rechnen ist. Diese Gefahr ist jedoch gering, da aufgrund der freizuhaltenden Flächen und aufgrund der großen Abstände nur mit einer geringeren Wärmebeaufschlagung zu rechnen ist. Für die Gemarkung Fünfeichen ist die Oberförsterei Siehdichum zuständig. Die Wahrscheinlichkeit eines Vollbrandes des umgebenden Waldes ist als groß einzuschätzen (vgl. Kapitel 5.2.2 und MLUL/Abteilung Forst gemäß § 22 Abs. 1 LWaldG).

Bei einem Bodenfeuer ist eine Gefahr für die Rotorblätter aufgrund der geringeren Brandtemperaturen, der geringen Flammenlängen und der Höhe der WEA in der Regel nicht gegeben. Ein Bodenfeuer im Bereich einer WEA kann auch bei in Betrieb befindlicher WEA durch die Feuerwehr bekämpft werden. Im Bedarfsfall kann die betroffene WEA außer Betrieb genommen werden (siehe Kapitel 7.3.6).

Ein Waldbrand in der Nähe einer WEA kann aufgrund der auftretenden Brand- und Rauchgase zu einer Gefahr für anwesendes Wartungspersonal werden.

## **6.2 Windpark brennt → Gefährdungsabschätzung für den Wald**

Die von einer WEA ausgehenden Brandrisiken wurden bereits im Kapitel 5.3 beschrieben. Die WEA wird mit wirksamen, selbsttätigen Feuerlöschanlagen ausgestattet. Mit dieser Maßnahme und den weiteren in diesem Brandschutzkonzept beschriebenen Maßnahmen ist im Brandfall die Gefahr einer Brandweiterleitung auf den umliegenden Wald ausreichend gering.

Ein Brand innerhalb des Maschinenhauses der WEA ist für die Feuerwehr nicht erreichbar und somit nicht zu bekämpfen. Bei einem Brand des Maschinenhauses der WEA werden ggf. Bauteile brennend herabfallen, sofern dieser Brand nicht gelöscht wird und sich zu einem Vollbrand entwickelt. Dies kann insbesondere bei Bauteilen des Maschinenhauses, jedoch auch bei den Flügeln der WEA erfolgen. Hierdurch kann es im ungünstigsten Fall auch zu einer Brandübertragung auf die Waldflächen in der Nähe des WP kommen.

Zur Erkennung und Bekämpfung eines Brandes in dem Maschinenhaus werden jedoch umfangreiche anlagentechnische Brandschutzmaßnahmen ergriffen (z.B. Branderkennung und Brandmeldung sowie selbsttätige Feuerlöschanlagen).

Bei einem Brand, der nachweislich im Turmfuß der WEA stattfindet, ist aufgrund der um die WEA befindlichen Freiflächen/ Abstände (siehe Kapitel 7.1.1) nicht mit einer Brandausbreitung auf die in der Nähe befindlichen Waldflächen zu rechnen. Es kann jedoch über im Turm verlaufende Kabelstränge auch zu einer Brandausbreitung auf das Maschinenhaus der WEA kommen. Es werden daher auch im Turmfuß geeignete konstruktive Brandschutzmaßnahmen vorgesehen, die eine Brandausbreitung auf das Maschinenhaus verhindern (vgl. Kapitel 7.1.3).

Aus Sicht der Unterzeichner erhöht sich das Risiko eines Waldbrandes durch die Errichtung der WEA des WP Schierenberg nicht, wenn die in diesem Brandschutzkonzept beschriebenen Brandschutzmaßnahmen ausgeführt werden.

### **6.3 Gefahren für Wartungspersonal**

Die WEA werden im Rahmen der Inbetriebnahme und danach i.d.R. halbjährlich zu Wartungs- und Kontrollarbeiten bestiegen /U7/. Bei Arbeiten in den WEA sind grundsätzlich mindestens zwei Personen anwesend. Die Monteure sind mit Handsprechfunkgeräten und/oder Mobiltelefonen ausgestattet /U7/.

Bei den Personen handelt es sich um u. a. im Hinblick auf Arbeitssicherheit, Flucht- und Rettung und Brandbekämpfung geschulte und unterwiesene Personen. Die Sicherheitsunterweisungen wiederholen sich einmal jährlich.

Im Brandfall muss das Wartungspersonal in der Lage sein, sich selbständig in Sicherheit zu bringen. Hinsichtlich der Rettungswege für das Wartungspersonal im Brandfall siehe Kapitel 7.1.6.

### **6.4 Gefahren durch auslaufende Betriebsstoffe**

In den WEA sind Öle z.B. in den Getrieben und hydraulischen Antrieben vorhanden. Von diesen Ölen kann bei einem Austritt eine Umweltgefahr ausgehen. Dies wird durch ausreichend dimensionierte Auffangwannen ausgeschlossen.

Die Anlagenkomponenten sind daher so beschaffen und werden so betrieben, dass die o.g. Stoffe nicht austreten können. Im Falle einer Betriebsstörung werden Undichtigkeiten sofort erkannt und das Austreten der Stoffe durch entsprechende Dichtungssysteme unterbunden. Die oberste Turmplattform unterhalb des Maschinenhauses ist dazu als mediendichte Auffangwanne mit einem überdimensionierten Rückhaltevermögen von 1.194 l ausgebildet /U8/. Auch die Rotornabe kann im Falle einer Leckage Mengen von bis zu 200 l Leckage aufnehmen. Auch die Maschinenhausverkleidung kann die Flüssigkeiten auffangen, da Teile der Bodenverkleidung als Wannen geformt sind. Die maximale Rückhaltmenge des Maschinenhauses beträgt 3.495 l /U8/.

## **7 Brandschutzmaßnahmen**

### **7.1 Brandabschnitte, baulicher Brandschutz**

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

Im vorliegenden Fall umfassen die WEA jeweils einen einzigen Brandabschnitt. Die geplanten WEA befinden sich im Wald. Zur Verhinderung einer Brandübertragung auf die WEA bei einem Bodenfeuer wird gemäß des Leitfadens des Landes Brandenburg für Planung, Genehmigung und Betrieb von Windkraftanlagen im Wald unter besonderer Berücksichtigung des Brandschutzes /R4/ ein Bereich mit einem Radius von mind. 5 m um die jeweilige WEA (gemessen von der Außenkante des Turms) von Bewuchs freigehalten, z.B. durch das Aufbringen einer ausreichend dicken Schotterschicht. In einem Radius von mindestens 30 m (Anlehnung an maximal zu erwartende Wipfelhöhe des in der Nähe befindlichen Baumbestands; gemessen vom Mittelpunkt des Turms) werden sich keine Bäume befinden (WEA stehen auf Freiflächen). In diesem Bereich ist jedoch ein niedriger Bodenbewuchs zulässig.

