

**UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG  
IM VEREINFACHTEN VERFAHREN**

**Energiepark Bruck/Leitha GmbH;  
Windpark RAP**

**TEILGUTACHTEN  
ELEKTROTECHNIK**

**Verfasser der Punkte 2 und 3:  
DI Martin Windisch**

Im Auftrag: Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Umwelt- und Anlagenrecht,  
WST1-UG-87

## 1. Einleitung:

### 1.1 Beschreibung des Vorhabens

Die Antragstellerinnen beabsichtigen die Errichtung und den Betrieb von insgesamt vier Windkraftanlagen (WKA). Das Windparkvorhaben besteht aus einem Anlagentyp Enercon E-160 EP5 E3 (mit einer Nennleistung von 5,56 MW und einer Gesamthöhe von 246,60 m), einem Anlagentyp Enercon E-115 EP3 E3 (mit einer Nennleistung von 4,2 MW und einer Gesamthöhe von 206,86 m), einem Anlagentyp Vestas V162 (mit einer Nennleistung von 6,2 MW und einer Gesamthöhe von 247,60 m) und einem Anlagentyp Vestas V117 (mit einer Nennleistung von 3,45 MW und einer Gesamthöhe von 200 m). Die Gesamtnennleistung des gegenständlichen Windparks beträgt demnach 19,41 MW.

Das Vorhaben soll im Bezirk Bruck/Leitha, konkret auf dem Gemeindegebiet der Marktgemeinde Rohrau (konkret in der KG Hollern) und der Marktgemeinde Petronell-Carnuntum (konkret in der KG Petronell), errichtet und betrieben werden.

In allen zwei Standortgemeinden der Windenergieanlagen sind abgesehen von der Errichtung und dem Betrieb der Windenergieanlagen auch Teile der nötigen Infrastruktureinrichtungen geplant. Diese umfassen im Wesentlichen die Errichtung und den Betrieb der windparkinternen 30 kV-Mittelspannungs-Erdkabelsysteme, Teile der Netzanbindung (mit 30 kV-Mittelspannungs-Erdkabelsysteme zum Umspannwerk Petronell), die Errichtung und Adaptierung der Zuwegung, die Errichtung von Kranstell- und (Vor-)Montageflächen, IT- und SCADA-Anlagen (inklusive Datenleitungen) sowie Eisfall-Hinweistafeln. Teile der Infrastruktureinrichtungen sind nur temporär geplant. Im Bereich der Zuwegung zu den WEA-Standorten und der Netzableitung in das UW Petronell sind befristete (11 m<sup>2</sup>) und dauerhafte (4 m<sup>2</sup>) Rodungen von Waldflächen vorgesehen.

Die elektrotechnische Grenze des gegenständlichen Vorhabens bildet der Netzanschlusspunkt im Umspannwerk Petronell, konkret die Kabelendverschlüsse.

Aus bau- und verkehrstechnischer Sicht liegt die Vorhabensgrenze bei der jeweiligen Einfahrt von der Landesstraße LB211 bzw. L165 in das Wegenetz im Windparkgelände. Die Grenzen liegen somit an den Trompeten T02, T03, T05 und T07. Zudem ist die Trompete T04 zwischen den Landesstraßen LB211 und L165 Teil des Vorhabens. Die bestehenden Landesstraßen sind nicht Teil des Vorhabens, der aus-zubauende Kurven-

radius im Bereich der jeweiligen Anbindung an die Landesstraße und das ebenfalls auszubauende dahinter liegende Wegenetz aber sehr wohl.

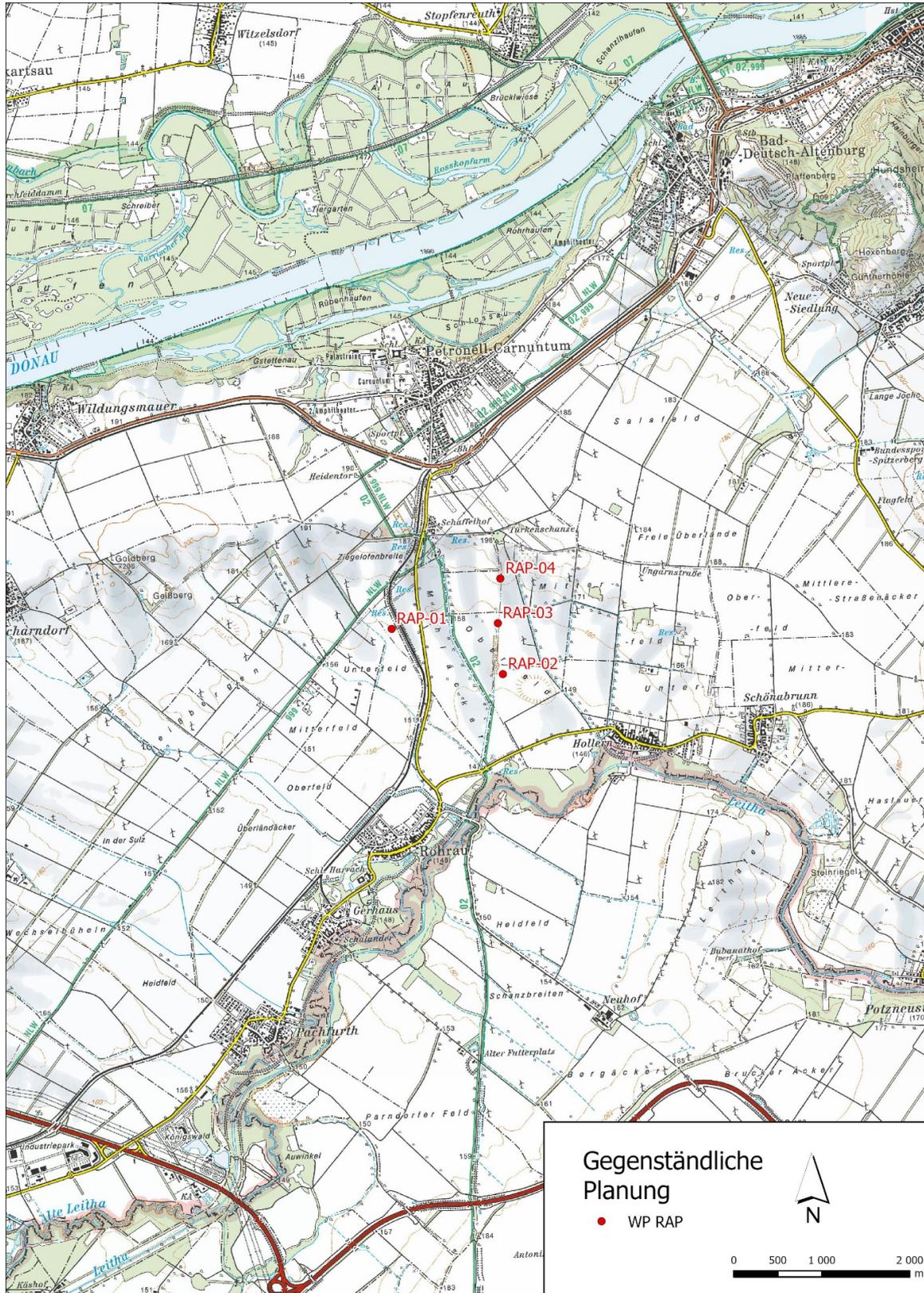


Abbildung: Lageplan des Windparks RAP (Quelle: BEV; Erganzt: EWS Consulting GmbH)

## 1.2 Rechtliche Grundlagen:

§3 Abs. 3 UVP-G 2000 gibt Folgendes vor:

*... (3) Wenn ein Vorhaben einer Umweltverträglichkeitsprüfung zu unterziehen ist, sind die nach den bundes- oder landesrechtlichen Verwaltungsvorschriften, auch soweit sie im eigenen Wirkungsbereich der Gemeinde zu vollziehen sind, für die Ausführung des Vorhabens erforderlichen materiellen Genehmigungsbestimmungen von der Behörde (§ 39) in einem konzentrierten Verfahren mit anzuwenden (konzentriertes Genehmigungsverfahren).*

Aus materieller (inhaltlicher) Sicht sind gemäß § 12a UVP-G 2000 bei der Erstellung der Zusammenfassenden Bewertung der Umweltauswirkungen die Anforderungen des § 17 Abs. 2 und 5 des UVP-G 2000 zu berücksichtigen:

*.... (2) Soweit dies nicht schon in anzuwendenden Verwaltungsvorschriften vorgesehen ist, gelten im Hinblick auf eine wirksame Umweltvorsorge zusätzlich nachstehende Genehmigungsvoraussetzungen:*

- 1. Emissionen von Schadstoffen, einschließlich der Treibhausgase Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>), Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O), teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (P-FKW), Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) und Stickstofftrifluorid (NF<sub>3</sub>), sind nach dem Stand der Technik zu begrenzen,*
- 2. die Immissionsbelastung zu schützender Güter ist möglichst gering zu halten, wobei jedenfalls Immissionen zu vermeiden sind, die*
  - a) das Leben oder die Gesundheit von Menschen oder das Eigentum oder sonstige dingliche Rechte der Nachbarn/Nachbarinnen gefährden,*
  - b) erhebliche Belastungen der Umwelt durch nachhaltige Einwirkungen verursachen, jedenfalls solche, die geeignet sind, den Boden, die Luft, den Pflanzen- oder Tierbestand oder den Zustand der Gewässer bleibend zu schädigen, oder*
  - c) zu einer unzumutbaren Belästigung der Nachbarn/Nachbarinnen im Sinne des § 77 Abs. 2 der Gewerbeordnung 1994 führen,*
- 3. Abfälle sind nach dem Stand der Technik zu vermeiden oder zu verwerten oder, soweit dies wirtschaftlich nicht vertretbar ist, ordnungsgemäß zu entsorgen.*

