

Brandschutznachweis

Leistungsphase (LP) 4 - Genehmigungsplanung

Windpark Hakenstedt-Druxberge - Errichtung von drei Windenergieanlagen (WEA)

Hakenstedt-Druxberge

BSBP Projekt-Nr.: 23-06_BSN

 **PLANUNGSBÜRO**
BRANDSCHUTZ & BAUPLANUNG

Hegelstr. 31
39104 Magdeburg
Inh.: Sebastian Bruckert
Tel.: 0391 63 67 48 09
Fax: 0391 63 67 48 10
Mail: info@bsbp-planung.de

Magdeburg, den 18.08.2023

Sonderbau gemäß BauO LSA § 2 (4) 2.: „bauliche Anlage mit einer Höhe von mehr als 30 m“

Bauherr / Auftraggeber:

Naturwind GmbH
Schelfstraße 35
19055 Schwerin

Entwurfsverfasser:

Naturwind GmbH
Schelfstraße 35
19055 Schwerin

Bearbeitung des Brandschutznachweises:

BSBP Planungsbüro
Hegelstraße 31
39104 Magdeburg
info@bsbp-planung.de

Der Brandschutznachweis umfasst 12 Textseiten und einen Lageplan mit Feuerwehrflächen.

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Einleitung	3
1.1. Aufgabenstellung	3
1.2. Unterlagen, Vorgespräche	3
1.3. Quellen	3
2. Grundlagen	4
2.1. Lage, bauliche Merkmale	4
2.2. Nutzungsbeschreibung	6
2.3. Baurechtliche Einordnung	7
2.4. Schutzziele	7
2.5. Flächen für die Feuerwehr	7
3. Tiefe der Abstandsflächen	8
4. Rettungswege	8
5. Technik / Blitzschutz	9
6. Aufzug / Befahranlage	10
7. Brandmeldung und Alarmierung	10
8. Sicherheitsbeleuchtung	10
9. Rauchableitung	10
10. Organisatorischer / abwehrender Brandschutz	11
10.1. Brandschutzordnung	11
10.2. Flucht- und Rettungspläne	11
10.3. Feuerwehrplan	11
10.4. Löschmittelversorgung / Löschwasserrückhaltung / Brandbekämpfung	11
11. Versicherungsrechtliche Aspekte	12
12. Grundpflichten / Prüfungen	12
13. Schlussbemerkungen	12
14. Erklärung des Verfassers	12

1. Einleitung

1.1. Aufgabenstellung

Der Auftragnehmer wurde von der Naturwind GmbH mit der Erstellung eines Brandschutznachweises zur Errichtung von drei Windenergieanlagen (WEA) in Hakenstedt-Druxberge beauftragt.

Im Brandschutznachweis werden die in der Windenergieanlage vorgesehenen bautechnischen, anlagentechnischen und organisatorischen Brandschutzmaßnahmen dargestellt. Bei der Erstellung des Brandschutznachweises werden bezüglich der hier betrachteten Windenergieanlagen des Typs Delta4000 – N149/5.X die vorgelegten Unterlagen des Herstellers zugrunde gelegt. Die Umsetzung der Brandschutzmaßnahmen obliegt Nordex.

Der Brandschutznachweis bezieht sich ausschließlich auf die vom Auftraggeber vorgegebene Nutzung der baulichen Anlagen als Windenergieanlagen.

1.2. Unterlagen, Vorgespräche

Zur Beurteilung und Konzeptfindung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- 1.4.2.1 Topographische Karte
- 1.4.2.2 Übersichtslageplan
- 1.4.2.3 Einwirkbereiche
- 2 Nordex Arbeitsschutz- und Sicherheit
- 2 Nordex Grundlagen Brandschutz_D4k
- 3 Nordex_Allgemeine-Wartungsanleitung-Delta4000
- 3 Nordex_Flucht-und-Rettungsplan_D4k_TCS
- 3 Nordex_Sicherheitshandbuch_D4k
- 4 Nordex Technische-Beschreibung-Befahranlage
- 4 Nordex_Blitzschutz-und-EMV_D4k
- 4 Nordex_Flucht-und-Rettungsplan_D4k_Stahlrohrturm
- 5 Nordex Erdungsanlage WEA
- 23-02-21 BImSchG WEA Standorte
- 23-04-12 BImSchG Lageplan
- Nordex Technische Beschreibung_D4k_N149 5.X

Absprachen mit dem Auftraggeber erfolgten telefonisch.