#### **7.1.2 Abstände zu anderen baulichen Anlagen**

Die WEA werden eine Gesamthöhe (Nabenhöhe zzgl. Rotorlänge) von 244,00 m aufweisen.

Aktuell befinden sich keine weiteren WEA im näheren Umfeld des Windparks. Die Juwi AG plant jedoch die Errichtung von zwei WEA westlich der WEA 1 bzw. WEA 4 sowie von drei WEA östlich der WEA 3, WEA 4 und WEA 5.

Der geringste Abstand zweier WEA des Windparks Schierenberg beträgt ca. 430 m zwischen der WEA 2 und der WEA 3. Der geringste Abstand zu einer geplanten WEA der Juwi AG beträgt ca. 375 m zwischen der WEA 7 und der WEA „Juwi 03“.

Die nächstgelegene Wohnbebauung befindet sich in einem Abstand von mehr als 1.000 m zu den Anlagenstandorten.

Ein Totalversagen der Türme der WEA ist aufgrund der Freiraumgestaltung um die Türme herum unwahrscheinlich.

Die Abstände sind aus brandschutztechnischer Sicht ausreichend.

#### **7.1.3 Bauliche Brandschutzmaßnahmen WEA**

Durch den Hersteller Vestas wurde bereits eine Bewertung der Risikosituation und der notwendigen Brandschutzmaßnahmen innerhalb der WEA durchgeführt /U14/. Die identifizierten Risiken werden durch bauliche/konstruktive und/oder anlagentechnische/verfahrenstechnische Maßnahmen reduziert.

Die wesentlichen konstruktiven Maßnahmen liegen in der Benutzung nichtbrennbarer Materialien, der Anordnung und räumlichen Trennung der Anlagenkomponenten, der gasisolierten Mittelspannungsschaltanlage und der Verhinderung von heißen Oberflächen durch die verschiedenen Kühlsysteme in der gesamten Anlage und werden im Folgenden beschrieben. Eine detaillierte Beschreibung ist den Dokumenten /U12/, /U13/ und /U14/ zu entnehmen.

Die SF<sub>6</sub>- isolierte Mittelspannungsschaltanlage befindet sich im Turmfuß und nicht wie die übrigen elektrischen Anlagen im Maschinenhaus /U12/.

Im hinteren Teil des Maschinenhauses befindet sich auch der Mittelspannungstransformator (flüssigkeitsgekühlter Transformator mit schwerentflammbarer Kühl- bzw. Isolierflüssigkeit) in einem separaten, verschlossenen Raum und ist somit von den Nebenaggregaten, dem Umrichter und den Elektroinstallationen räumlich getrennt /U12/.

Elektrische Schaltschränke, der Generator, sowie der Umrichter werden in Schutzart IP 54 (staubgeschützt und Schutz gegen Spritzwasser) ausgeführt. Für die Kühlung der Systeme werden ein Flüssigkühlsystem und ein Lüftersystem eingesetzt /U12/. Die Schaltschränke sind, auch an den Kabeldurchführungen, weitgehend geschlossen, ein Eintrag von Sauerstoff in den Schrank und eine Brandausbreitung aus dem Schrank wird somit behindert.

Abschottungen zwischen Nutzungsbereichen, die eine Feuerwiderstandsdauer aufweisen, sind aufgrund der Bauweise der Anlage nicht vorhanden. Die Plattformen sind in Stahlbauweise hergestellt; Teile der Böden haben Abstand zur Turmwand, so dass eine Rauchausbreitung nicht verhindert wird.

Zur Verhinderung der Brandweiterleitung durch vertikal im Turm geführte Leitungen werden Leistungs- wie auch Steuerkabel verwendet, die entsprechend DIN EN 60332-1-2 bzw. DIN EN 60332-3-24 geprüft wurden. Diese Kabel werden mit nichtbrennbaren oder selbstverlöschenden Klemmen befestigt.

Anschlusskästen und Leuchten werden mindestens 0,5 m vom vertikal geführten Kabelstrang entfernt installiert.

Durch die Errichtung der WEA als Hybridtürme besteht im Vergleich zu der Stahlbauweise das Risiko einer Brandausbreitung über die Schmierstoffe der Spannsehle, sowie der Verlust der Tragfähigkeit bei einer Beschädigung der Stahlsehle durch ein Brandereignis.

#### **7.1.4 Verlegung von Kabeln zwischen WEA**

Die Kabel zu und von den WEA werden in einer Tiefe von mindestens 0,8 m verlegt. Hierdurch ist sichergestellt, dass diese nicht durch Wärmeeinwirkung zerstört werden.

### **7.1.5 Rauch- und Wärmeabzug**

Einrichtungen zur Rauch- und Wärmeableitung sind nicht erforderlich.

### **7.1.6 Rettungswege, Höchstzulässige Zahl der Nutzer**

Innerhalb der Türme steht eine Steigleiter mit Fallschutzsystem sowie mehrere Ruhe- und Arbeitsplattformen zur Verfügung. Alle Plattformen weisen eine rutschfeste Oberfläche auf. Im Turmfuß einer der beiden WEA werden zwei Steigschutzausrüstungen in Sealpacks vorgehalten.

Es halten sich niemals mehr Personen als für die sichere Durchführung der Arbeit tragbar sind, gleichzeitig im Maschinenhaus auf. Dabei werden alle Tätigkeiten durch eine Gefährdungsbeurteilung abgedeckt und somit auch eine maximale Personenanzahl ermittelt.

Aus dem Maschinenhaus der WEA stehen für ggf. anwesendes Wartungspersonal zwei unabhängige Rettungswege zur Verfügung /U5/, /U13/ und /U17/.

Der erste Rettungsweg führt über die Steigleiter durch den Turm ins Freie. Die Tür im Turmfuß wird mit einem Notausgangverschluss nach DIN EN 179 ausgestattet, so dass niemand innerhalb der WEA eingeschlossen werden kann. Das Wartungspersonal benötigt für den Abstieg durch den Turm über die Steigleiter, bei der Nabenhöhe von 169 m maximal 19 Minuten (Richtgeschwindigkeit abwärts etwa 9 m/min gemäß /R18/).

Personen, die sich in der WEA aufhalten, müssen jeweils eine Brandfluchthaube (Atemschutzgeräte für Selbstrettung nach DIN EN 403) mitführen. Mit der Brandfluchthaube steht eine Zeit von ca. 15 Minuten für die Selbstrettung zur Verfügung. Nach Ansicht der Unterzeichner ist dies vertretbar, da nicht davon auszugehen ist, dass über die gesamte Dauer des Abstiegs mit einer Verrauchung zu rechnen ist. Es ist zu beachten, dass Brandfluchthauben, die dazu bestimmt sind am Mann getragen zu werden, der Klasse M entsprechen und Brandfluchthauben, die zur Lagerung bestimmt sind, der Klasse S entsprechen /R19/.