*.... (5) Ergibt die Gesamtbewertung, dass durch das Vorhaben und seine Auswirkungen, insbesondere auch durch Wechselwirkungen, Kumulierung oder Verlagerungen, unter Bedachtnahme auf die öffentlichen Interessen, insbesondere des Umweltschutzes,*

*schwerwiegende Umweltbelastungen zu erwarten sind, die durch Auflagen, Bedingungen, Befristungen, sonstige Vorschriften, Ausgleichsmaßnahmen oder Projektmodifikationen nicht verhindert oder auf ein erträgliches Maß vermindert werden können, ist der Antrag abzuweisen. Bei Vorhaben der Energiewende darf eine Abweisung nicht ausschließlich aufgrund von Beeinträchtigungen des Landschaftsbilds erfolgen, wenn im Rahmen der Energieraumplanung eine strategische Umweltprüfung durchgeführt wurde. Im Rahmen dieser Abwägung sind auch relevante Interessen der Materiengesetze oder des Gemeinschaftsrechts, die für die Realisierung des Vorhabens sprechen, zu bewerten. Dabei gelten Vorhaben der Energiewende als in hohem öffentlichen Interesse.*

## **2. Unterlagenbeschreibung und verwendete Fachliteratur:**

Im in Beilage übermittelten Inhaltsverzeichnis wurden insbesondere die gelb markierten Projektteile zur Gutachtenserstellung herangezogen.

### **3. Fachliche Beurteilung:**

Das Teilgutachten wird für die Errichtungsphase, die Betriebsphase und die Störfallbeurteilung, gegliedert in Befund-Gutachten-Auflagen, erstellt.

1. Sind die von der Projektwerberin vorgelegten Unterlagen plausibel und vollständig?
2. Entspricht das Projekt dem Stand der Technik und den anzuwendenden Gesetzen, Normen, Richtlinien, etc.?
3. Gibt es aus Ihrem Fachbereich Bedenken gegen das Vorhaben, wenn ja, welche?

#### **Befund:**

Die Antragstellerinnen Energiepark Bruck/Leitha GmbH beabsichtigt mit dem Windparkprojekt Windpark RAP in den Gemeinden Rohrau sowie Petronell-Carnuntum die Errichtung und den Betrieb von vier Windkraftanlagen:

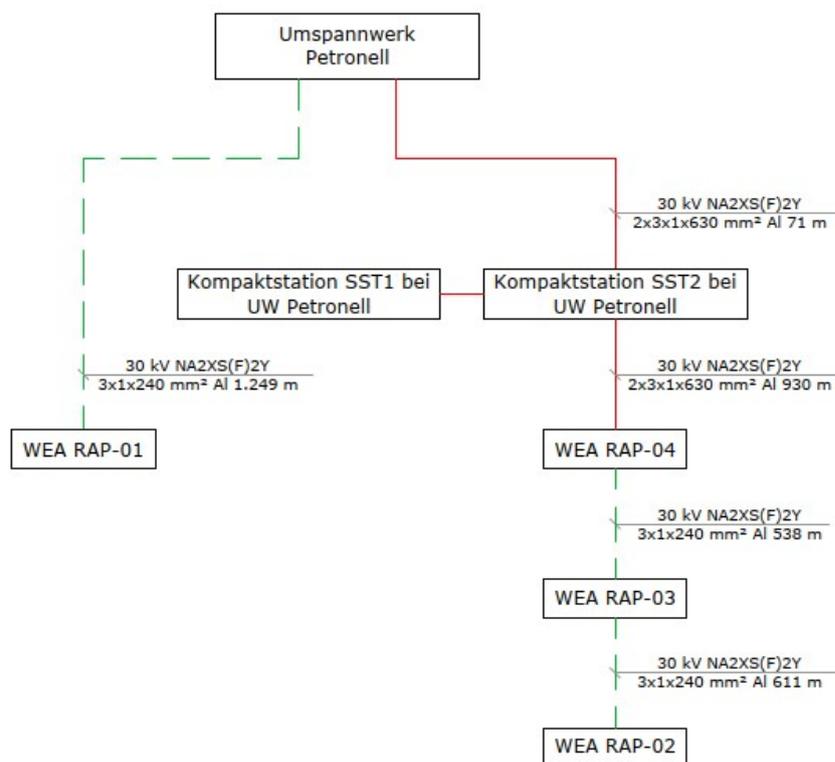
WKA	Type	Nennleistung [MW]	Nabenhöhe [m]	RotorDM [m]	Turm
RAP 01	Enercon E-160 EP5 E3	5,56	166,6	160	Hybrid
RAP 02	Vestas V162	6,2	169	162	Hybrid
RAP 03	Enercon E-115 EP3 E3	4,2	149	115,7	HST
RAP 04	Vestas V117	3,45	141,5 + 3	117	LDST

Die Gesamtnennleistung des Windparks beträgt 19,41 MW.

Die elektrischen Anlagen zum Netzanschluss umfassen insbesondere 30 kV-Erdkabelsysteme (u.a. mit Leerrohren und Daten- bzw. Lichtwellenleitern), durch welche die Windenergieanlagen des Windparks am Netzanschlusspunkt angebunden werden.

Die Mittelspannungs-Erdkabelsysteme der Netzanbindung bestehen je aus 3 bzw. 6 Mittelspannungs-Erdkabel NA2XS(F)2Y inkl. 2 mitverlegter PE-Leerrohre für bzw. mit Lichtwellenleiter, (Rund-)Erder und Leitungswarnband. Die Kabelverlegungen erfolgen sowohl Windpark-intern, als auch vom Windpark zum Netzanschlusspunkt nach OVE E 8120, im Bereich von Landwirtschaftsflächen in mindestens 100 cm Tiefe, unter Wegen in 80 cm Tiefe.

Aus elektrotechnischer Sicht befindet sich die Grenze des gegenständlichen Vorhabens im Bereich des Netzanschlusspunktes im Umspannwerk Petronell. Im Detail werden die Kabelendverschlüsse der vom Windpark kommenden Erdkabel im Umspannwerk als elektrotechnische Vorhabensgrenze festgelegt.



Die gegenständlichen Windenergieanlagen werden mit Hilfe von herstellereigenen SCADA-Systemen überwacht und gesteuert (SCADA = Supervisory Control and Data Acquisition). Die Systeme von Vestas und Enercon werden vernetzt. Ein übergeordneter Regler stellt sicher, dass die Bedingungen am Netzanschlusspunkt eingehalten werden. Die WEAs sind über erdverlegte Datenleitungen (Lichtwellenleiter) miteinander und mit dem Netzanschlusspunkt verbunden. Über diese Leitungen sowie über zentrale SCADA-Rechner erfolgt der Datenaustausch zwischen den Anlagen sowie die Kommunikation nach außen. Die SCADA-Rechner werden in einer WEA oder in einem (von Hochspannungsanlagen) separierten Raum in einem Stationsgebäude situiert. Der Betrieb der Windenergieanlagen erfolgt vollautomatisch. Die SCADA-Systeme ermöglichen die Abfrage von Daten sowie die Fernüberwachung der Anlagen und auch das Reagieren auf ungewollte Betriebszustände.

Es werden zwei Stationen im Nahbereich des UW Petronell geplant, in welchen die notwendigen Anlagen der Kompensation Platz finden können. Die Stationsgebäude werden ggf. im Nahbereich des UW Petronell als Beton-Fertigteil-Station geplant. Die Stationen werden konform der OVE-Richtlinie R 1000-3 ausgeführt.

Der für die Kompensationsanlage vorgesehene Transformator 30kV/690V, der Eigenbedarfstransformator 690V/400V sowie die 30 kV Schaltanlage werden in Station 2, die Kompensationsanlage in Station 1 untergebracht. Das NS-Netz wird als TNS-Netz (Nennspannung 400/230 V) betrieben. Die Station mit Öltrafo verfügt über eine ausreichend dimensionierte dichte Wanne, um bei einer Leckage die Kühlflüssigkeit aufzufangen. Der Anschluss der Kabel erfolgt mittels Durchführungen in den Kabelkeller.

Alle leitfähigen, nicht aktiven Teile der Station werden an einer Potentialausgleichsschiene angeschlossen. Die Potentialausgleichsschiene wird mit dem lokalen Anlagenerder und den eingeführten Begleiterdern verbunden. Als Anlagenerder wird ein Ringerder (Bandstahl 40 x 4 mm) um die Schaltstation verlegt. Die Querlüftung des Schaltanlagenraumes erfolgt über Lüftungsgitter in den Türen und einen umlaufenden Lüftungsschlitz an der Decke.

Die Stationen werden als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte betrieben und versperrt gehalten. An den Zugangstüren werden Hochspannungswarnschilder, Hinweise auf die elektrische Betriebsstätte und das Zutrittsverbot für Unbefugte angebracht. Es werden typengeprüfte metallgekapselte SF6-Schaltanlagen eingesetzt. In der Schaltstation wird das einpolige Schaltbild des Windparks aufliegen, die Abzweige der Schaltanlage werden eindeutig in Übereinstimmung mit dem einpoligen Schaltbild beschriftet.

Das 30-kV-Netz wird isoliert betrieben.

Den Unterlagen liegt eine Lastfluss- und Kurzschlussberechnung bei.