1.3. Quellen

Vorschriften (Verordnungen / Richtlinien):

- /1/ Bauordnung des Landes Sachsen-Anhalt (BauO LSA) in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. September 2013 (zuletzt geändert 18.11.2020)
- /2/ Verwaltungsvorschrift zur Einführung Technischer Baubestimmungen (VV TB) RdErl. des MID vom 20.04.2022
- /3/ Richtlinien über Flächen für die Feuerwehr Fassung Februar 2007, letzte Änderung Okt. 2009 incl. Anlage A2.2.1.1/1 der VV TB
- /4/ Verordnung über technische Anlagen und Einrichtungen nach Bauordnungsrecht (TAnIVO) vom 29.05.2006, zuletzt geändert 25.11.2014
- /5/ Richtlinie für Windenergieanlagen, Mitteilung des DIBt, korrigierte Fassung März 2015

Technische Regeln:

- /6/ Technische Regeln für Arbeitsstätten- Maßnahmen gegen Brände – ASR A2.2, Ausgabe: Mai 2018, zuletzt geändert 2022

Normen / Kommentare:

- /7/ VdS 3523: 2008-07 – Windenergieanlagen (WEA), Leitfaden für den Brandschutz
- /8/ DFV-Fachempfehlung Nr. 1 (Deutscher Feuerwehr-Verband) 16.05.2012
- /9/ DIN 14095 Feuerwehrpläne für bauliche Anlagen; Ausgabe Mai 2007
- /10/ DIN 14096 Brandschutzordnung; Ausgabe Januar 2014-05
- /11/ DIN ISO 23601 Sicherheitskennzeichnung, Flucht- und Rettungspläne; Ausgabe 2021-11
- /12/ Mayr „Brandschutz-Atlas, Baulicher Brandschutz“, Feuer-Trutz, ständig aktualisiert
- /13/ DVGW-Merkblatt W 405: Wasserversorgung Rohrnetz / Löschwasser; DVGW deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches, Februar 2008
- /14/ Lippe,Czepuck,Esser,Vogelsang, „M-LüAR Kommentar mit Anwendungsempfehlungen und Praxisbeispielen zur Muster- Lüftungsanlagen-Richtlinie“, Feuer-Trutz, 3. Auflage
- /15/ M.Lippe,J.Wesche,D.Rosenwirth, „Kommentar Leitungsanlagen-Richtlinie MLAR/LAR/RbAleI“, 5.Auflage, Heizungs-Journal
- /16/ Foerster/Gäbel/Luda-Rudel/Niebergall, „Bauordnung des Landes Sachsen Anhalt, Kommentar für Praktiker, SV SAXONIA VERLAG

2. Grundlagen

2.1. Lage, bauliche Merkmale

Auf dem Windparkgelände befinden sich derzeit mehrere Windenergie-Anlagen. Dieser Windpark soll um 3 WEA erweitert werden. WEA 1 und 2 werden als Repowering-WEA aufgestellt und erzeugen eine geringere Abstandsfläche gemäß BauO LSA § 6 Abs. 8 letzter Satz.

Die Anlagenstandorte sind als offene Feldanlagen zu kategorisieren. Südlich der Anlagen liegt der Ort Ovelgünne. Östlich grenzt die Anlage an die Hauptstraße von Ovelgünne nach Druxberge. Westlich befindet sich die Bundesstraße 246a, welche Ovelgünne mit Hakenstedt verbindet.

Die geplanten Anlagen werden untereinander Abstände von ca. 250 m aufweisen.

Die Erschließung des Windparks erfolgt von der L45 östlich der Anlagen. Eine dauerhafte Zuwegungen zu den drei Anlagen und den Serviceflächen wird realisiert. siehe „Lageplan mit Aufstellungsanordnung, Zuwegung und Einmaßung“.

Nördlich der Anlagen befindet sich laut Karte „Einwirkbereiche“ eine ost-westlich-verlaufende 110kV Freileitung.

Die Windenergieanlage Nordex N149/5.X ist eine drehzahlvariable Windenergieanlage mit einem Rotordurchmesser von 149,1 m und einer Nennleistung bis zu 5.700 kW (projektspezifisch bis zu 5.900 kW), welche standortabhängig angepasst werden kann. Die Windenergieanlage ist für die Klasse S gemäß IEC 61400-1 bzw. Windzone S nach DIBt 2012 ausgelegt und wird in den Varianten für 50 Hz und 60 Hz angeboten.