Als zweiter Rettungsweg ist das Abseilen mittels der mitgeführten oder im Maschinenhaus bereitgehaltenen Abseilvorrichtung aus der Servicekranluke des Maschinenhauses, aus der Luke der Nabe (Flucht durch die Luke im Spinner) oder über das Maschinenhausdach (vordere oder hintere Dachluke, erreichbar mit Hilfe der im Maschinenhaus befindlichen tragbaren Klappleiter) vorgesehen /U17/. Der Abseilvorgang kann einzeln oder zu zweit erfolgen. Der Abseilvorgang dauert etwa 15 Minuten über ein Abseilgerät. Zum Installieren des Abseilgerätes benötigt das Wartungspersonal bei einem Abstieg durch die Kranluke ca. 2 Minuten, bei einem Abstieg vom Maschinenhausdach oder der Nabe ca. 3 Minuten. Diese Zeiten sind aus Sicht der Unterzeichner ausreichend, um sich auch bei einem Brandereignis in Sicherheit zu bringen.

Wartungspersonal wird nie alleine, sondern mindestens zu zweit eingesetzt /U7/. Das Wartungspersonal muss über das Verhalten im Brandfall, die Flucht- und Rettungswege und in der Handhabung der Abseilgeräte und Brandfluchthaube jährlich geschult werden.

## **7.2 Anlagentechnische Brandschutzmaßnahmen**

### **7.2.1 Leitungsanlagen**

Brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen ergeben sich aus der MLAR.

Generell werden bei der Durchführung von Rohren und Kabeln durch brandschutztechnisch bemessene Bauteile die Maßgaben der MLAR eingehalten. In der WEA existieren keine Durchführungen von Rohren und Kabeln durch brandschutztechnisch bemessene Bauteile.

Zur Verhinderung der Brandweiterleitung durch vertikal im Turm geführte Leitungen werden Leistungs- wie auch Steuerkabel verwendet, die entsprechend DIN EN 60332-1-2 bzw. DIN EN 60332-3-24 geprüft wurden. Diese Kabel werden mit nichtbrennbaren oder selbstverlöschenden Klemmen befestigt.

### **7.2.2 Zustandsüberwachung der WEA**

Die Windenergieanlage wird von dem "Vestas Multiprozessor 8000-Steuerungssystem (VMP8000)" gesteuert und überwacht. Die Hauptsteuerung befindet sich im Turmfuß der WEA. Mit diesem System können Fehler in elektrischen Anlagen oder andere anormale Betriebszustände, z.B. erhöhte Temperaturen in Kühlkreisläufen oder Anlagenteilen, erkannt werden. Fehlerhafte Anlagenteile werden automatisch abgeschaltet. Im Fehlerfall oder bei kritischen Betriebszuständen wird automatisch die WEA abgeschaltet. Ferner erfolgt eine automatische Meldung an die Überwachungszentrale des Betreibers. Dabei erfüllt das "Vestas Multiprozessor 8000-Steuerungssystem" folgende Hauptfunktionen /U12/:

- Überwachung des Gesamtbetriebs
- Synchronisierung des Generators mit dem Netz während des Aufschaltvorgangs
- Betrieb der Windenergieanlage bei unterschiedlichen Fehlerzuständen
- Automatische Windnachführung des Maschinenhauses
- OptiTip Rotorblatt-Pitchregelung
- Blindleistungsregelung und Betrieb mit variabler Drehzahl
- Verringerung der Geräuschemissionen
- Überwachung der Umgebungsbedingungen
- Stromnetzüberwachung
- Überwachung des Rauchmeldesystems /U12/

Die elektrischen Anlagen sind vor folgenden Fehlern geschützt bzw. werden auf folgende Fehler überwacht:

- Blitz- u. Überspannung
- Isolationsfehler
- Differenzstromfehler
- Kurzschluss
- Motorfehler
- Überdrehzahlschutz

Die Steuerung der Windenergieanlage besitzt lt. den vorliegenden Unterlagen eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV). Zusammen mit dem aerodynamischen Bremssystem wird demnach die Windenergieanlage im Falle eines Netzausfalls sicher gestoppt. Die mechanische Bremse wird ausschließlich als Feststellbremse und beim Betätigen der Not- Stopp-Taster verwendet. Die USV sichert den Betrieb der Anlagensteuerung inkl. Datenspeicherung und der Kommunikation nach außen über ca. 30 Minuten, sowie eine Sicherstellung der Innenbeleuchtung über 30 Minuten /U12/. Bei einem Netzausfall versorgt eine USV bestimmte Komponenten mit Strom. Das USV-System besteht aus 3 Teilsystemen, die sich aufteilen in:

- Reservespannungsversorgung für das Maschinenhaus und die Nabensteuerungssysteme
- Reservespannungsversorgung für die Steuerungssysteme im Turmfuß und das SCADA-System
- Reservespannungsversorgung für die Innenbeleuchtung in Turm, Maschinenhaus und Nabe. Die Innenbeleuchtung in der Nabe wird durch in die Leuchten integrierte Batterien gespeist.

Weitere Informationen zur Anlagensteuerung und zu Sicherheitssystemen können bei Bedarf den Herstellerunterlagen (/U12/ und /U16/) entnommen werden.

### **7.2.3 Alarmierung**

Bei Auslösung eines Brandmelders wird über ein elektrisches Signal eine Alarmmeldung generiert und an die Betriebsführung übermittelt. Zeitgleich werden akustische und optische Warnungen ausgelöst, welche die Personen im Maschinenhaus sowie im Turmfuß warnen. Eine Alarmierung ist innerhalb der WEA an allen Stellen wahrnehmbar.

Bei einem Waldbrandereignis in der Nähe einer WEA muss durch die Regionalleitstelle die Leitwarte des Betreibers informiert werden, umso das anwesende Wartungspersonal rechtzeitig informieren zu können. Die gegenseitige Erreichbarkeit der Leitwarte des Betreibers bzw. des Serviceunternehmens und der Leitstelle für den Brandschutz, die Hilfeleistung, den Katastrophenschutz und den Rettungsdienst muss sichergestellt sein. Hierzu sind z.B. Telefon-

und Telefaxnummern auszutauschen. Die Kommunikation muss auf zwei unabhängigen Wegen (z.B. Funkgerät und Mobiltelefon) möglich sein, um auch bei Ausfall eines Kommunikationsweges eine Erreichbarkeit sicherzustellen.

#### **7.2.4 Automatische Branderkennungssysteme**

Zur frühzeitigen automatischen Detektion von Bränden in der WEA wird diese mit Technik zur Branderkennung und Alarmierung ausgestattet. In den folgenden Bereichen ist die Entzündungswahrscheinlichkeit aufgrund der Konzentration der Zündquellen am höchsten /U2/:

- Umrichter (Maschinenhaus)
- Transformator (Maschinenhaus)
- Getriebe und Rotorwelle inklusive Bremsvorrichtung (Maschinenhaus)
- Generator (Maschinenhaus)
- Schaltschränke und WEA-Steuerungssystem (Turmfuß) /U12/

Daher sind die Räumlichkeiten in denen sich die o. g. Komponenten der WEA befinden entsprechend mit Rauchmeldern auszustatten. Dies bedeutet, dass die Räumlichkeiten des Maschinenhauses und darüber hinaus auch des Turmfußes wirksam mit Rauchmeldern überwacht werden /U14/.