Eine Einbautenabfrage bzw. Erhebung fremder Rechte wurde durchgeführt.

Den Unterlagen liegt ein Angebot einer vorläufigen Netzzugangs-Vereinbarung Nr.: S-BL-2022-NZ-026.01, WP-Projekt-3-Gemeinden-Windpark 32,000 MW, Einspeisung in das Verteilernetz der Netz NÖ GmbH, Netzebene 4, TOR-Erzeuger-Typ B bei. (betrifft RAP windpark - die Leistung des Windparks wurde aufgrund der räumlichen Gegebenheiten

von 6 auf 4 Windkraftanlagen verringert mit einer Anschlussleistung von nur mehr 19,41 MW, wobei die Einspeisung nach wie vor in das UW Petronell der Netz Nö GmbH erfolgt)

### Windkraftanlage der Type VESTAS V117 3,45 MW

Die Windenergieanlagen Vestas V117-3.3/3.45 MW sind Luvläufer mit Pitchregulierung, aktiver Windnachführung und Dreiblattrotor. Bei diesen Windenergieanlagen kommen das Konzept OptiTip sowie Asynchrongenerator mit Vollumrichter zum Einsatz. Das Pitchsystem der Rotorblätter (aerodynamische Hauptbremse) erfolgt hydraulisch.

Für die Anlagentype Vestas V117 liegen folgende Dokumente bei:

- Muster EU Konformitätserklärung
- ein Prüfzeugnis eines Ziviltechnikers für Elektrotechnik, DI Köpl, vom 29.5.2018, worin die VESTAS V117 3,45 MW angeführt ist

Im Prüfzeugnis des ZT wird zusammenfassend die Aussage getätigt, dass die Vestas auch die vor allem in Österreich für verbindlich erklärten bzw. die relevanten Normen einhält. Einem sicheren Betrieb der Anlage – auch gemäß den für verbindlich erklärten Normen und Vorschriften – steht nichts entgegen. Zu nennen hinsichtlich Abweichungen an ÖVE/ÖNORM E 8383 ist der Bereich: Länge des Fluchtwegs. Hierzu kann um eine Ausnahme nach dem Elektrotechnikgesetz § 11 angesucht werden.

In der Gondel befinden sich die elektrischen Hauptkomponenten der WEA einschließlich Generator, Vollumrichter, Niederspannungsschaltanlage und Hochspannungstransformator. Die generierte elektrische Energie wird über Hochspannungskabel (Trossenkabel) mit 30 kV zu der im Turmfuß angeordneten Hochspannungsschaltanlage geführt.

### Generator

Type	Asynchron mit Kurzschlussläufer
Nennleistung	3650 kW
Frequenz	0 – 100 Hz
Spannung, Stator	3 x 750 V (bei Nenndrehzahl)
Anzahl der Pole	4/6
Wicklungstyp	Vakuumdruckimprägniert
Wicklungsverschaltung	Stern oder Dreieck
Nenndrehzahl	1450 - 1550 U/min

### Umrichter

Das Umrichtersystem ist ein Vollumrichtersystem und besteht aus 3 maschinenseitigen und drei netzseitigen Einheiten, die im Parallelbetrieb mit einer gemeinsamen Steuerung laufen. Der Umrichter wandelt den frequenzvariablen Strom vom Generator in Festfrequenz-Wechselstrom mit den gewünschten, für das Netz geeigneten, Wirk- und Blindleistungswerten. Im Umrichtermodul ist weiters auch der AUX Transformator situiert.

Scheinnennleistung	4400 kVA
Nennspannung im Stromnetz	650 V
Nennspannung im Generator	750 V
Nennnetzstrom	3400 ( $T_a < 30$ )/3450 ( $T_a < 20$ ) A

Generator- und Umrichterkühlsysteme arbeiten parallel. Ein im Kühlkreislauf des Generators montiertes dynamisches Durchflussventil teilt den Kühlstrom. Die Kühlflüssigkeit entzieht dem Generator und der Umrichtereinheit über einen Freistrom-Luftkühler an der Oberseite des Maschinenhauses Wärme.

### Hochspannungstransformator

Typbeschreibung	Trockengießharztransformator
Primärspannung	22,1-33,0 kV
Sekundärspannung	650 V
Scheinnennleistung	4000 kVA
Brandklasse	F1
Vektorgruppe	Dyn5
Frequenz	50 Hz

Der Transformator wird im hinteren Teil des Maschinenhauses, abgetrennt durch eine Blechwand mit versperrten Blechabdeckungen vom übrigen Maschinenhaus situiert, wodurch ein zufälliges Berühren spannungsführender Teile verhindert sowie Eindringen von Rauch im Fehlerfall in das Maschinenhaus hintangehalten werden soll.

Der elektrische Schutz des Trafos erfolgt mit Überspannungsableitern an den Mittelspannungsklemmen und Überstromschutzrelais. Der Transformator ist mit

Temperatursensoren vom Typ Pt100 in Wicklungen und Kern bestückt. Die Sensoren messen die Temperatur im Kern und in der Wicklung jeder der drei Phasen.

Bei Auftreten von zu hohen Trafotemperaturen trotz eingeschalteter Lüfter, wird die Windenergieanlage abgeschaltet und eine Störmeldung gesendet.

Im Traforaum befinden sich Sensoren (Lichtbogenüberwachung), die bei Erkennung eines Lichtbogens den Leistungsschalter in der 30 kV-Schaltanlage im Turmfuß der Windkraftanlage auslösen.

Der Transformator ist mit einer Zwangsluftkühlung ausgestattet. Das Lüftersystem besteht aus einem mittig platzierten Lüfter unterhalb der Serviceebene und einem Ventilationskanal, der zu Stellen unterhalb und zwischen den Mittel- und Niederspannungswicklungen des Transformators führt.

### Trossenkabel

Das Hochspannungskabel verläuft vom Transformator im Maschinenhaus durch den Turm hindurch zur Schaltanlage in der untersten Turmsektion. Bei dem Hochspannungskabel handelt es sich um ein halogenfreies Hochspannungskabel der Fa. Draka, Windflex-S Power 20/35 (42) kV, (N)TSCGEHXOEU oder gleichwertig.

Leiterquerschnitt	3 x 70/70 mm <sup>2</sup>
Maximale Spannung	42 kV
Kurzschlußstrombelastbarkeit	10 kA/1s
Brennverhalten nach	EN 60332-1-2

Zur Einhaltung der ÖVE/ÖNORM E 8383 soll die Verlegungsart des Hochspannungskabels als Maßnahme zum Schutz gegen direktes Berühren mit Schutz durch Umhüllung bzw. durch Abstand vorgenommen werden.

### Hochspannungsschaltanlage

Der Hochspannungsschaltanlagenraum befindet sich innerhalb des Turms auf dem Fundament.

Der Hochspannungsschaltanlagenraum enthält eine mechanische Entlüftung, die bei

Betreten der Windkraftanlage manuell aktiviert wird.

Es gelangt eine 3-feldrige SF6-gasisolierte, metallgekapselte, gem. EN 62271-200 typengeprüfte Hochspannungsschaltanlage in Kompaktbauweise mit angebautem Absorber auf einem herstellerseitig gelieferten Rahmen zur Ausführung.

Störlichtbogenqualifikation

IAC AFLR 25 kA/1s

Eine Fehlererfassung (Erdschluss und Kurzschluss, zur hochspannungsseitigen Überwachung der Kabeltrosse und des Trafos) und daraus resultierende Abschaltung des Leistungsschalterfeldes soll durch ein Schutzrelais im Leistungsschalterfeld mit einer Gesamtausschaltzeit (Eigenzeit Relais, Ausschaltzeit LS, Lichtbogenzeit) von max. 180 ms realisiert werden.

Die Schaltanlage wird mit einem Störlichtbogenbegrenzer im SF6-Gastank ausgestattet. Sollte es innerhalb des SF6-Behälters zu einem Lichtbogenfehler kommen, so löst der Druckwächter des Lichtbogenzeitbegrenzers automatisch innerhalb von Millisekunden die Kurzschlussvorrichtung der Einspeisung aus und überbrückt damit den Lichtbogen.

Im Kabelanschlussraum der Mittelspannungsschaltanlage befindet sich eine Lichtbogenüberwachung mittels Sensortechnik, welcher im Fall einer Lichtbogenerkennung eine Kurzzeitabschaltung über ein Schutzrelais realisiert.

Im Störlichtbogenfall erfolgt eine Ausblasung an der Hinterseite der Schaltanlage über den Absorber nach oben in den Schaltanlagenraum.

Die Eigenbedarfsversorgung des Maschinenhauses wird von einem separaten 650/400 - V-Transformator gespeist, der im Maschinenhaus aufgestellt ist. Alle Motoren, Pumpen, Lüfter und Heizungen werden von diesem System versorgt. Alle 230-V-Verbraucher werden von einem separaten 400/230-V-Transformator gespeist, der in der Turmbasis aufgestellt ist.

Bei einem Netzausfall versorgt eine USV bestimmte Komponenten mit Strom. Das USV-System besteht aus drei Teilsystemen:

1. der 230-VAC-USV als Reservespannungsversorgung für das Maschinenhaus und den Nabensteuerungssystemen
2. der 24-VDC-USV als Reservespannungsversorgung für die Steuerungssysteme im Turmfuß und optional für den SCADA Power Plant Controller
3. der 230-VAC-USV als Reservespannungsversorgung für Innenbeleuchtung in Turm und Maschinenhaus. Die Innenbeleuchtung in der Nabe wird durch integrierte Batterien in den Leuchten gespeist.