Die Windenergieanlage Nordex N149/5.X besteht aus folgenden Hauptbestandteilen:

- Rotor mit Rotornabe, drei Rotorblättern und dem Pitchsystem
- Maschinenhaus mit Rotorwelle und -lager, Getriebe, Generator, Azimutsystem, Mittelspannungstransformator und Umrichter
- Stahlrohrturm, Hybridturm oder Betonturm mit Mittelspannungsschaltanlage

Die Windenergieanlage N149/5.X kann auf einem Stahlrohrturm, einem Hybridturm oder einem Betonturm errichtet werden. Der Stahlrohrturm besteht aus mehreren konischen oder zylindrischen Sektionen. Der Turm wird mit dem im Fundament einbetonierten Ankerkorb verschraubt. Der Hybridturm besteht im unteren Teil aus einem Betonturm und im oberen Teil aus einem Stahlrohrturm mit drei Sektionen. Der Betonturm besteht komplett aus Betonelementen.

Eine Befahranlage, die Steigleiter mit dem Fallschutzsystem sowie Ruhe- und Arbeitsplattformen innerhalb des Turmes ermöglichen einen wettergeschützten Aufstieg in das Maschinenhaus.

Der Rotor besteht aus der Rotornabe mit drei Drehverbindungen, dem Pitchsystem zur Blattverstellung, sowie drei Rotorblättern.

Die Rotornabe besteht aus einem Grundkörper mit Tragsystem und Spinner.

Die Rotorblätter sind aus hochwertigem glasfaser- und kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff hergestellt.

Das Pitchsystem dient dem Einstellen des von der Steuerung vorgegebenen Rotorblattwinkels der Rotorblätter.

Das Maschinenhaus beinhaltet wesentliche mechanische und elektrische Komponenten einer Windenergieanlage.

Die Rotorwelle überträgt die Drehbewegung des Rotors auf das Getriebe und ist im Rotorlager im Maschinenhaus gelagert.

Mit der mechanischen Rotorbremse wird der Rotor während der Wartungsarbeiten festgesetzt.

Das Getriebe erhöht die Drehzahl des Rotors auf die für den Generator erforderliche Drehzahl. Die Getriebelager- und Öltemperaturen werden kontinuierlich überwacht.

Alle Baugruppen im Maschinenhaus werden durch die Maschinenhausverkleidung vor den Einflüssen von Wind und Wetter geschützt.

Die meisten Komponenten der WEA bestehen hauptsächlich aus metallischen Werkstoffen. Dazu gehören der Stahlrohrturm bzw. Elemente des Hybrid- oder Betonturms, der Maschinenträger, Welle, Getriebe, Hydraulikaggregat, Bremse, Generator, Kupplung, Antriebe, etc. Das Fundament der WEA besteht aus Stahlbeton.

Der Mittelspannungstransformator ist im Maschinenhaus positioniert. Er ist hermetisch geschlossen und brandgeschützt ausgelegt. Der Transformator ist als Estertransformator mit schwer entflammbarer Isolierflüssigkeit ausgeführt.

Der Eigenversorgungstransformator ist ein Trockentransformator mit der Brandklasse F1 und vergossenen Anschlüssen.

Brennbare Komponenten sind hauptsächlich:

- Die Rotorblätter und die Verkleidung des Maschinenhauses und der Nabe, die aus glasfaserverstärktem Kunststoff hergestellt werden
- Elektrokabel und -kleinteile
- Getriebe-, Transformator- und Hydrauliköl
- Korrosionsschutzummantelung der Spannseile im Hybridturm
- Schläuche und sonstige Kunststoffkleinteile
- Akkumulatoren

Die Befahranlage fährt geführt an der Steigleiter durch den Turm bis zur oberen Ausstiegsplattform. In der Position liegt der Einstieg in die Kabine ca. 30 cm über der Plattform. Die obere Halteposition befindet sich direkt unter der obersten, öldichten Turmplattform. Diese Plattform befindet sich 5,30 m unterhalb Plattformen und kann mit der Befahranlage erreicht werden.

Der Betrieb der Befahranlage erfolgt mit einer Durchlaufwinde an einem Drahtseil (Tragseil), das an einem Träger im Turmkopf befestigt wird. Die Steigleiter dient zur Führung der Kabine im Turm. Die Leiterführung hat den Vorteil, dass im Notfall Personen aus der Kabine direkt an der Leiter sicher auf- bzw. absteigen können.

Die Kabine ist eine Aluminium- und/oder Stahlkonstruktion bestehend aus Tragrahmen und Verkleidungselementen und ist zum Schutz der Benutzer und gegen Absturz von Materialien allseitig geschlossen.

Für die Bedienung der Befahranlage bestehen zwei Möglichkeiten:

- Die Befahranlage kann manuell über die Bedienelemente in der Kabine bedient werden.
- Die Befahranlage verfügt über eine Automatikfunktion (Materialfahrt), die außerhalb der Kabine bedient wird. An den beiden Haltepositionen oben und unten wird durch Endschalter an der Kabine die Automatikfahrt gestoppt.