Eine Brandmeldung erfolgt über die ständig besetzte Leitwarte des Betreibers bzw. Serviceunternehmens und wird von dort über die Zentrale Leitstelle an die Feuerwehr weitergeleitet (vgl. Kapitel 7.3.7).

Das Brandmeldesystem wird entsprechend den Anforderungen der anerkannten Regeln der Technik errichtet (z.B. DIN 14675 /R13/). Die Rauchmelder und Rauchansaugmelder entsprechend EN 54 und haben jeweils eine VdS-Zulassung.

#### **7.2.5 Selbsttätige Löscheinrichtungen**

Ein Brand innerhalb des Maschinenhauses der WEA ist für die Feuerwehr nicht erreichbar und somit nicht zu bekämpfen.

Entsprechend des Leitfadens für den Brandschutz an WEA /U2/ und Leitfaden des Landes Brandenburg für Planung, Genehmigung und Betrieb von Windkraftanlagen im Wald /R4/ wird für die WEA eine selbsttätige Löscheinrichtung ausgeführt. Entsprechend der Risikoanalyse der Firma Vestas /U15/ und dem Leitfaden für den Brandschutz an WEA /U2/ werden die Steuer-, Umrichter-, und Schaltschränke sowie der Transformatorraum mit einer Feuerlöschanlage ausgestattet. Das Feuerlöschsystem ist so anzuordnen und zu errichten, dass in den beschriebenen Bereichen eine Löschung des Brandes erfolgt, so dass keine Nachlöscharbeiten anfallen.

Die selbsttätigen Löschanlagen innerhalb der WEA werden nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik im Maschinenhaus im Bereich der Steuer-, Umrichter-, und Schaltschränke sowie im Transformatorraum (Raumschutz) ausgeführt.

Prüfungen, Wartungen und Instandhaltungen des selbstständigen Löschsystems müssen zudem nach Anforderungen der Berufsgenossenschaften, der entsprechenden Normen und Herstellerangaben durchgeführt werden.

### **7.2.6 Rauch- und Wärmeabzug**

Einrichtungen zur Rauch- und Wärmeableitung sind nicht erforderlich.

### **7.2.7 Blitzschutzsysteme und Überspannungsschutzanlagen**

Die WEA werden mit einer dauernd wirksamen Blitz- und Überspannungsschutzanlage versehen. Die technischen Anlagen zur Blitzableitung werden gemäß IEC 61400-24 ausgelegt /U12/. Die komplette WEA inkl. der Rotorblätter und des Maschinenhauses werden mit Blitzschutzsystemen versehen, die einen Blitz ableiten. Die Blitzschutzanlage wird entsprechend der höchsten Blitzschutzklasse 1 (LPL 1 gemäß IEC 62305-2) ausgeführt /U10/.

Das Vestas-Blitzschutzsystem umfasst äußere und innere Blitzschutzsysteme.

Detailliertere Informationen dazu können aus den Technischen Unterlagen /U10/ entnommen werden.

Die Erstprüfung und die wiederkehrenden Prüfungen der Blitzschutzanlage sind durch eine Fachkraft durchzuführen.

### **7.2.8 Sicherheitsstromversorgung und Sicherheitsbeleuchtung**

Bei einem Netzausfall versorgt eine unterbrechungsfreie Notstromversorgung die nachfolgend aufgeführten Komponenten mit Strom.

- Eine 230-VAC-USV als Reservespannungsversorgung versorgt das Steuerungssystem und somit die automatisierte Brandmeldung der WEA /U12/.
- Die Reservespannungsversorgung für das Maschinenhaus und das Nabensteuerungssystem /U12/.

Die Innenbeleuchtung in Turm und im Maschinenhaus wird bei einem Netzausfall über Batteriegepufferte Leuchten sichergestellt. Die Notbeleuchtung im Turm und im Maschinenhaus schaltet sich automatisch mit einer Einschaltverzögerung von maximal 5 Sekunden (50%) bzw. 60 Sekunden (100% der erforderlichen Lichtintensität nach EN 50172) nach einem Ausfall der Spannungsversorgung ein und gewährleistet die Beleuchtung im Turm und im Maschinenhaus für mindestens 30 Minuten /U16/. Damit ist der sichere Abstieg aus dem Maschinenhaus gewährleistet.

## **7.3 Organisatorische Brandschutzmaßnahmen**

### **7.3.1 Feuerlöscher**

Für die Bekämpfung von Entstehungsbränden während Wartungsarbeiten werden an folgenden Stellen frostgeschützte Feuerlöscher bereitgehalten:

- Mindestens ein Feuerlöscher im Turmfußbereich
- mindestens ein Feuerlöscher im Maschinenhausbereich.

Entsprechend der Anforderungen der DGUV /R16/ sind bei der Nutzung von CO<sub>2</sub>-Feuerlöschern für 2 kg CO<sub>2</sub>-Feuerlöschern mindestens 11 m<sup>2</sup> freie Grundfläche und bei der Nutzung von 5 kg CO<sub>2</sub>-Feuerlöschern mindestens 27,5 m<sup>2</sup> freie Grundfläche erforderlich /R16/.

Sind die geforderten Grundflächen nicht vorhanden, müssen anstatt CO<sub>2</sub>-Feuerlöschern Feuerlöscher mit alternativen Löschmitteln (z.B. Schaum) bereitgehalten werden.

### **7.3.2 Kommunikation zwischen Wartungspersonal und Hilfskräften**

Für das Absetzen eines Notrufes ist das Wartungspersonal mit Sprechfunkgeräten und mind. einem Mobiltelefon ausgestattet. Diese sind ständig mitzuführen.

Während der Errichtung des Windparks erfolgt eine Überprüfung der Erreichbarkeit mit Mobiltelefonen. Sollte sich hierbei herausstellen, dass eine nicht ausreichende Netzabdeckung vorhanden ist, 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 werden Funkgeräte bzw. Wechselsprechgeräte bereitgehalten. Mindestens ein Funkgerät wird dabei vom Wartungspersonal mitgeführt, mindestens ein weiteres Funkgerät wird im Eingangsbereich der WEA bereitgehalten.

### **7.3.3 Unterweisung, Betriebsanweisungen**

Über Betriebsanweisungen sind das Vorgehen in der Anlage sowie das Verhalten im Brandfall für Wartungspersonal geregelt. Auf das separate Erstellen einer Brandschutzordnung kann daher verzichtet werden. Eine Brandschutzordnung Teil A hängt im Inneren des Turms aus.