### Blitzschutz

Die Vestas-Windkraftanlagen werden entsprechend IEC 61400-24:2010, Schutzklasse 1 ausgelegt.

Der Blitzschutz der Rotorblätter bzw. die Anordnung der Rezeptoren auf den Blättern erfolgt gem. IEC 61400-24:2010. Für die weiteren Anlagenteile gelangt das Blitzkugelfverfahren zur Anwendung. Die Geräte auf dem Kühlsystem (Maschinenhausdach) werden durch Blitzableiterstangen und Rezeptorringe geschützt. Alle Metallteile sind mit dem Potenzialausgleich der Innenstahlkonstruktion des Maschinenhauses verbunden.

### Erdungsanlage

Das Vestas Erdungssystem besteht im Wesentlichen aus einer Fundamenterdung sowie zusätzlichen horizontalen Erdern einer Länge von jeweils mindestens 80 Metern bzw. Erdverbindungskabel zwischen den einzelnen Windenergieanlagen.

Eine Haupterdungsschiene wird im Turmfuß installiert. Alle Erdungsverbindungen werden direkt mit dieser Schiene verbunden. Potenzialausgleichsverbindungen werden an allen Kabeln mit konzentrischem Erddraht, Kabelschirm oder einer Armierung aus Metall direkt nach Eintritt der Kabel in die Windenergieanlage installiert.

### Notbeleuchtung

Relevante Feuchtraumwanneleuchte der WKA werden USV versorgt ausgeführt. Die Notbeleuchtung liefert mindestens 10 Lux auf den Fluchtwegen im Turm und im Maschinenhaus. Die Notbeleuchtung erreicht gemäß EN 50172 innerhalb von 5 Sekunden 50% und innerhalb von 60 Sekunden 100% der erforderlichen Lichtintensität. Die Überbrückungszeit bzw. Autonomiezeit beträgt 60 Minuten.

Die Leitungsführung wird entsprechend der Ausführung für Sicherheitszwecke erfolgen, zB insbesondere eine getrennte Leitungsführung hergestellt.

### Rauchmeldesystem

Die Windkraftanlage wird mit einem Rauchmeldesystem ausgeführt.

### Windkraftanlage der Type Vestas EnVentus V162-6.2MW

Die Windenergieanlagen der Vestas EnVentus Plattform sind Luvläufer mit Pitchregulierung, aktiver Windnachführung und Dreiblattrotor. Bei diesen Windenergieanlagen kommen das Konzept OptiTip sowie Permanentmagnetgenerator mit Vollumrichter zum Einsatz. Das Pitchsystem der Rotorblätter (aerodynamische Hauptbremse) arbeitet hydraulisch.

Für die Anlagentype V162 liegen folgende Dokumentenmte vor:

- Muster EU Konformitätserklärung
- Prüfzeugnis eines Ziviltechnikers für Elektrotechnik, DI Köpl, vom 7.11.2022, worin die V162-6,2 MW (EnVentus Plattform) angeführt ist, liegt bei.

Zusammenfassend wird die Aussage getätigt, dass Abweichungen hinsichtlich OVE Richtlinie R1000-3 (Länge des Fluchtwegs) vorliegen. Eine Risikobeurteilung hierzu liegt vor. Es wird um eine Ausnahme nach dem Elektrotechnikgesetz § 11 angesucht werden. Weiters wird auf Basis der vorliegenden Unterlagen festgestellt, dass Vestas Northern and Central Europe die in Österreich für verbindlich erklärten bzw. kundgemachten Normen einhält (ausgenommen vorheriger Absatz – Punkte betreffend Ausnahmegenehmigung).

In der Gondel befinden sich die elektrischen Hauptkomponenten der WEA einschließlich Generator, Vollumrichter, Niederspannungsschaltanlage und Hochspannungstransformator. Die generierte elektrische Energie wird über Hochspannungskabel (Trossenkabel) mit 30 kV zu der im Turmfuß angeordneten Hochspannungsschaltanlage geführt.

### Generator

Type Permanentmagnet-Synchrongenerator

Nennleistung 6450 kW

Frequenz 0 – 138 Hz

Spannung, Stator 3 x 800 V (bei Nenndrehzahl)

Anzahl der Pole 36

Wicklungstyp Vakuumdruckimprägniert

Wicklungsverschaltung Stern

Nenn Drehzahl 0 - 460 U/min

Umrichter

Das Umrichtersystem ist ein Vollumrichtersystem und besteht aus vier maschinenseitigen und vier leitungsseitigen Einheiten, die im Parallelbetrieb mit einer gemeinsamen Steuerung laufen. Der Umrichter wandelt den frequenzvariablen Strom vom Generator in Festfrequenz-Wechselstrom mit den gewünschten, für das Netz geeigneten, Wirk und Blindleistungswerten. Im Umrichtermodul ist weiters auch der AUX Transformator situiert.

Scheinnennleistung 6750 kVA

Nennspannung im Stromnetz 3x720 V

Nennspannung im Generator 3x800 V

Nennnetzstrom 5400 A

Die Konditionierung besteht aus:

- Einem Flüssigkühlsystem (beseitigt die Wärmeverluste von Getriebe, Generator, Hydraulikaggregat, Umrichter und dem Mittelspannungstransformator)
- Dem Vestas Cooler Top® (Freistrom-Luftkühler)
- Der Luftkühlung des Inneren des Maschinenhauses und
- Der Luftkühlung des Umrichters, einschließlich einer Filterfunktion (Wärmetauscher)

Hochspannungstransformator

Typbeschreibung In Flüssigkeit eingetauchter Ökodesign-Transformator.

Primärspannung 33,1–36,0 kV

Sekundärspannung 720 V

Scheinnennleistung 7500 kVA

Vektorgruppe Dyn11

Frequenz 50 Hz

Isolationsflüssigkeit Synthetisches Ester (Brandklasse K2)

Der Transformator wird im hinteren Teil des Maschinenhauses, abgetrennt durch eine Blechwand mit versperrten Blechabdeckungen vom übrigen Maschinenhaus situiert,

wodurch ein Eindringen von Rauch im Fehlerfall in das Maschinenhaus hintangehalten werden soll. Eine Ölauffangwanne in ausreichender Dimension wird zum Schutz bei Austritt von Isolierflüssigkeit verbaut. Der erhöhte Schutz wird mit folgenden technischen Maßnahmen hergestellt:

- o Lichtbogendetektor (mit Abschaltung des Transformatorleistungsschalters)
- o Füllstandsschalter (mit Abschaltung des Transformatorleistungsschalters)
- o Überdruckgrenzwertschalter (mit Abschaltung des Transformatorleistungsschalters)
- o Temperaturüberwachung (mit Abschaltung des Transformatorleistungsschalters)
- o Kurz- und Erdschlussschutz

Der flüssigkeitsgekühlte Trafo wird mit überspannungsseitigem Überspannungsschutz installiert.

#### Trossenkabel

Das Hochspannungskabel verläuft vom Transformator im Maschinenhaus durch den Turm hindurch zur Schaltanlage in der untersten Turmsektion. Bei dem Hochspannungskabel handelt es sich um ein halogenfreies Hochspannungskabel der Fa. Draka, Windflex-S Power 20/35 (42) kV, (N)TSCGEHXOEU oder gleichwertig.

Leiterquerschnitt 3 x 70/70 mm<sup>2</sup>

Maximale Spannung 42 kV

Kurzschlußstrombelastbarkeit 10 kA/1s

Brennverhalten nach EN 60332-1-2

Zur Einhaltung der ÖVE/ÖNORM E 8383 soll die Verlegungsart des Hochspannungskabels als Maßnahme zum Schutz gegen direktes Berühren mit Schutz durch Umhüllung bzw. durch Abstand vorgenommen werden.

#### Hochspannungsschaltanlage

Die Schaltanlage wird im Eingangsbereich des Hybridturmes der Anlage direkt über dem Betonfundament platziert.

Es gelangt eine 3-feldrige SF<sub>6</sub>-gasisolierte, metallgekapselte, gem. EN 62271-200 typen-geprüfte Hochspannungsschaltanlage in Kompaktbauweise mit angebautem Absorber auf einem herstellerseitig gelieferten Rahmen zur Ausführung.

Störlichtbogenqualifikation IAC AFLR 25 kA/1s

Diese Unterkonstruktion stellt jederzeit den erforderlichen Schutz gegen auftretendes Kondensat im Betonbereich her. Die Schaltanlage ist vollumfänglich zugänglich, die

Kabeleinlässe für die windparkinterne MS-Verkabelung befinden sich innerhalb des Aufbaurahmens und werden aus dem Fundament direkt in die Schaltanlage geführt.

Die Schaltanlage wird mit einem Störlichtbogenbegrenzer im SF<sub>6</sub>-Gastank ausgestattet. Sollte es innerhalb des SF<sub>6</sub>-Behälters zu einem Lichtbogenfehler kommen, so löst der Druckwächter des Lichtbogenzeitbegrenzers automatisch innerhalb von Millisekunden die Kurzschlussvorrichtung der Einspeisung aus und überbrückt damit den Lichtbogen.

Im Kabelanschlussraum der Mittelspannungsschaltanlage befindet sich eine Lichtbogenüberwachung mittels Sensortechnik, welcher im Fall einer Lichtbogenerkennung eine Kurzzeitabschaltung über ein Schutzrelais realisiert.

Im Störlichtbogenfall erfolgt eine Ausblasung an der Hinterseite der Schaltanlage über den Absorber nach oben in den Schaltanlagenraum.