Alle wesentlichen Steuerelemente sind gut zugänglich.

Der Turm und das Maschinenhaus werden zu Wartungs- und Reparaturzwecken von geschulten Monteuren befahren.

Für die Delta4000-Generation wird zwischen 2 Wartungstypen unterschieden:

- Erstwartung: Beginn frühestens nach 500 Betriebsstunden nach der Inbetriebnahme. Abschluss spätestens nach 1500 Betriebsstunden nach der Inbetriebnahme.
- Jahreswartung: Jährliche Wartung, erstmals ein Jahr nach der Erstwartung. Beginn frühestens 10 Monate nach Beendigung des letztjährigen Erst- bzw. Jahreswartung. Abschluss spätestens 14 Monate nach Beendigung der letztjährigen Erst-bzw. Jahreswartung.

Die Anwesenheit von Personen, insbesondere von solchen ohne entsprechende Schulung und medizinische Prüfung, ist nicht zu erwarten. Sollten in Einzelfällen nicht geschulte Personen aus besonderen Gründen dem Maschinenraum betreten müssen, werden sie von erfahrenen Beschäftigten begleitet und gesichert.

Bei Störungen der Anlage (Temperaturerhöhung oder Spannungsüberschreitung) wird die jeweilige Anlage selbsttätig runtergefahren und abgeschaltet. Eine permanente Überwachung sämtliche Funktionen und wichtiger Aggregate der Windenergieanlage ist gegeben. Eine sofortige Weiterleitung der dementsprechenden Störungsmeldung an die Fernüberwachung ist gesichert.

WEA Maße:

Nabenhöhe: 164 m
Rotordurchmesser: 149,1 m
Gesamthöhe: 238,6 m
Nennleistung: 5.700 kW

2.2. Nutzungsbeschreibung

Das Unternehmen Naturwind GmbH möchte den Windpark Hakenstedt-Druxberge mit der Errichtung von drei Windenergieanlagen (WEA) zur Umwandlung kinetischer Energie des Windes in elektrische Energie erweitern.

2.3. Baurechtliche Einordnung

Die Windenergieanlagen werden entsprechend BauO LSA § 2 Abs. 4 Ziff. 2 „bauliche Anlagen mit einer Höhe von mehr als 30 m“ als „Anlagen besonderer Art und Nutzung“ eingestuft.

Die WEA gelten gemäß BauO LSA § 2 (2) letzter Satz nicht als Gebäude, insofern ist die Einordnung der baulichen Anlagen in eine Gebäudeklasse nicht möglich und nicht erforderlich.

Anforderungen an die Baukonstruktion ergeben sich aus der „Richtlinie für Windenergieanlagen – Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung“ DIBt Fassung März 2012, VV TB Anlage A 1.2.8/6. Sie werden in diesem Brandschutznachweis nicht weiter betrachtet.

2.4. Schutzziele

Entsprechend der Bauordnung des Landes Sachsen-Anhalts § 14 (1) müssen bauliche Anlagen grundsätzlich so beschaffen sein, dass

- der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch vorgebeugt,
- bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie
- wirksame Löscharbeiten möglich sind.

Die Ermöglichung wirksamer Löscharbeiten wird durch die zur Verfügung stehenden Angriffswege und deren Sicherung gewährleistet.

Der Entstehung eines Brandes wird im Wesentlichen durch Maßnahmen des anlagentechnischen, betrieblichen und baulichen Brandschutzes vorgebeugt.

Brandgefahren

Es sind bei den WEA mit Zündquellen, wie defekte elektrische Geräte und Anlagen, Brand infolge von Instandhaltungsarbeiten, Blitzschlag und ggf. Brandstiftung zu rechnen.

Die Brandschutzmaßnahmen beziehen sich in erster Linie auf die Gewährleistung des Schutzzieles Personenrettung.

Die Wahrscheinlichkeit einer Brandentstehung wird durch ein durchgängiges Überwachungssystem mit automatischer Abschaltung der Anlage sowie durch den Einsatz von ausschließlich gut geschultem Wartungspersonal erheblich verringert.

2.5. Flächen für die Feuerwehr

Die Standorte der Windkraftanlagen müssen im Hinblick auf die Montageabläufe bei der Herstellung der baulichen Anlagen eine Anfahrbarkeit durch Lastverkehr (Mobilkran, 12 t Achslast) gewährleisten.