Das Wartungspersonal wird über das Verhalten im Brandfall, die Rettungswege und in der Handhabung der Feuerlöscher, Brandfluchthauben und Abseilgeräte regelmäßig, jedoch mindestens einmal jährlich, geschult werden /U7/.

### **7.3.4 Einweisung der Feuerwehren**

Die zuständigen Feuerwehren erhalten eine Einweisung in den Windpark und die WEA. Ferner wird den zuständigen Feuerwehren Gelegenheit gegeben, im Windpark bzw. an den WEA Übungen durchzuführen, um die Feuerwehr über die Art der Anlagen und das Handeln im Gefahrenfall zu schulen /R4/ und / I10/.

### **7.3.5 Identifizierung der WEA**

Die WEA werden in Anlehnung an den Leitfaden des Landes Brandenburg für Planung, Genehmigung und Betrieb von Windkraftanlagen im Wald unter besonderer Berücksichtigung des Brandschutzes /R4/ mit einer eindeutigen Kennung gut sichtbar am Turm (in Richtung Zufahrtsweg, Schriftgröße: mindestens 20 cm) versehen. Dadurch sind die angeforderten Rettungskräfte im Notfall in der Lage, schnell die entsprechende WEA im Windpark zu lokalisieren. Über das Windenergieanlagen-Notfallinformationssystem (WEA-NIS) im Internet werden die WEA über ihre Kennung identifizierbar sein. Im WEA-NIS ist jeder Kennung ein entsprechender WEA-Basisdatensatz (Standort, Technische Daten, Lageplan) zugeordnet.

### **7.3.6 Abschalten von WEA**

Solange eine Kommunikationsanbindung und Stromversorgung gegeben ist, kann eine Abschaltung der WEA über die Leitwarte des Service- und Wartungsunternehmens und des Betreibers erfolgen, welche rund um die Uhr besetzt ist. Eine Trennung der WEA vom Stromnetz erfolgt durch die Fernabschaltung nicht. Eine Trennung der WEA vom Stromnetz kann jedoch über das Umspannwerk/ an der Übergabestation erfolgen, über welches/welche der Windpark einspeist. Zugriff auf die Trennschalter im Umspannwerk/in der Übergabestation hat der Netzbetreiber bzw. der Betreiber. Trennschalter, welche ein Abschalten der gesamten Stromzufuhr ermöglichen befinden sich zudem im Maschinenhaus und im Turmfuß /U12/.

Bei einem Alarmzustand leitet zudem die Brandschutzsteuerung das Herunterfahren der Windenergieanlage durch die Windenergieanlagensteuerung ein. Es erfolgt eine WEA-seitige Trennung vom Netz.

Außerdem ist eine händische Abschaltung der WEA durch die Betätigung der vorhandenen Not-Stopp- Taster möglich. Diese befinden sich im Maschinenhaus, Turm und in der Nabe und in der untersten Turmsektion /U12/. Nach der Betätigung gehen die Rotoren in den Pitchmodus und die Bremsen werden angesprochen. Zusätzlich ist eine mechanische Scheibenbremse an der schnellen Welle des Getriebes mit einem separaten Hydrauliksystem vorhanden. Die mechanische Bremse wird ausschließlich als Feststellbremse und beim Betätigen der Not- Stopp-Taster verwendet /U12/.

Die Hauptbremse der Windenergieanlage ist aerodynamischer Art. Das Anhalten der Windenergieanlage erfolgt durch Bringen der drei Rotorblätter in volle Fahnenstellung (einzelnes Drehen der einzelnen Rotorblätter).

Sämtliche sich bewegende Teile geraten in Stillstand. Die dezentrale Sicherheitsstromversorgung sorgt dafür, dass die Sicherheitsbeleuchtung, das Maschinenhaus und die Überwachungseinrichtungen weiterhin funktionieren.

### **7.3.7 Externe Alarmierung, Kommunikation zwischen Leitwarte und Regionalleitstelle**

Jeder Brand einer WEA muss durch die Windparksteuerung, über die Leitwarte des Betreibers unverzüglich der Regionalleitstelle gemeldet werden. Hierbei muss auch die Kennung der betroffenen WEA übermittelt werden. Die Meldungen werden abgesetzt, bevor eine vollständige Netztrennung erfolgt.

Vor Beginn von Arbeiten an den WEA muss sich das Wartungspersonal bei der Leitwarte des Betreibers anmelden und nach Abschluss der Arbeiten abmelden. Dies ist durch eine Betriebsanweisung festgelegt. Zudem werden Personen in der WEA bei einem Brandalarm über eine spezifische optische und akustische Warnsequenz alarmiert.

Bei einem Waldbrandereignis in der Nähe einer WEA muss durch die Leitwarte des Betreibers eine Information an das anwesende Wartungspersonal erfolgen, damit sich dieses rechtzeitig zurückziehen kann.

Die gegenseitige Erreichbarkeit der Leitwarte des Betreibers und der Regionalleitstelle muss sichergestellt sein. Hierzu sind z.B. Telefon- und Telefaxnummern auszutauschen. Die Kommunikation muss auf zwei unabhängigen Wegen (z.B. Funkgerät und Mobiltelefon) möglich sein, um auch bei Ausfall eines Kommunikationsweges eine Erreichbarkeit sicherzustellen.

### **7.3.8 Wartung und Prüfung von technischen Anlagen**

Die WEA werden regelmäßig nach Herstellervorgaben im Rahmen der Inbetriebnahme und danach halbjährlich gewartet /U7/ und /U6/. Dies ist die normale Regelwartung und betrifft Rotor, Maschinenhaus mit allen Komponenten, Turm, Transformator, die Steuerung etc. Diese Wartung beinhaltet Sichtprüfungen, Schmierungen, Tausch von Verbrauchsmaterialien, Schleifringprüfungen und Funktionstests.

Die Erstprüfung und die wiederkehrenden Prüfungen der Blitzschutzanlage sind durch eine Fachkraft durchzuführen, die Prüfpflicht nach § 10 der Betriebssicherheitsverordnung für elektrische Anlagen einzuhalten sowie die Löschanlage und die Brandmeldeanlage durch Fachkräfte erstmalig (Errichterbescheinigung) sowie wiederkehrend überprüfen zu lassen.

Prüfungen, Wartungen und Instandhaltungen der technischen Anlagen und Einrichtungen (Sicherheitsbeleuchtung, Sicherheitsstromversorgung, Brandmeldeanlage, Alarmierungsanlage, Blitzschutzanlage, Löschanlage, Feuerlöscher) müssen zudem nach Anforderungen der Berufsgenossenschaften, der entsprechenden Normen und Herstellerangaben durchgeführt werden.