Weiters soll eine Fehlererfassung (Erdschluss und Kurzschluss, zur hochspannungsseitigen Überwachung der Kabeltrasse und des Trafos) und daraus resultierende Abschaltung des Leistungsschalterfeldes durch ein Schutzrelais im Leistungsschalterfeld mit einer Gesamtausschaltzeit (Eigenzeit Relais, Ausschalteigenzeit LS, Lichtbogenzeit) von max. 180 ms realisiert werden. In diesem Schaltanlagentyp gelangt ein zusätzliches Erdschlusserfassungsrelais inklusive Kabelumbauwandler zur Erfassung der Erdschlüsse zur Anwendung.

Das AUX-(Hilfs-)System wird von einem separaten 720/400-V-Transformator gespeist, der im Maschinenhaus aufgestellt ist. Die Versorgung der Primärseite dieses Transformators erfolgt aus dem Umrichterschrank. Alle Nebenverbraucher wie Motoren, Pumpen, Lüfter und Heizungen werden von diesem System versorgt.

Das Steuerungssystem (DCN) wird in allen Bereichen der Windenergieanlage ebenfalls vom Hilfsstromsystem versorgt. Die 400-V-Versorgung vom Maschinenhaus wird in den Turmschaltschrank übertragen, der sich an der Eingangsplattform der Windenergieanlage befindet. Diese Versorgung wird dann auf verschiedene Lasten von 400 und 230 V verteilt,

z. B. Serviceaufzug, Arbeitslichtanlage, zusätzliche/optionale Funktionen und Allzwecklasten, interne Schaltschrankheizung und -belüftung. Im Turmschrank befindet sich ein 400/230-V-Steuertransformator, der den USV-Schrank versorgt, der sich in der Nähe des

Turmschrankes befindet. Im Turmschrank befindet sich ein 400-V-Service-Eingang, an den eine externe Stromquelle angeschlossen werden kann, die den Betrieb einiger Systeme während Installations-, Wartungs- und Servicearbeiten ermöglicht.

Bei einem Netzausfall versorgt eine USV bestimmte Komponenten mit Strom. Die nach EN54 konzipierte USV besteht aus drei Teilsystemen:

1. der 230-VAC-USV als Reservespannungsversorgung für das Maschinenhaus und den Nabensteuerungssystemen
2. der 24-VDC-USV als Reservespannungsversorgung für die Steuerungssysteme im Turmfuß und das RtoP-System (Ready to Protect)
3. der 230-VAC-USV als Reservespannungsversorgung für Innenbeleuchtung in Turm, Maschinenhaus und Nabe

#### Blitzschutz

Die Vestas-Windkraftanlagen werden entsprechend IEC 61400-24:2010, Schutzklasse 1 ausgelegt. Der Blitzschutz der Rotorblätter bzw. die Anordnung der Rezeptoren auf den Blättern erfolgt gem. IEC 61400-24:2010. Für die weiteren Anlagenteile gelangt das Blitzkugelfverfahren zur Anwendung. Die Geräte auf dem Kühlsystem (Maschinenhausdach) werden durch Blitzableiterstangen und Rezeptorringe geschützt. Alle Metallteile sind mit dem Potenzialausgleich der Innenstahlkonstruktion des Maschinenhauses verbunden.

#### Erdungsanlage

Das Vestas Erdungssystem besteht im Wesentlichen aus einer Fundamenterdung sowie zusätzlichen horizontalen Erdern einer Länge von jeweils mindestens 80 Metern bzw. Erdverbindungskabel zwischen den einzelnen Windenergieanlagen. Eine Haupterdungsschiene wird im Turmfuß installiert. Alle Erdungsverbindungen werden direkt mit dieser Schiene verbunden. Potenzialausgleichsverbindungen werden an allen Kabeln mit konzentrischem Erddraht, Kabelschirm oder einer Armierung aus Metall direkt nach Eintritt der Kabel in die Windenergieanlage installiert.

#### Notbeleuchtung

Relevante Feuchtraumwannenleuchte der WKA werden USV versorgt ausgeführt. Die Notbeleuchtung liefert mindestens 10 Lux auf den Fluchtwegen im Turm und im Maschinenhaus. Die Notbeleuchtung erreicht gemäß EN 50172 innerhalb von 5 Sekunden 50% und innerhalb von 60 Sekunden 100% der erforderlichen Lichtintensität. Die Überbrü-

ckungszeit bzw. Autonomiezeit beträgt 60 Minuten. Die Leitungsführung wird entsprechend der Ausführung für Sicherheitszwecke erfolgen, zB insbesondere eine getrennte Leitungsführung hergestellt.

#### Rauchmeldesystem

Die Windkraftanlage wird mit einem Rauchmeldesystem ausgeführt.

#### Automatische Feuerlöscheinrichtung

Die Windkraftanlage wird mit einer automatischen, elektrisch aktivierten und fix installierten Feuerlöscheinrichtung (Vestas Bezeichnung „FSS - fire suppression system“) ausgerüstet.

#### Windkraftanlage der Type Enercon E-115 EP3 E3

Die ENERCON Windenergieanlage E-115 EP3 E3 ist eine direktgetriebene Windenergieanlage mit Dreiblattrotor, aktiver Rotorblattverstellung (je Rotorblatt ein autarkes elektrisches Stellsystem mit zugeordneter Notversorgung), drehzahlvariabler Betriebsweise und einer Nennleistung von 4200 kW. Sie hat einen Rotordurchmesser von 115,7 m und wird der hybride Stahlurm (HST) mit einer Nabenhöhe von 149 m ausgeführt.

Für die Windkraftanlage liegen auf:

- Muster einer EG Konformitätserklärung
- Zusammenstellung der typengeprüften Dokumentationen inkl. Gutachten des TÜV Nord zu Sicherheitssystem und Handbücher 8116503696-2 D Rev.3 vom 16.11.2020
- Elektrische Komponenten und Blitzschutz 8116503696-5 D Rev.2 vom 19.02.2021 (Gutachten zur Einhaltung der Anforderung der IEC 61400-1, für den Blitzschutz IEC 61400-24 und IEC 62305)

Hersteller Generator:	ENERCON
Typ:	E-115 EP3 E3-GE-01
Prinzip:	synchron
Nennscheinleistung:	5500 kVA
Nennspannung:	780 V
Nennstrom:	600 A
Nennzahl:	13,9 min <sup>-1</sup>

Anzahl der Pole:	51
Schutzart:	IP 23
Betriebstemperaturbereich:	-40 °C bis 20 °C5

Das E-Modul im Turmfuss besteht aus mehreren Ebenen. Auf den unterschiedlichen Ebenen befinden sich die MS-Schaltanlage, der Transformator, der Steuerschrank sowie die Leistungsschränke.

Die Generatorleistung mit variabler Frequenz wird gleichgerichtet und in eine konstante Frequenz von 50 Hz umgewandelt (AC-DC-AC-Wandlung) und in das Netz eingespeist. DIE WEA E-115 EP3 E3 ist mit 14 4-Q-Umrichtern, Bezeichnung Leistungsschrank - B2B V2 ausgerüstet.

Hersteller:	ENERCON
Typ:	Leistungsschrank - B2B V2
Nennscheinleistung (Netzseite):	365 kVA
Nennspannung (Netzseite):	630 V AC
Nennstrom (Netzseite):	335 A
Schutzart:	IP21

Alle elektrischen Betriebsmittel der Windenergieanlage über 1000 V befinden sich im ersten Level des E-Moduls, bestehend aus einem KFWF-Transformator mit K3-Isolierflüssigkeit (Midel 7131) und einer SF6-gasisolierten Schaltanlage in einem Metallgehäuse. Für das erste Level des E-Moduls ist eine feuerbeständige Abtrennung gemäß REI 60 vom Rest der Windenergieanlage vorgesehen. ENERCON realisiert die Brandsicherheit der Stahlkonstruktion mit folgenden Maßnahmen:

- 2 Brandschutztüren
- Dämmung von Stahlkonstruktion und Turmfuß mit Brandschutzplatten
- selbstdichtende Kabeldurchführungen und Lüftungsöffnungen
- Stromschiendurchführungen aus feuerfestem Isoliermaterial
- feuerbeständiger Stahlbetonboden
- feuerbeständige Fertigdecke, EI 60-klassifiziert

Die Belüftung erfolgt natürlich.

Nennleistung:	4600 kVA
---------------	----------

Nennspannung (HV):	30 kV
Nennspannung (LV):	0,63 kV
Schaltgruppe:	Dyn5
Schutzart:	IP 00

Der Transformatorschutz setzt sich wie folgt zusammen:

- Der Überstrom- und Kurzschlusschutz auf der MS-Seite wirkt direkt auf den MS-Transformatorschalter.
- Der Niederspannungsschutz schützt den Leistungsschrank, den Transformator und die NS-Kabel zwischen NS-Verteilung und den Leistungsschränken bei einem inneren Kurzschluss im Leistungsschrank.
- Die zweistufige Temperaturüberwachung wird mittels temperaturabhängigen Widerstands in der Thermometertasche des Transformators ausgeführt. Bei Erreichen der Warnschwelle wird die Ausgangsleistung der WEA reduziert. Bei Erreichen der Abschaltschwelle wird die WEA abgeschaltet. So wird eine Transformatorüberlastung verhindert.
- Öldruckwächter und Ölniveauschalter wirken über den Steuerschrank Transformator indirekt auf den MS-Transformatorschalter.