Die Windenergieanlagen sind von der öffentlichen Straße L45 (zwischen Ovelgünne und Druxberge) zu erreichen. Über diese bestehende Zuwegung kann zuerst die WEA 2 und weiterführend die WEA 3 erreicht werden. Vorbei an der WEA 3 wird eine dauerhafte Zuwegung geschaffen, auf der mehrere Flurstücke umfahren werden müssen, um zur WEA 1 zu gelangen. Gleichzeitig wird eine temporäre Zuwegung hergestellt, die größere Kurvenradien aufweist und Wendehammer beinhaltet.

Die genauen Radien der dauerhaften Zuwegung sind nicht bekannt. Die in Sachsen-Anhalt als Technische Baubestimmung eingeführte „Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr“ i.V. m. der VV TB Anlage A 2.2.1.1/1 ist umzusetzen.

Zu- oder Durchfahrten für die Feuerwehr und Bewegungsflächen sind so zu befestigen, dass sie von Feuerwehrfahrzeugen mit einer Achslast bis zu 10 t und einem zulässigen Gesamtgewicht bis zu 16 t befahren werden können. Der Einsatz der Feuerwehrfahrzeuge wird durch Kurven in Zu- oder Durchfahrten nicht behindert, wenn zugeordnete Mindestbreiten nicht unterschritten werden. Dabei müssen vor oder hinter Kurven auf einer Länge von mindestens 11 m Übergangsbereiche vorhanden sein.

Zur Erfüllung der Forderungen aus der „Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr“ bezüglich der Radien kann es erforderlich sein, dass die im „Lageplan mit Aufstellungsanordnung, Zuwegung und Einmaung“ dargestellte temporäre Zuwegung dauerhaft bestehen bleiben muss.

Die Wegführung wird im Zuge der Anlagenerrichtung für eine Benutzung durch Feuerwehrfahrzeuge befestigt.

Bewegungsflächen für die Feuerwehr stehen im gesamten Nahbereich der Anlagenstandorte auf den Montageplätzen (Kranstellplätze), die über die Standzeit der WEA bestehen bleiben, zur Verfügung.

- Zufahrten für Feuerwehrfahrzeuge sind als „Feuerwehruzufahrt“ zu kennzeichnen. Der Hinweis muss von der öffentlichen Verkehrsfläche aus sichtbar sein.
- Die Zufahrten sind auf einem Feuerwehrplan gemäß DIN 14095 darzustellen oder es ist eine Notfalleinweisung mit Zuwegeplan (in Anlehnung an einen Feuerwehrplan) inkl. der Einzeichnung der Sicherheitsabstände in Absprache mit der Brandschutzdienststelle zu erstellen.
- Den örtlich zuständigen Feuerwehren sind durch den Betreiber im Rahmen einer Einweisung notwendige Maßnahmen (Größe notwendiger Absperrungen, Abschaltungen, Lösmaßnahmen unter Berücksichtigung der örtlich vorhandenen Mittel) zu erörtern.

3. Tiefe der Abstandsflächen

Gemäß BauO LSA § 6 (8) bemisst sich die Tiefe der Abstandsfläche nach der größten Höhe der Anlage. Die größte Höhe errechnet sich bei Anlagen mit Horizontalachse aus der Höhe der Rotorachse über der Geländeoberfläche in der geometrischen Mitte des Mastes zuzüglich des Rotorradius. Die Abstandsfläche ist ein Kreis um den geometrischen Mittelpunkt des Mastes.

WEA 1 und 2 werden als Repowering-Anlagen beantragt, daher beträgt die Tiefe der Abstandsfläche $0,4 H$ ($0,4 \times 238,60 \text{ m}$). Die zulässige Abstandfläche beträgt demnach nur noch 95,44 m.

Die Tiefe der Abstandfläche von WEA 3 muss mindestens 238,60 m (Gesamthöhe der Anlage) betragen.

Die erforderlichen Abstände werden unter Berücksichtigung der verminderten Abstandsflächen für Repowering-Anlagen eingehalten.

Schutzabstände zu Wohnhäusern / Wäldern etc. und Sicherheitsabstände wegen Eiswurf / Eisfall sind nicht Bestandteil des Brandschutznachweises.

4. Rettungswege

Der Fluchtweg aus dem Maschinenhaus erfolgt über die Steigleiter in den Turm, vom Maschinenhausdach und aus der Nabenluke. Die Befahranlage darf im Brandfall nicht benutzt werden.

Die Kranluke wird als Rettungsweg für verletzte Personen benutzt. Die gesamte WEA ist mit einer Fluchtwegkennzeichnung versehen. Im Turmfußbereich und im Maschinenhaus befindet sich ein Flucht- und Rettungsplan, auf dem die Fluchtrouten dargestellt sind, siehe Kapitel 6 „Mitgeltende Dokumente“.