## 7.4 Abwehrender Brandschutz

### 7.4.1 Zugänglichkeit der Anlagen

Die WEA gilt als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte. Ein Zugang zu den WEA durch die Feuerwehr erfolgt nach der elektrischen Freischaltung durch zuständiges Personal des Betreibers der WEA. Sofern erforderlich kann die Feuerwehr sich mit eigenen Mitteln Zugang zu der WEA verschaffen.

Bei Rettungsdiensteinsätzen muss der Zugang, sofern erforderlich, durch das Wartungspersonal ermöglicht werden. Ist dies nicht möglich, so können sich die Rettungskräfte aus dem i.d.R. vor der WEA abgestellten und verschlossenen Fahrzeug des Wartungspersonals z.B. durch Einschlagen einer Seitenscheibe, mit einem sichtbar hinterlegten Anlagenschlüssel Zutritt zur WEA verschaffen.

Das Vorhalten eines Generalschlüssels bei den Feuerwehren ist somit nicht erforderlich.

### 7.4.2 Zufahrten, Aufstellflächen, Bewegungsflächen

Die Anbindung an das klassifizierte Straßennetz erfolgt aus Richtung Norden über die Bundesstraße "B 246" zu den WEA 4 bis WEA 8. Aus Richtung Osten (Diehlo) sowie aus Richtung Westen (Fünfeichen) erfolgt die Anfahrt über die Kreisstraße "K-6708" auszubauende Waldwege zu den WEA 1 bis WEA 3 sowie WEA 9. Von dort aus gelangt man jeweils über bereits bestehende Zuwegungen zu den WEA. Die Zuwegungen von dort aus werden als Schotterwege vorgesehen und führen unmittelbar an die jeweiligen WEA. Im Bereich der Anlagen werden Wende- bzw. Lagerplätze und Kranstellflächen errichtet.

Die Wege zu den WEA werden mindestens 3,0 m 3,5 m breit sein und ein Lichtraumprofil mit einer Höhe von mindestens 3,50 m haben. 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 /R7/ entsprechen.

Als Wende- und Ausweichstellen dienen die großen, rechteckig angelegten Kranaufstellflächen der einzelnen WEA. Die Kranaufstellflächen bleiben nach Abschluss der Bautätigkeit erhalten und sind für die Feuerwehr und den Rettungsdienst nutzbar.

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

Durch den Ausbau der Wege erfolgt eine Verbesserung des vorhandenen Wegesystems.

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

### 7.4.3 Löschwasserversorgung

Aus dem Leitfaden des Landes Brandenburg für Planung, Genehmigung und Betrieb von Windkraftanlagen im Wald /R4/ sowie dem VdS Leitfaden für Brandschutz bei Windkraftanlagen /U2/ geht hervor, dass für die Feuerwehr aufgrund der großen Höhe, im Falle eines Brandereignisses innerhalb einer WEA, keine Möglichkeit der Brandbekämpfung besteht und von der Option des kontrollierten Abbrennens Gebrauch gemacht werden sollte, sofern es zu einem Brand im oberen Teil der WEA kommt. 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 lediglich auf die Absicherung des Brandortes und der Verhinderung von Folgebränden auf dem Boden oder an benachbarten Einrichtungen.

Entsprechend des Merkblatts zum Löschwasser im Brandschutznachweis des Landkreis Oder-Spree / I13/ ist eine Löschwasserversorgung mit Hilfe der öffentlichen Trinkwasserversorgung entsprechend den Anforderungen der DVWG – Arbeitsblatts 405 bereit zu stellen.

Die WEA befinden sich auf Flächen des Waldes, eine im unmittelbaren Umfeld der WEA vorhandene Trinkwasserleitung steht für die Entnahme von Löschwasser im Ereignisfall nicht zur Verfügung. Entsprechend des Merkblatts zum Löschwasser im Brandschutznachweis des Landkreis Oder-Spree / I13/ ist daher ein spezieller auf die WEA ausgerichteter Objektschutz erforderlich.

Entsprechend des Leitfadens des Landes Brandenburg für Planung, Genehmigung und Betrieb von Windkraftanlagen im Wald /R4/ ist die Art der Löschwasservorhaltung freigestellt. Der Leitfaden des Landes Brandenburg für Planung, Genehmigung und Betrieb von Windkraftanlagen im Wald /R4/ sieht zudem für die Errichtung von sechs bis 19 WEA einen Löschwasservorrat von mehr als 150 m<sup>3</sup> vor.

Als Löschwasserentnahmestellen werden in Abstimmung mit der genehmigenden Behörde sowie mit der zuständigen Brandschutzdienststelle ~~zwei~~ drei neue Löschwasserentnahmestellen mit einem Volumen von ~~insgesamt 150 m<sup>3</sup>~~ jeweils 100 m<sup>3</sup> geschaffen ~~/116/~~. Eine vierte Löschwasserentnahmestelle mit 100 m<sup>3</sup> Volumen wird durch die Juwi AG errichtet. Die Löschwasserentnahmestellen sind in der Anlage 1 mit LT 1 bis LT 4 gekennzeichnet. Die Löschwasserversorgung ist somit ausreichend.

Die erforderlichen Zufahrten und Bewegungsflächen an den Löschwasserentnahmestellen werden gemäß der Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr /R7/ sowie dem Ergebnis des Ortstermins vom 04.05.2022 /U20/ umgesetzt. An den Löschwasserentnahmestellen wird zudem eine Möglichkeit zum Wenden für Löschfahrzeuge vorgesehen. Die Bereiche der Lös-

wasserentnahmestellen und der zugehörigen Zufahrten werden mit einer entsprechenden Beschilderung, in geeigneter Weise und dauerhaft, in Anlehnung an die DIN 4066 gekennzeichnet.

Bei den Löschwasserentnahmestellen handelt es sich um unterirdische Löschwasserbehälter, entsprechend der DIN 14230. Alternativ können auch Löschwasserbrunnen entsprechend der DIN 14220 oder Löschwasserteiche entsprechend DIN 14210 zum Einsatz kommen, sofern die standortspezifischen Gegebenheiten dies ermöglichen und eine wasserrechtliche Genehmigung erteilt werden kann.

#### **7.4.4 Rückhaltung auslaufender Betriebsstoffe, Löschwasserrückhaltung**

In den WEA sind Rückhalteeinrichtungen gemäß AwSV vorzusehen, in denen auslaufende Betriebsstoffe aufgefangen werden können, so dass hiervon keine Umweltgefahr ausgeht. Ein Einsatz der Feuerwehr aufgrund eines Austritts von Betriebsstoffen ist an der WEA daher nicht erforderlich.

Innerhalb der WEA wird an verschiedensten Anwendungsorten/ Baugruppen Schmierstoffe, Hydrauliköle und Kühlflüssigkeiten eingesetzt. Um einen Austritt dieser wassergefährdenden Stoffe zu verhindern, werden von Seiten des Herstellers konstruktive Maßnahmen ergriffen. Hierzu gehören Auffangwannen z.B. unter dem Hydraulikaggregat sowie die Ausbildung der Bodenverkleidung der Maschinenhäuser als Wanne /U9/

Neben den genannten Fehlermöglichkeiten werden eine Vielzahl von Druck- und Temperaturständen überwacht, wodurch selbst geringere Verluste von Betriebsflüssigkeiten schnell erkannt werden können.