Das Brandschutz-E-Modul EP3-EM-5E ist mit einem Druckentlastungskanal ausgestattet, über den im Fehlerfall auftretende Druckwellen und Rauchgase in die Atmosphäre außerhalb des Turmfußes geleitet werden. Der Druckentlastungskanal besteht aus 3 Subkomponenten:

- Kabelanschlussraum
- Druckentlastungsschläuche (2 Hochtemperatur-Spiralschläuche für eine Dauerbetriebstemperatur von 800 °C)
- äußere Druckentlastung

Die Druckentlastung außerhalb des Turmes in einer Höhe von 2300 mm ist ein baulich getrennter Teil der Rückkühleinheit und erfolgt über eine federgelagerte Klappe, im Betrieb geschlossen.

Das E-Modul EP3-EM-5E ist gemäß IEC 62271-202 als fabrikfertige Station für Hoch/Niederspannung geprüft. Der Typenprüfbericht für die Kombination mit der Mittelspannungsschaltanlage „CGM.3“ von Ormazabal ist beim Institut IPH in Berlin unter der Nummer

10936-19-1192 hinterlegt.

Zwischen Generator und Umrichter werden 14\*3 Leistungskabel installiert, wobei der Kabelloop im Turm mit flexiblen Leitungen hergestellt wird

Der Blitzschutz der ENERCON E-115 EP3 E3 ist nach dem Gefährdungspegel LPL I gemäß IEC 61400-24 ausgelegt. Die E-115 EP3 E3 wird mit E-115 EP3-RB-03 Rotorblättern des Herstellers ENERCON ausgerüstet. Das Design des Blattes sowie auch des Blitzschutzsystems ist ähnlich dem Blatt E-103 EP2-RB-01 (geprüft nach Anforderungen der IEC 61400-24 durch TÜV Süd, LPL I+ mit Spitzenstrom 300 kA, Ladung der Kurzentladung bis 150 C). Die Betrachtung zur Ähnlichkeit der beiden vorgenannten Blätter beschreibt It. TÜV Nord auch die Übertragbarkeit der Ergebnisse zum Blitzschutzsystem vom Blatt E-103 EP2-RB-01 auf das Blatt E-115 EP3-RB-03.

Die Erdungsanlage im Fundament besteht aus mehreren, radial installierten Erdungsleitern. Um eine gezielte Potentialsteuerung zu erzielen, sind die Erdungsleiter gestaffelt mit der Bewehrung verbunden. Der außerhalb des Fundaments liegende Ringanker integriert die Erdungsanlage der Windenergieanlage in das umgebende Potential.

Die Leuchten in der Windenergieanlage sind entlang aller Wege vom Rotor bis zum Turmfuß montiert. Somit ist eine ausreichende Beleuchtung sichergestellt. Für den Fall einer Netzunterbrechung verfügt die Beleuchtungszentrale über ein Versorgungsgerät für die Notbeleuchtung, ein Akkumulatorpaket (mindestens 90 Minuten Nennbetriebsdauer), Leuchtmelder zur Statusanzeige und einen Taster Beleuchtung EIN/AUS zur Aktivierung der Beleuchtung (Steuerungstyp EP3-CS-02).

Eine Störung wird am Display signalisiert, Störungsmeldungen lassen sich dort auslesen. Mit dem Taster FT am Versorgungsgerät für die Notbeleuchtung kann ein Funktionstest gestartet werden. Der Notstrombetrieb wird durch den Leuchtmelder Notstrombetrieb signalisiert und über die Hupe der Beleuchtungszentrale und eine Hupe in der oberen Turmsektion gemeldet.

Standardmäßig sind alle ENERCON Windenergieanlagen über das ENERCON SCADA System mit einer regionalen Servicestelle verbunden, wo die Betriebsdaten von jeder Windenergieanlage abrufbar sind, wohin Statusmeldungen übermittelt werden und ggf.

sofort auf Auffälligkeiten und Störungen reagiert werden kann. In jedem Windpark ist ein ENERCON SCADA Server installiert.

Eine zentrale Niederspannungs-Erdschlusserkennung wird eingebaut.

### Windkraftanlage der Type Enercon E-160 EP5 E3

Die ENERCON Windenergieanlage E-160 EP5 E2 ist eine direktgetriebene Windenergieanlage mit Dreiblattrotor, aktiver Rotorblattverstellung (je Rotorblatt ein autarkes elektrisches Stellsystem mit zugeordneter Notversorgung), drehzahlvariabler Betriebsweise und einer Nennleistung von 5560 kW. Sie hat einen Rotordurchmesser von 160 m und wird der Hybridturm mit einer Nabenhöhe von 166,6 m ausgeführt.

Für die Windkraftanlage liegen auf:

- Muster einer EG Konformitätserklärung
- Zusammenstellung der typengeprüften Dokumentationen inkl. Gutachten des TÜV Nord zu Sicherheitssystem und Handbücher 8119201822-2 D Rev. 0 vom 26.11.2021
- Elektrische Komponenten und Blitzschutz 8114242475 - 5 D Rev. 6 vom 25.11.2021

Der Generator ist luftgekühlt, mit einer passiven äußeren Luftkühlung durch den Luftstrom und einer aktiven inneren Luftspaltkühlung. Der Generator ist für eine Nennleistung von 5,56 MW ausgelegt. Für die Wartung verfügt der Generator über eine Rotorarretierung und eine Rotorhaltebremse.

Hersteller:	ENERCON
Typ:	E-160 E2 EP5-GU-01
Prinzip:	permanent-magnet synchron
Nennscheinleistung:	6958 kVA
Nennspannung:	741,7 V
Nennstrom:	16*338,5 A
Nenndrehzahl:	9,4 min <sup>-1</sup>
Anzahl der Pole:	176
Schutzart:	IP 54

Betriebstemperaturbereich: -15 °C bis 40 °C

Der Transformator und der Umrichter sind in der Gondel untergebracht.

Die Generatorleistung mit variabler Frequenz wird gleichgerichtet und in eine konstante Frequenz von 50 Hz umgewandelt (AC-DC-AC-Wandlung) und in das Netz eingespeist. Ein Vollumrichter wird verwendet, um die Qualität der elektrischen Leistung zu optimieren,

Hersteller: ABB  
Typ: IGBT Vollumrichter  
Nennscheinleistung (Netzseite): 6573 kVA  
Nennspannung (Netzseite): 3 ~ 690 V AC  
Nennstrom (Netzseite): 5500 A (2750 A /modul)  
Schutzart: IP21

Der Mittelspannungstransformator im Maschinenhaus ist komplett mit Blechen eingehaust. Primär dient diese Einhausung als Berührungs- und Immissionsschutz. Weiterhin wird durch die Einhausung eine schnelle Ausbreitung eines Brandes innerhalb des Transformators in die Gondel verhindert und ermöglicht der automatischen Löschanlage eine gezielte Brandbekämpfung und somit anwesendem Personal die Evakuierung.

Der Transformator wird von mehreren Sensoren hinsichtlich Druck, Öltemperatur und Öl-Level permanent überwacht. Wird von einem oder mehreren dieser Sensoren ein Fehler oder vom Löschesystem ein Brand erkannt, wird innerhalb von 180 ms die Mittelspannungsschaltanlage im Turmfuß ausgeschaltet.

Nennleistung: 6500 kVA  
Nennspannung (HV): 33 kV  
Nennspannung (LV): 0,69 kV  
Schaltgruppe: Dyn5  
Schutzart: IP 00

Der Transformatorschutz setzt sich wie folgt zusammen:

- Der Überstrom- und Kurzschlusschutz auf der MS-Seite wirkt direkt auf den MS-Transformatorschalter.

- Der Niederspannungsschutz schützt den Leistungsschrank, den Transformator und die NS-Kabel zwischen NS-Verteilung und den Leistungsschränken bei einem inneren Kurzschluss im Leistungsschrank.
- Die zweistufige Temperaturüberwachung wird mittels temperaturabhängigen Widerstands in der Thermometertasche des Transformators ausgeführt. Bei Erreichen der Warnschwelle wird die Ausgangsleistung der WEA reduziert. Bei Erreichen der Abschaltchwelle wird die WEA abgeschaltet. So wird eine Transformatorüberlastung verhindert.
- Öldruckwächter und Ölniveauschalter wirken über den Steuerschrank Transformator indirekt auf den MS-Transformatorschalter.

Im Boden des Maschinenhauses ist eine Ölauffangwanne integriert. Die Kühlung des Transformators erfolgt über ein separates Flüssigkeitskühlsystem, welches sich im hinteren Teil des Maschinenhauses befindet.

Die Mittelspannungskabel „WINDFLEX-S (NTSCGEHXÖU /3 20/35 kV“, wie sie in den Windenergieanlagen zum Einsatz kommen, sind nach DIN EN 60332-1-2 auf Brandverhalten geprüft und wirken einer Brandausbreitung entgegen (selbstverlöschend). Das Mittelspannungskabel ist laut Hersteller berührungssicher. Mit Ausnahme des Kabelloops kommt ein zusätzlicher Kabelschutz durch einen Metall-Kabelkanal zum Einsatz.

Im Turmzugangsbereich/Turmfuß befindet sich die SF6-MS-Schaltanlage (Typprüfung gemäß IEC 62271-200). Diese besteht aus einem Transformatorfeld mit Leistungsschalter und bis zu drei Ringkabelfeldern. Die gesamte SF6-MS-Schaltanlage ist auf einem Bodenrahmen/Adapterrahmen montiert. Um im Falle eines Störlichtbogens mit SF6-Verlust und dessen Zersetzungsprodukten das Risiko von Personen im Turm der Windenergieanlage auf ein tolerierbares Niveau zu bringen, werden Störlichtbogenbegrenzer mit Auslösung im SF6-Tank sowie Störlichtbogenbegrenzer mit Auslösung im Kabelanschlussraum vorgesehen.