Bei geschlossenem Dach lassen sich die Dachluken manuell öffnen und können auch als Ausstiegsluke dienen. Vom Maschinenhausdach kann man sich mit einem Abseil- und Rettungsgerät zum Boden abseilen.

Die Beleuchtung ist auch im Brandfall gesichert. Bei Stromausfall schaltet sich die Notbeleuchtung automatisch ein.

Beim Betreten der Anlage sind Abseil- und Rettungsgeräte in ausreichender Anzahl mitzuführen. Die von Nordex verwendeten Rettungsgeräte sind für zwei Personen ausgelegt.

In der Anlage befinden sich keine ständigen Arbeitsplätze / Aufenthaltsräume.

5. Technik / Blitzschutz

Arbeiten an der elektrischen Anlage dürfen ausschließlich von dazu ausgebildeten und beauftragten Mitarbeitern durchgeführt werden. Mitarbeiter, die einen Auftrag oder die notwendige Qualifikation nicht besitzen, dürfen weder Schalthandlungen noch Reparaturen oder Instandhaltungen ausführen. Die WEA gilt als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte. Daher werden alle auf einer WEA tätigen Nordex-Arbeiter regelmäßig über elektrische Gefährdungen informiert (elektrisch unterwiesene Personen).

Blitzschutz

Der Blitz- und Überspannungsschutz der Gesamtanlage entspricht dem EMV-orientierten Blitzschutzkonzept und richtet sich nach der Norm IEC 61400-24. Das Blitzschutzsystem erfüllt die Anforderungen der Blitzschutzklasse I. Das interdisziplinäre EMV- und Blitzschutzkonzept der Anlage basiert grundlegend auf einem Basiskonzept der EMV- und Blitzschutzkonzepten und den daraus resultierenden 3 Teilkonzepten:

- Äußerer Blitzschutz
- Innerer Blitzschutz
- EMV (elektromagnetische Verträglichkeit)

Äußerer Blitzschutz

Das Konzept des äußeren Blitzschutzsystems deckt die Aufgabe des Auffangens der Blitze sowie die sichere Ableitung des Blitzstroms gegen Erde ab (Ausführung unter Beachtung von IEC 62305-3).

Die Rotorblätter sind Luv- und Lee-seitig mit mehreren Blitzrezeptoren ausgestattet. Von den Blitzrezeptoren wird der Blitzstrom über Kupferleitungen zum Rotorblattlager und anschließend weiter zur Rotornabe geführt.

Von der Rotornabe wird der Blitzstrom weiter zur Rotorwelle geführt und mit einem Kohlebürstenschleifkontakt direkt zum geerdeten Maschinenträger abgeleitet.

Der Stahlrohrturm kann aufgrund der Dicke der Turmwand als Blitzfangeinrichtung genutzt werden, darum sind keine gesonderten Fangeinrichtungen vorzusehen.

Die Verbindungsstellen der Turmsektionen werden mit vier Erdungsverbindungen überbrückt, die als Leitungen für den Blitzschutzpotentialausgleich einen normgerechten Querschnitt besitzen. Der Turm wird über 4 Anschlussfahnen mit der Fundamenterdungsanlage verbunden.

Innerer Blitzschutz

Der innere Blitzschutz betrifft den Schutz der inneren elektrischen Systeme gegen induzierte Überspannungen (durch Blitzwirkungen oder Schaltvorgänge in der elektrischen Anlage). Die Auslegung der WEA findet in Anlehnung an die Normenreihe IEC 62305 des Gebäudeblitzschutzes und des Blitzschutzes von Niederspannungsanlagen statt.

EMV

EMV-Zonen zur Gefährdungsabschätzung stützt sich ebenfalls auf die Betrachtung der Blitzschutzkonzepten.

Zur systematischen Betrachtung der EMV wurde eine Beeinflussungsmatrix der elektrischen Systeme aufgestellt, sowie eine Leitungsklassifizierung vorgenommen. Dementsprechend erfolgen die Leitungsverlegung und das Schaltschranklayout. Störende und stör anfällige Komponenten werden soweit wie möglich räumlich voneinander getrennt. Eine Schleifenbildung in den Leitungswegen wird vermieden.

Eine Vermeidung von Problemen hinsichtlich der EMV wird dadurch erreicht, dass z. B. die Datenübertragung zwischen dem Schaltschrank im Turmfuß und dem Maschinenhaus galvanisch getrennt über Lichtwellenleiter erfolgt.

6. Aufzug / Befahranlage

Eine Befahranlage in Windenergieanlagen dient der vertikalen Beförderung von Personen und Material im Turm. Durch die Verwendung der Befahranlage wird die Personensicherheit in der Windenergieanlage erhöht und die Wirtschaftlichkeit über die gesamte Lebensdauer verbessert. Die Befahranlage darf im Brandfall nicht benutzt werden.