Anlagenspezifische Mengenangaben der wassergefährdenden Stoffe sowie detailliertere Informationen zu den konstruktiven Maßnahmen können der technischen Dokumentation entnommen werden /U8/.

Eine Löschwasserrückhaltung ist aufgrund der vorhandenen Rückhalteeinrichtungen und Überwachungsmaßnahmen nicht erforderlich (vgl. Kapitel 6.4).

#### **7.4.5 Waldbrandeinsatzkarten, Feuerwehrplan**

Gemäß Leitfaden des Landes Brandenburg für Planung, Genehmigung und Betrieb von Windkraftanlagen im Wald werden für den Rettungsdienst und die Feuerwehren durch den Betreiber des Windparks Feuerwehrpläne nach DIN 14095 /R8/ erstellt die mindestens folgende Inhalte aufweisen:

- Zuwegungen zu den einzelnen WEA
- Ausweichstellen
- Kennung der WEA

- Angabe der Höhe der WEA
- Koordinaten der WEA
- Löschwasserentnahmestellen.

Die Pläne werden nach Errichtung des Windparks im Format DIN A3 erstellt und nach Absprache mit der zuständigen Brandschutzdienststelle zur Verfügung gestellt.

#### **7.4.6 Waldbrandüberwachung**

Hinsichtlich der Beeinflussung der vorhandenen Waldbrandüberwachung mit Kameras durch den geplanten Windpark wurde ermittelt, inwieweit die Errichtung des WP Schierenberg zu einer Sichtfeldeinschränkung der Waldfläche führt und ob durch die neu zu errichtenden WEA bestehende oder geplante Funklinien des Waldbrandfrüherkennungssystems beeinflusst werden.

Entsprechend des erstellten Gutachtens / I14/ und nach forstfachlicher Prüfung der unteren Forstbehörde des Landesbetrieb Forst Brandenburg / I15/ können die Einflüsse der WEA auf das bereits installierten automatisierten Waldbrandfrüherkennungssystems toleriert werden.

Die Anforderung des Leitfadens des Landes Brandenburg für Planung, Genehmigung und Betrieb von Windkraftanlagen im Wald /R4/ Abschnitt 3.2 bzgl. des Waldbrandfrüherkennungssystems "Fire Watch" sind umgesetzt.

#### **7.4.7 Errichtung einer Sicherheitszone**

Im Falle eines Brandereignisses an einer Windenergieanlage ist eine Sicherheitszone mit einem Radius von mindestens 500 Metern, gemessen von der Basis der Windenergieanlage, per Seil oder auf andere Weise einzurichten / I10/. Durch den Betreiber ist in Abstimmung mit der zuständigen Brandschutzdienststelle ausreichend Absperrmaterial zur Verfügung zu stellen.

### **8 Besondere Hinweise**

#### **8.1 Gefährdungsbeurteilung nach TRGS 800**

Nach den Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 800 muss für Tätigkeiten mit brennbaren und oxidierenden Gefahrstoffen, bei denen Brandgefährdungen entstehen können, eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt werden.

Das vorliegende Brandschutzkonzept ersetzt nicht die erforderliche Gefährdungsbeurteilung. Die Angaben in diesem Brandschutzkonzept können jedoch bei der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden.

## **8.2 Arbeitsschutz**

Dieses Brandschutzkonzept berücksichtigt Anforderungen zum Brandschutz, die sich aus der Arbeitsstättenverordnung und den in Kapitel 2 aufgeführten Technischen Regeln für Arbeitsstätten ergeben, soweit die zukünftigen Nutzungen bekannt sind. Die entsprechenden Anforderungen sind mit Angabe des maßgebenden Regelwerkes im Brandschutzkonzept aufgeführt.

Zusätzliche Anforderungen, auch in brandschutztechnischer Hinsicht, über die in diesem Brandschutzkonzept dargestellten Maßnahmen hinaus, können sich z. B. aus der Gefährdungsbeurteilung nach § 5 Arbeitsschutzgesetz ergeben und müssen berücksichtigt werden.

Ausnahmen von der Arbeitsstättenverordnung sind durch den Arbeitgeber schriftlich bei der zuständigen Behörde zu beantragen (§ 3a Abs. 3 ArbStättV). Die Baugenehmigung inkludiert i.d.R. nicht die Genehmigung von Ausnahmen von der Arbeitsstättenverordnung.

Für andere Lösungen als in den Richtlinien für Arbeitsstätten angegeben, ist durch den Arbeitgeber eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen.

## **8.3 Explosionsschutz**

Schutzmaßnahmen des Explosionsschutzes sind im nach Gefahrstoffverordnung vom Arbeitgeber zu erstellenden Explosionsschutzdokument darzulegen.

Aussagen zum Explosionsschutz sind daher nicht Teil des vorliegenden Brandschutzkonzeptes.

## **8.4 Pflichten des Betreibers**

Änderungen der brandschutztechnischen Infrastruktur sowie Veränderungen der Nutzungen erfordern eine Überprüfung der Brandschutzkonzeption. Solche Änderungen bedürfen dann eines Bauantrages und einer entsprechenden Genehmigung, wenn sich aus ihnen höhere Anforderungen ergeben. Dies gilt auch bei Änderungen und Ergänzungen des Brandschutzkonzeptes nach Erteilung der Baugenehmigung.

## **8.5 Brandschutz während der Bauzeit**

Während der Bauzeit sind vorbeugende Brandschutzmaßnahmen betrieblicher Art zu treffen. Dabei sind u.a. die Regeln zum Arbeitsschutz auf Baustellen (RAB) sowie die Technischen Regeln für Arbeitsstätten zu beachten.

Es wird empfohlen während der Bauphase einen Fachbauleiter Brandschutz hinzuziehen, der die Umsetzung des Brandschutzkonzeptes begleitet und überprüft.

## **9 Zusammenfassung**

Im Auftrag der ABO Wind AG wurde für die neun geplanten WEA des Windparks "Schierenberg" ein Brandschutzkonzept erstellt.