Die Fehlererfassung (Erdschluss und Kurzschluss) und daraus resultierend das Ausschalten des Leistungsschalters im Transformatorabgangsfeld wird in der SF6-Mittelspannungsschaltanlage durch ein Schutzrelais im Leistungsschalterfeld realisiert, um so eine entsprechende Gesamtabschaltzeit von kleiner 180 ms im Erdschluss- und

Kurzschlussfall am Mittelspannungskabel bzw. Transformator zu gewährleisten.

Der Blitzschutz der ENERCON EP5 Plattform ist nach dem Gefährdungspegel LPL I gemäß IEC 61400-24 ausgelegt. Die WEA ist mit dem Rotorblatt LM 78.3 P von LM Wind Power ausgerüstet. Bureau Veritas hat das Design des LM 78.3 P geprüft und ist dieses Rotorblatt mit einem von DNV GL Renewables Certification zertifizierten LPS nach IEC 61400-22 ausgerüstet.

Die Erdungsanlage im Fundament besteht aus mehreren, radial installierten Erdungsleitern. Um eine gezielte Potentialsteuerung zu erzielen, sind die Erdungsleiter gestaffelt mit der Bewehrung verbunden. Der außerhalb des Fundaments liegende Ringanker integriert die Erdungsanlage der Windenergieanlage in das umgebende Potential.

Die Leuchten in der Windenergieanlage sind entlang aller Wege vom Rotor bis zum Turmfuß montiert. Somit ist eine ausreichende Beleuchtung sichergestellt. Für den Fall einer Netzunterbrechung sind Teile der Beleuchtung mit Akkus (einzelbatteriebeleuchtet) ausgestattet und wird die für die Orientierung notwendige Beleuchtung für mindestens 60 Minuten aufrechterhalten.

Standardmäßig sind alle ENERCON Windenergieanlagen über das ENERCON SCADA System mit einer regionalen Servicestelle verbunden, wo die Betriebsdaten von jeder Windenergieanlage abrufbar sind, wohin Statusmeldungen übermittelt werden und ggf. sofort auf Auffälligkeiten und Störungen reagiert werden kann. In jedem Windpark ist ein ENERCON SCADA Server installiert.

Eine zentrale Niederspannungs-Erdschlusserkennung wird eingebaut.

### **Gutachten:**

Aus elektrotechnischer Sicht werden

- die vorgelegten Unterlagen als plausibel und vollständig erachtet,
- bestehen keine Einwände gegen das Projekt und
- kann bei projektspezifischer Realisierung des Vorhabens eine ausreichende Sicherheit angenommen werden,

unter der **Bedingung**, dass

- a) eine Ausnahmegewilligung gemäß § 11 Elektrotechnikgesetz 1992 hinsichtlich den in der gemäß Elektrotechnikverordnung 2020 verbindlich erklärten elektrotechnischen Sicherheitsvorschrift OVE Richtlinie R1000-3: 2019-01-01 nicht eingehaltenen Punkten erwirkt werden kann
- b) und die unter den Punkten Auflagen angeführten Aufträge eingehalten werden.

Zur Ausnahmegewilligung gemäß § 11 Elektrotechnikgesetz 1992 :

Für die in folgender Tabelle genannten Windkraftanlagen wird hinsichtlich der gemäß Elektrotechnikverordnung 2020 verbindlich erklärten elektrotechnischen OVE Richtlinie R1000-3: 2019-01-01 in den genannten Punkten eine Ausnahmegewilligung beantragt

Windkraftanlage	Dokument	Beantragter Punkt
Enercon E-160 EP5 E3	B 6.6.1	R1000-3, Punkt 6.5.2.2 (Fluchtweglänge)
Vestas V162-6.2	B 8.4.1	R1000-3, Punkt 6.5.2.2 (Fluchtweglänge)
Vestas V117-3.45	B 9.4.1	R1000-3, Punkt 6.5.2.2 (Fluchtweglänge) R1000-3, Punkt 6.5.2.4 (Fluchttürabmass)

Aus elektrotechnischer Sicht wird ausgeführt, dass unter Punkt 6.5.2.2 der OVE Richtlinie R1000-3: 2019-01-01 Angaben zu der erforderlichen Fluchtweglänge gemacht werden, welche bei elektrischen Anlagen bei einer Spannung bis zu 52 kV eine maximale Länge von 20 m nicht überschreiten darf. Diese Forderung ist für ggst. Anlagenkonzepte zur Anordnung der mit Hochspannung betriebenen Betriebsmittel nicht realisierbar, da der 1. Fluchtweg aus dem Maschinenhaus oder aus dem Turm zwangsläufig durch den Turm führt.

Die Festlegungen der OVE Richtlinie R1000-3: 2019-01-01 im Hinblick auf die Fluchtweglänge sollen insbesondere im Fehlerfall an Hochspannungsanlagen (Brand, Rauchentwicklung, Störlichtbogen, ...) die Möglichkeit eines kurzzeitigen Verlassens des Gefährdungsbereiches und sicheres Flüchten von Personen ermöglichen. Durch den Hersteller der Windkraftanlagen werden diverse technische sowie organisatorische Maßnahmen angeführt, welche die Risiken der beurteilten Gefahrenereignisse auf ein akzeptables Maß mindern sollen und somit laut Analyse des Herstellers auf ein akzeptables Maß beschränken.

Nach Ansicht des Herstellers der Windkraftanlagen wird ein vergleichbares Sicherheitsniveau wie durch Anwendung der Punkte Punkt 6.5.2.2 der OVE Richtlinie R1000-3: 2019-

01-01 erreicht und ist somit die elektrotechnische Sicherheit gewährleistet. Diese Beurteilung beruht auf den in den Dokumenten laut Tabelle angeführten technischen und organisatorischen technischen und organisatorischen Maßnahmen. Aus elektrotechnischer Sicht soll festgehalten werden, dass über die Anforderungen der Norm hinausgehende Maßnahmen gesetzt werden, um ein gleichwertiges Sicherheitsniveau zu erreichen.

Zusammenfassend kann davon ausgegangen werden, dass unter der Bedingung der positiven Abklärung der im Folgenden unter „Einschränkungen der elektrotechnischen Begutachtung“ formulierten Punkte durch gutachterliche Stellungnahmen aus den jeweils betroffenen Fachgebieten die durch den Hersteller gesetzten Maßnahmen im Hinblick auf elektrotechnische Belange als sicherheitstechnisch nachvollziehbar erachtet werden können.

### **Einschränkungen der elektrotechnischen Begutachtung:**

Generell wird darauf hingewiesen, dass die elektrotechnische Begutachtung nur ein Teilgutachten zur gegenständlichen Ausnahmebewilligung darstellt und darüber hinaus insbesondere bau- bzw. brandschutztechnische Punkte zu berücksichtigen sind bzw. Schnittstellen zu anderen Fachgebieten (Bau-, Maschinenbautechnik, Brandschutz) gesehen werden. Beispielhaft sollen hier Fragestellungen angeführt werden, die jedenfalls nicht als Gegenstand der elektrotechnischen Begutachtung angesehen werden:

- Die Frage, ob ein Fluchtweg gegebener Länge vertikal auf einer Leiter sowie in Zusammenhang mit möglicher Verrauchung überhaupt als zulässig angesehen werden kann (Empfehlung: bautechnische Fragestellung)
- Die Gestaltung des Fluchtweges aus dem Maschinenhaus mittels (plombiert vorhandener) Abseilvorrichtung und die Frage der Eignung und effizienten Bedienbarkeit der jeweiligen Abseilgeräte (Empfehlung: bau- bzw. maschinenbautechnische Fragestellung)
- Der ausreichende (Brand-)Schutz der Abseilvorrichtung im Brandfall (siehe ÖNORM EN 50308) (Empfehlung: brandschutztechnische Fragestellung)
- Ausführung des Rauch- und Brandmeldesystems (Empfehlung: bau- bzw. brandschutztechnische Fragestellung)
- Die konkrete Ausführung der Ölauffangwanne des Trafos und damit verbunden eine mögliche Beeinträchtigung des Fluchtweges bei Austritt des Isoliermediums (Empfehlung: bau- bzw. brandschutztechnische Fragestellung)

- Die Beurteilung der automatischen Feuerlöscheinrichtung sowie deren Funktion und Sicherheit