7. Brandmeldung und Alarmierung

Im Maschinenhaus ist ein Temperatursensor installiert, der die Innentemperatur des Maschinenhauses misst. Bei Überschreitung bestimmter Grenzwerte wird automatisch eine Meldung an die Fernüberwachung gesendet und die WEA wird automatisch angehalten.

Die Betriebstemperatur einzelner Systeme und Komponenten wird überwacht.

Bei Überschreiten von Grenzwerten folgt eine Abschaltung mindestens der betroffenen Systeme. Schutzeinrichtungen gegen die Folgen von Kurzschlüssen und Überstrom sowie Motorschutzschalter mindern die Gefahr von Entstehungsbränden weiter. Die Fernüberwachung wird automatisch über den Ausfall einzelner Komponenten oder das Abschalten der WEA informiert.

Bei erweiterten Anforderungen an den Brandschutz kann zum erhöhten Sachwertschutz optional ein Brandmeldesystem verbaut werden. Es enthält die folgenden Funktionen:

- Einrichtungsüberwachung im Maschinenhaus
- Raumüberwachung im Maschinenhaus und im Turmfuß
- Stoppen der WEA
- Freischaltung des Eigenbedarfs und der Mittelspannung
- Optische und akustische Alarmierung im Turm und im Maschinenhaus, sofern der Wartungsmodus aktiviert ist
- Übermitteln einer Alarmmeldung an die Fernüberwachung.

Es muss sichergestellt werden, dass eindeutige Brandmeldungen durch die WEA betreuende Service-Stelle an die zuständige Zentrale Leitstelle weitergeleitet werden.

8. Sicherheitsbeleuchtung

Alle Zugangs- und Arbeitsbereiche sind den gesetzlichen Vorgaben entsprechend CE-konform ausgeleuchtet. In einigen Arbeitsbereichen ist für bestimmte Tätigkeiten eine zusätzliche Ausleuchtung notwendig. Notleuchten mit einer Leuchtdauer von mindestens 30 Minuten im Maschinenhaus und mindestens 60 Minuten im Turm sorgen auch bei Stromausfall für eine ausreichende Beleuchtung, so dass ein sicherer Abstieg möglich ist. Die Batterien sind entweder in den Leuchten integriert oder die LED-Leuchten werden zentral über eine USV versorgt.

Die eingesetzten Leuchtentypen und die genaue Anordnung der einzelnen Leuchten sind je nach Turm und Hersteller leicht unterschiedlich.

9. Rauchableitung

Da es sich nicht um eine Gebäude mit Räumen handelt, ist ein Nachweis für eine Rauchableitung nicht erforderlich.

10. Organisatorischer / abwehrender Brandschutz

10.1. Brandschutzordnung

Die Service-Techniker sind angehalten, jegliche vorbeugenden Maßnahmen durchzuführen, die Brände verhindern. Dazu gibt es ausführliche Anweisungen in den entsprechenden Handbüchern.

Im Eingangsbereich der WEA ist eine Brandschutzordnung nach DIN 14096 –Teil A – auszuhängen. Hinweis: Aushang „Rauchverbot“ im Eingangsbereich.

10.2. Flucht- und Rettungspläne

Anbringung:

- Abheben von der Umgebung,
- zugänglich und gut lesbar,
- dauerhaft befestigt.

Standorte:

- An Stellen, an denen die Nutzer der baulichen Anlage sich über die Fluchtmöglichkeiten informieren können,
- an strategischen Stellen des Fluchtweges.

Anbringungshöhen:

- Flucht- und Rettungsplan sind in einer Höhe $h = 1,65$ m (Planmitte) über der Standfläche des Betrachters anzubringen.

10.3. Feuerwehrplan

Der Anlagenstandort ist für Einsatzfahrzeuge der Feuerwehr frei anfahrbar und zugänglich.

Zur Klarstellung über die Zufahrten zum Windpark und die Absperrstellen an Zuwegungen wird vor Inbetriebnahme der geplanten Anlagen in Abstimmung mit der Brandschutzdienststelle ein den Gegebenheiten des Windparks angepasster Feuerwehrobjektplan in Anlehnung an DIN 14095 erstellt.

Die Festlegung des Umfangs der erforderlichen Angaben im Objektplan, insbesondere für einen möglichen Textteil, erfolgt rechtzeitig vor Inbetriebnahme der Windenergieanlagen mit der Brandschutzdienststelle.

Im Zuwegeplan / Feuerwehrplan ist die Rufnummer eines Objektverantwortlichen anzugeben.

10.4. Löschmittelversorgung / Löschwasserrückhaltung / Brandbekämpfung

Feuerlöscher

Zur Bekämpfung von Entstehungsbränden während Wartungsarbeiten sind Feuerlöscher in ausreichender Anzahl in funktionsbereitem Zustand vorzuhalten. Im Maschinenhaus sind ein CO₂-Feuerlöscher (5 kg) sowie ein ABC-Pulver-Feuerlöscher (mind. 6 kg) vorzuhalten. Weiterhin sind im Turmfuß neben dem Eingang ein CO₂-Feuerlöscher und mindestens ein 9-l-Schaum-Feuerlöscher vorzuhalten.

Löschwasserrückhaltung

Da Löschkversuche durch die Feuerwehr bei Bränden im Maschinenhaus nicht möglich sind, und der Einsatz von Löschwasser im Turmfuß, wo vorrangig elektrische Brände auftreten können, nicht sinnvoll wäre, erübrigen sich Maßnahmen der Löschwasserrückhaltung. Zudem werden die Mengen an wassergefährdenden Stoffen, die eine Löschwasserrückhaltung erforderlich machen, nicht erreicht.

Brandbekämpfung

Bei Bränden von Windenergieanlagen (WEA) besteht für die örtlich zuständige Feuerwehr keine Möglichkeit eine Brandbekämpfung im Maschinenhaus / Gondel sowie an den Rotorflügeln durchzuführen. Nur bedingt ist eine Brandbekämpfung im Turmfuß möglich (Hochspannung).

Die Feuerwehr kann sich lediglich auf die Absicherung des Brandortes und die Verhinderung der Ausbreitung von Folgebränden auf dem Boden beschränken. Das Ziel ist es die Ausdehnung des Brandes auf die Nachbarschaft (z.B. Felder / Waldstücke / Heide) zu verhindern und den vom Brand erfassten Bereich schnellstmöglich abzulöschen.

Ansonsten ist laut Fachempfehlung des Deutschen Feuerwehr-Verbandes das „kontrollierte Abbrennen lassen“ indiziert. Dabei ist um das Brandobjekt mindestens ein Sicherheitsabstand von 500 m einzuhalten (in Windrichtung mehr).

Mit der zuständigen Brandschutzdienststelle ist zu klären, ob die Wasserversorgung durch die zuständige Feuerwehr, ggf. unter Einbeziehung von nachbarlicher und überörtlicher Hilfe anderer Feuerwehren, sichergestellt wird. Als Alternative zur Wasserversorgung ist ein Mindestabstand zum Wald im Radius des 5-fachen Rotordurchmessers einzuhalten.

11. Versicherungsrechtliche Aspekte

Dieser Brandschutznachweis bezieht sich vorrangig auf die Zielstellung der Bauordnung und nachgeordneter Richtlinien. Aus Eigenschutz-, Arbeitsschutz- oder versicherungsrechtlichen Gründen können ggf. zusätzliche Maßnahmen erforderlich werden.

12. Grundpflichten / Prüfungen

Eine Änderung in baulicher oder betrieblicher Hinsicht stellt eine Nutzungsänderung im Sinne der Bauordnung dar. Solche Nutzungsänderungen bedürfen eines Bauantrages und einer Baugenehmigung, wenn sich aus ihnen höhere Anforderungen ergeben. Der Bauherr ist somit bei Änderung des Bauvorhabens verpflichtet, dieses dem Bauordnungsamt anzuzeigen.

13. Schlussbemerkungen

Für die Errichtung von drei Windenergieanlagen (WEA) wurde ein Brandschutznachweis erstellt, in dem die brandschutztechnischen Anforderungen an die Abstandsflächen, die Rettungswege und den organisatorischen Brandschutz beschrieben sind.

Bei Beachtung geltender DIN-Normen und Vorschriften sowie der oben genannten Hinweise und Forderungen bestehen aus Sicht des Brandschutzes keine Bedenken.

14. Erklärung des Verfassers

Der vorliegende Brandschutznachweis wurde nach bestem Wissen und Gewissen unter Zugrundelegung der anerkannten Regeln der Technik sowie der aufgeführten Literatur, ohne Ansehen der Person des Auftraggebers, angefertigt.

Magdeburg, den 18.08.2023


F. Meinel
Geprüfter Sachverständiger für vorbeugenden Brandschutz (EIPOS)

BSBP Planungsbüro
Brandschutz- und Bauplanung
Hegelstraße 31
39104 Magdeburg

 **PLANUNGSBÜRO**
BRANDSCHUTZ & BAUPLANUNG