### **Das Resultat lautet:**

**Gegen die Errichtung und den Betrieb des Windparks bestehen keine brandschutztechnischen Bedenken, wenn die im Kapitel 7 beschriebenen Maßnahmen umgesetzt werden.**

**Durch Abstände, bauliche und anlagentechnische Brandschutzmaßnahmen wird verhindert, dass sich ein Brand in einer WEA auf den Wald ausbreiten kann. Aus Sicht der Unterzeichner erhöht sich das Risiko eines Waldbrandes durch die Errichtung von WEA am Wald daher nicht.**

### **Die im VdS-Leitfaden VdS 3523 vorgeschlagenen Brandschutzmaßnahmen**

- **Verwendung nichtbrennbarer oder schwerentflammbarer Stoffe,**
- **Blitz- und Überspannungsschutz,**
- **Überwachung elektrischer Anlagenteile,**
- **Brandfrüherkennung mit automatischen Brandmeldeanlagen,**
- **Brandbekämpfung mit automatischen Feuerlöschanlagen,**
- **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**

**werden umgesetzt.**

**Das Übergreifen eines Waldbrands auf einzelne WEA ist möglich, aber aufgrund der Anlagenhöhen und der Abstände der Waldflächen zu den WEA nicht sehr wahrscheinlich.**

**Das vorhandene Wegesystem wird durch den erforderlichen Ausbau, der dauerhaften Errichtung von Kranstellflächen und von Wegeradien im Vergleich zum bestehenden Zustand verbessert.**

Das vorliegende Brandschutzkonzept gilt nur für die neun geplanten WEA des Windparks "Schierenberg" der ABO Wind AG. Eine Übertragung auf andere Objekte ist nicht möglich.

Dortmund, 12.12.2022

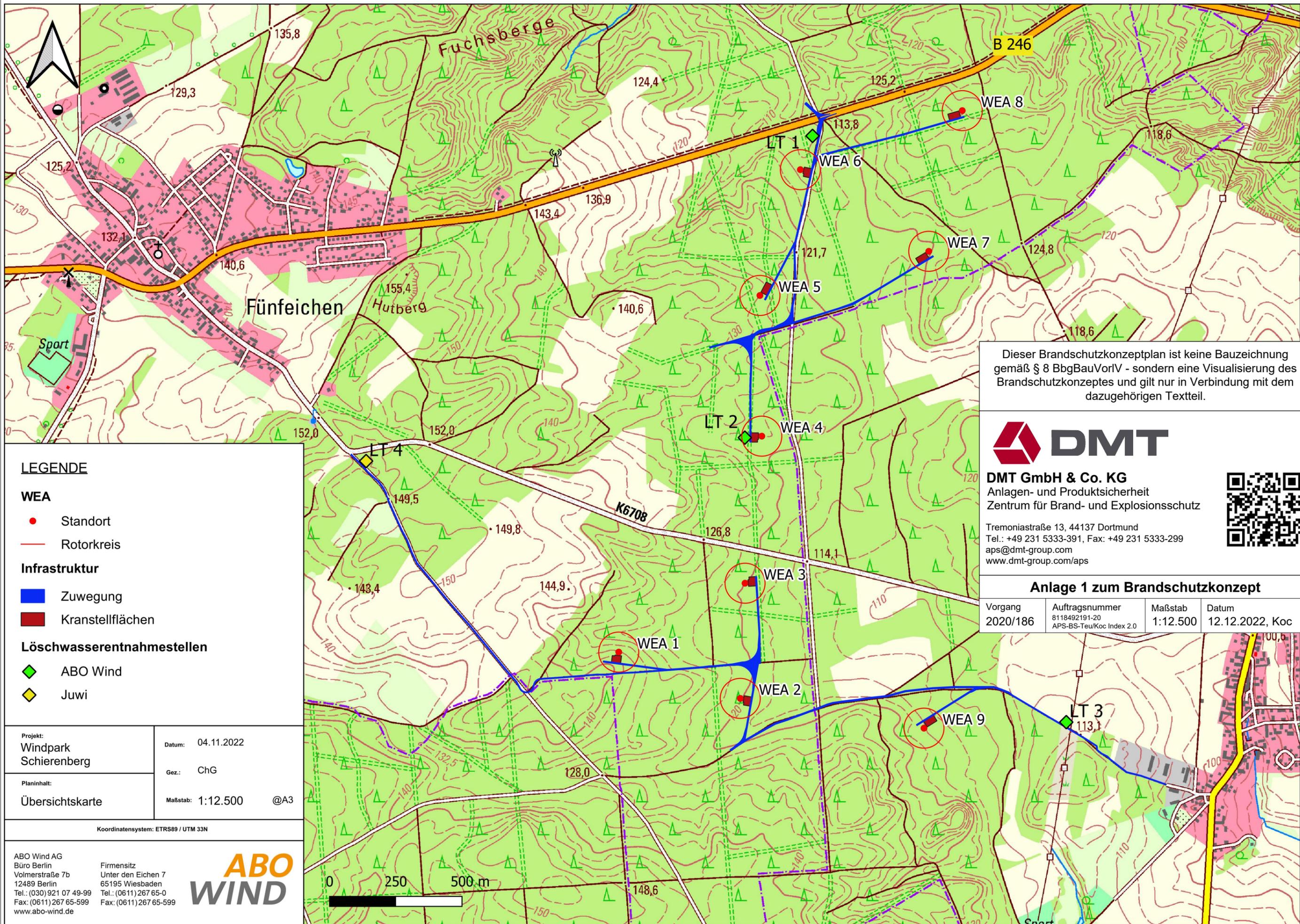
---

**Teuteberg**

(von der Industrie- und Handelskammer zu Dortmund  
öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger für vorbeugenden Brandschutz)

---

**Koch**



Dieser Brandschutzkonzeptplan ist keine Bauzeichnung gemäß § 8 BbgBauVorV - sondern eine Visualisierung des Brandschutzkonzeptes und gilt nur in Verbindung mit dem dazugehörigen Textteil.

**DMT**  
**DMT GmbH & Co. KG**  
 Anlagen- und Produktsicherheit  
 Zentrum für Brand- und Explosionsschutz

Tremoniastraße 13, 44137 Dortmund  
 Tel.: +49 231 5333-391, Fax: +49 231 5333-299  
 aps@dm-group.com  
 www.dmt-group.com/aps



- LEGENDE**
- WEA**
    - Standort
    - Rotorkreis
  - Infrastruktur**
    - Zuwegung
    - Kranstellflächen
  - Löschwasserentnahmestellen**
    - ABO Wind
    - Juwi

**Anlage 1 zum Brandschutzkonzept**

Vorgang	Auftragsnummer	Maßstab	Datum
2020/186	8118492191-20 APS-BS-Teu/Koc Index 2.0	1:12.500	12.12.2022, Koc

Projekt: Windpark Schierenberg	Datum: 04.11.2022
Planinhalt: Übersichtskarte	Gez.: ChG Maßstab: 1:12.500 @A3

Koordinatensystem: ETRS89 / UTM 33N

ABO Wind AG  
 Büro Berlin  
 Volmerstraße 7b  
 12489 Berlin  
 Tel.: (030) 921 07 49-99  
 Fax: (0611) 267 65-599  
 www.abo-wind.de

Firmensitz  
 Unter den Eichen 7  
 65195 Wiesbaden  
 Tel.: (0611) 267 65-0  
 Fax: (0611) 267 65-599

**ABO WIND**