### **Auflagen:**

1. Es ist eine Anlagendokumentation im Sinne der OVE E8101 anzulegen. In dieser Anlagendokumentation müssen der verantwortliche Anlagenbetreiber für die elektrischen Anlagen gemäß ÖVE/ÖNORM EN 50110-1 sowie schaltberechtigte Personen schriftlich festgehalten sein. Sämtliche elektrotechnische Prüfungen im Zuge der Inbetriebnahme der Anlage, die wiederkehrenden Überprüfungen und die entsprechend den Anforderungen des Herstellers durchzuführenden Wartungsarbeiten der elektrischen Anlagen sind zu dokumentieren. Die Anlagendokumentation muss stets auf aktuellem Stand gehalten werden.
2. Es ist eine Bestätigung einer Elektrofachkraft in der Anlagendokumentation aufzulegen, dass vor Inbetriebnahme die niederspannungsseitige elektrische Anlage der Windkraftanlagen sowie der Stationen einer Erstprüfung im Sinne der OVE E8101 unterzogen worden sind. Der zugehörige Prüfbericht ist zur allfälligen Einsichtnahme bereitzuhalten.
3. Es ist eine Bestätigung einer Elektrofachkraft im Anlagenbuch aufzulegen, dass vor Inbetriebnahme die hochspannungsseitige elektrische Anlage der Windkraftanlagen sowie der Stationen im Sinne der OVE Richtlinie R1000-3 inspiziert und geprüft worden sind sowie dass die Forderungen einer erteilten Ausnahmegewilligung eingehalten wurden. Der zugehörige Prüfbericht ist zur allfälligen Einsichtnahme bereitzuhalten.
4. Der jeweilige Nachweis der Konformität der Stromerzeugungsanlagen gem. Punkt 8 der TOR Erzeuger ist in der Anlagendokumentation aufzulegen.
5. Die Konformitätsüberwachung der Stromerzeugungsanlagen auf Einhaltung der Bestimmungen der TOR Erzeuger ist in der Anlagendokumentation zur allfälligen Einsicht bereitzuhalten.
6. Das Inbetriebsetzungsprotokoll der Windkraftanlagen, worin die Durchführung einer Prüfung von Sicherheitsfunktionen der Windkraftanlage dokumentiert ist (z.B. NOT-Stop, Notstromversorgungen, ...) ist in der Anlagendokumentation aufzulegen.
7. Eine Bestätigung des Windkraftanlagenherstellers bzw. Schaltanlagenbauers, dass die Aufstellung der Hochspannungsschaltanlage den Anforderungen der Prüfbescheini-

- gung bzw. einer geprüften Anordnung des Schaltanlagenherstellers entsprechen, ist in der Anlagendokumentation aufzulegen.
8. Der Typenprüfbericht für das E-Modul EP3-EM-5E gemäß IEC 62271-202 als fabrikfertige Station für Hoch/Niederspannung sowie ein Analogieschluss zur eingesetzten Variante ist in der Anlagendokumentation aufzulegen.
  9. Die ordnungsgemäße Ausführung des Blitzschutzsystems entsprechend den Bestimmungen der ÖVE/ÖNORM EN 62305 sowie ÖVE/ÖNORM EN 61400-24, Blitzschutzklasse I, ist zu bestätigen. Die zugehörige Prüfdokumentation ist zur allfälligen Einsichtnahme bereitzuhalten.
  10. Nachweise zur Konformität der eingesetzten Rotorblätter mit den Anforderungen der ÖVE/ÖNORM EN 61400-24 sind der Prüfdokumentation der Blitzschutzanlage beizuschließen.
  11. Die ausreichende Erdung der Anlagen für die elektrischen Schutzmaßnahmen sowie Überspannungsschutz und Blitzschutz ist nachzuweisen. Die Dokumentation zur Herstellung der Erdungsanlage ist zur allfälligen Einsichtnahme bereitzuhalten. In dieser Prüfdokumentation ist auch auf Maßnahmen, die die Erdfähigkeit des Fundamenters beeinträchtigen und in diesem Fall auf getroffene Ersatzmaßnahmen einzugehen.
  12. Die Ausführung und Einstellung der Schutzeinrichtungen in den gegenständlichen 30 kV Netzabzweigen im Umspannwerk (Kurzschluss-Schutz, Überstromschutz, Erdschlusserkennung und -abschaltung, etc.) ist nachweislich im Einvernehmen mit dem Verteilernetzbetreiber zu koordinieren. Die ordnungsgemäße Ausführung und Einstellung dieser Schutzeinrichtungen ist zu dokumentieren. Weiters ist festzuhalten, wer für den Betrieb, die Einstellung und Wartung dieser Schutzeinrichtungen verantwortlich ist. Die diesbezügliche Dokumentation ist im Anlagenbuch aufzulegen.
  13. Die Windkraftanlagen sowie Stationen sind als abgeschlossene elektrische Betriebsstätten entsprechend der ÖVE/ÖNORM EN 50110 zu betreiben, versperrt zu halten und darf ein Betreten der Anlagen nur hierzu befugten Personen (Fachleuten oder mit den Gefahren der elektrischen Anlage vertrauten Personen) ermöglicht werden. An den Zugangstüren sind Hochspannungswarnschilder, die Hinweise auf die elektrische Betriebsstätte und das Zutrittsverbot für Unbefugte anzubringen.
  14. In den Windenergieanlagen sowie Stationen sind jeweils die 5 Sicherheitsregeln nach ÖVE/ÖNORM EN 50110-1 und die Anleitungen nach ÖVE/ÖNORM E 8351 (Erste Hilfe bei Unfällen durch Elektrizität) anzubringen. Außerdem sind bei den Hochspannungsschaltanlagen Übersichtsschaltbilder aufzulegen, die möglichst das

- gesamte Windparknetz zumindest aber auch die jeweils angrenzenden Schaltanlagen der Windkraftanlagen und die Überspannungsschutzeinrichtungen darstellen.
15. Die Notbeleuchtung in den Windkraftanlagen ist mit einer Nennbetriebsdauer von zumindest 60 Minuten herzustellen. Die Normal- und Notbeleuchtung im Maschinenhaus, in der Nabe und im Turm sind bei zentraler Versorgung mit getrennten Stromkreisen (getrenntes eigens verlegtes Sicherheitsnetz) herzustellen. Diese Ausführung ist zu bestätigen und zu dokumentieren.
  16. Vor Durchführung von Grab- oder Kabelverlegungsarbeiten ist das Einvernehmen mit den Betreibern der im Trassenbereich vorhandenen Einbauten hinsichtlich der Abstände und allenfalls erforderlicher, über die Kabelverlegenormen hinausgehende Schutzmaßnahmen nachweislich herzustellen. Im Querungs- oder Annäherungsbereich durchgeführte Maßnahmen sind zu dokumentieren.
  17. Die Kabelverlegung hat entsprechend den Bestimmungen der OVE E8120 zu erfolgen. Diesbezüglich ist eine Bestätigung der ausführenden Fachfirma oder jener fachkundigen Person, die die Verlegungsarbeiten überwacht hat, vorzulegen.
  18. Die genaue Lage der in der Erde verlegten Kabel ist im Bezug zu Fixpunkten bzw. mittels Koordinaten einzumessen und in Ausführungsplänen zu dokumentieren. Diese Pläne sind für spätere Einsichtnahme bereitzuhalten.
  19. Die elektrischen Anlagen sind entsprechend den Angaben des Herstellers zu warten und wiederkehrend zu überprüfen.
  20. Im Zuge der Inbetriebnahme sind die Funktion der gegen Erd- und Kurzschlüsse schnell wirkenden, beschriebenen Abschaltvorrichtungen im Transformatorabgangsfeld der Windkraftanlage zu überprüfen und deren Ausschaltzeiten zu dokumentieren. Die Gesamtausschaltzeit darf 180 ms nicht überschreiten. Im Weiteren ist nachzuweisen, dass Erdschlüsse im geschützten Anlagenteil auch erfasst werden können.
  21. Die Ausführung eines Transformators mit Isoliermedium K2 bzw. F1 ist zu bestätigen. Prüfnachweise zum eingesetzten Transformator sind im Anlagenbuch zur Einsicht aufzulegen.
  22. Im Zuge der Inbetriebnahme sind die relevanten Schutzfunktionen des Transformators (Überstrom/Kurzschlusschutz, Temperaturschutz, Überdruckschutz, Ölstandswächter (Füllstandssensor), ..) zu prüfen und ist die Prüfung zu dokumentieren.
  23. Es ist eine Bestätigung aufzulegen, dass das im Turm ausgeführte Hochspannungskabel entsprechend EN 60332-1-2, Ausgabe 2004, geprüft und selbstverlöschend ist.

24. Es ist eine Bestätigung aufzulegen, dass die Hochspannungsschaltanlage mit einem Störlichtlichtbogenbegrenzer mit Auslösung im SF6 Tank und mit Auslösung aus dem Kabelanschlussraum ausgeführt ist.
25. Es ist eine Bestätigung aufzulegen, dass das Trossenkabel gegen direktes Berühren entweder als Kombination von Schutz durch Umhüllung und Schutz durch Abstand oder ausschließlich durch Schutz durch Umhüllung geschützt ausgeführt wurde und in regelmäßigen Abständen dauerhaft und gut sichtbar auf die Gefahr der Hochspannung hingewiesen wird.
26. Die einwandfreie Ausführung der Kabelendverschlüsse sowie des Trossenkabels (Teilentladungsfreiheit) ist durch Teilentladungsmessungen vor Inbetriebnahme nachzuweisen und zu dokumentieren.
27. Die positive Abnahme des Brandmeldesystems sowie der automatischen Feuerlöscheinrichtung im Zuge der Inbetriebnahme ist zu bestätigen.
28. Die Teilentladungsfreiheit des Hochspannungskabels inklusive der Endverschlüsse ist qiederkehrend im Abstand von höchstens 5 Jahren zu überprüfen. Über alle Teilentladungsmessungen sind die Prüfprotokolle zur behördlichen Einsichtnahme bereit zu halten und für die Dauer des Bestehens der Anlage aufzubewahren.
29. Die im Transformator befindliche Flüssigkeit (Ester) ist nach Anforderungen des Herstellers zu überprüfen. Die Bewertung des Esters sowie ein Vorschlag der Prüfstelle für den nächsten Inspektionstermin sind zur behördlichen Einsichtnahme bereit zu halten und für die Dauer des Bestehens der Anlage aufzubewahren.

**Datum: 17.9.2024**

**Unterschrift:**

