

PRÜFZEUGNIS TEST CERTIFICATE

Öffentliche Urkunde gem. § 4 Abs. 3 ZTG, BGBl. 156 / 94, i.d.g.F.
Public document pursuant to § Para, 3 ZTG, Federal Law Gazette 156 / 94. current edition

Prüfgegenstand :
test object :

Windkraftanlagen der Vestas, Typen:
V90-1.8/2.0/3.0 MW, V100-2.0 MW, V105-3.45 MW, V110-
2.0 MW, V116-2.0 MW, V117-3.3/3.6 MW, V120-2.0 MW,
V126-3.45/3.6 MW, V136-3.45/3.6 MW, V117-4.2MW, V136-
4.2MW und V150-4.2MW
Elektrotechnische Ausführung und Erdungsanlage

Prüfer :
testing person :

DI Köpl Michael
Jägerweg 20
4600 Thalheim bei Wels

Auftraggeber :
Client :

Vestas central europe
Vorgartenstr. 206B
1020 Wien

Zahl : GA-D84-2018
number :

Siegel / Unterschrift
seal / signature

Datum : 29.5.2018
date :



Michael Köpl

Ergebnis der Prüfung:
test result

bestanden
passed

nicht bestanden
failed

Das Prüfzeugnis besteht aus
this certificate consists of

74 Seiten und
pages and

0 Beilagen
enclosures



Der Prüfer ist Mitglied der Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten
The testing person is member of the Chamber of Architects and Consulting Engineers

Die Befugnis wurde ihm vom zuständigen Bundesminister

mit Zahl GZ.91.514/189-III/7/00
authorization no.

vom 23.2.2000
dated

verliehen
has been granted

by the minister in charge

1 Allgemeines

1.1 Auftraggeber

Vestas central europe

Vorgartenstr. 206B

1020 Wien

1.2 Anlage

Windkraftanlagen der Typen:

- V90-1.8/2.0/3.0 MW
- V100-2.0/2.2 MW
- V105-3.3/3.45 MW
- V110-2.0/2.2 MW
- V116-2.0/2.2 MW
- V120-2.0 MW
- V112-3.0/3.3/3.45 MW
- V117-3.3/3.45 MW
- V126-3.3/3.45/3.6 MW
- V136-3.45/3.6 MW nachfolgend 2 bzw. 3 MW Plattform genannt.
- V117-4.2MW, V136-4.2MW und V150-4.2MW nachfolgend 4 MW Plattform genannt.

1.3 Auftrag

Für Genehmigungen von Windkraftanlagen in Österreich sind u.a. eine Reihe von nationalen und internationalen Normen und Richtlinien, sowie Gesetze einzuhalten. Dieses Gutachten soll die Übereinstimmung aus Sicht der Elektrotechnik der durch die ElektrotechnikVO für verbindlich erklärten SNT-Vorschriften (mit Ausnahme der Forderung der ÖVE/ÖNORM E 8383: 2000-03-01 Punkt 6.5.4 Abs. 9 und Punkt 6.5.5 Abs. 6) abklären.

Die Konstruktion des Erdungssystems basiert auf und entspricht den Anforderungen der folgenden internationalen Normen und Richtlinien:

- IEC 61400-24. Wind turbines - Part 24: Lightning protection (Windenergieanlagen – Teil 24: Blitzschutz).
- IEC 60364-5-54. Second edition 2002-06. Electrical installations of buildings -Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements, protective conductors and protective bonding conductors (Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-54: Auswahl und Aufstellung von elektrischer Ausrüstung – Erdung, Schutzleiter und Potenzialausgleichsleiter).
- IEC 61936-1. Erstausgabe. 2002-10. Power installations exceeding 1 kV a.c.-Part 1: Common rules (Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV – Teil 1: Allgemeine Regeln).

Nun sollen diese Normen hinsichtlich Erfüllung der in Österreich anzuwendenden Normen und Richtlinien geprüft werden.

1.4 Grundlage

- 106. Bundesgesetz Jahrgang 1993, über Sicherheitsmaßnahmen, Normalisierung und Typisierung auf dem Gebiet der Elektrotechnik (Elektrotechnikgesetz 1992 – ETG 1992).
- 129. Bundesgesetz Jahrgang 2015, mit dem das Elektrotechnikgesetz 1992 (ETG 1992) geändert wird.
- 27. Bundesgesetz Jahrgang 2017, mit dem das Elektrotechnikgesetz 1992 (ETG 1992) geändert wird.
- 529. Verordnung Jahrgang 2006, des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit und des Ministers für Verkehr, Innovation und Technologie über elektromagnetische Verträglichkeit (Elektromagnetische Verträglichkeitsverordnung 2006 – EMVV 2006).
- 223. Verordnung Jahrgang 2010, des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend, mit der die Elektrotechnikverordnung 2002 geändert wird (Elektrotechnikverordnung 2002/A2 - ETV 2002/A2) aus 2010.



- 179. Verordnung: Verordnung elektromagnetische Felder – VEMF und Änderung der Verordnung über die Gesundheitsüberwachung am Arbeitsplatz 2014 und der Verordnung über Beschäftigungsverbote und -beschränkungen für Jugendliche
- ÖVE / ÖNORM EN 50308 Windenergieanlagen – Schutzmaßnahmen – Anforderungen für Konstruktion, Betrieb und Wartung (2005-05-01)
- ÖVE/ÖNORM EN 61936-1 Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV – Teil 1: Allgemeine Bestimmungen (Ausgabe: A1: 2015-01-01)
- ÖVE/ÖNORM EN 61400-24 Windenergieanlagen Teil 24: Blitzschutz (Ausgabe: 2011-05-01)
- ÖVE/ÖNORM EN 50522 Erdung von Starkstromanlagen mit Nennwechselspannung über 1 kV (Ausgabe: 2011-12-01)
- Bescheid RU4-U-696/052-2014 über Errichtung und Betrieb von 10 kV Windenergieanlagen in den Marktgemeinden Hohenruppersdorf und Spannberg des Amtes der niederösterreichischen Landesregierung vom 31.3.2015 (inkl. Ausnahmegewilligung nach dem Elektrotechnikgesetz)

2 Einleitung

In Österreich bestimmt das Elektrotechnikgesetz, dass neue elektrische Anlagen sowie wesentliche Änderungen und Betriebsmittel in technischer Hinsicht nach den Grundsätzen der Normalisierung und Typisierung ausgeführt werden müssen. Im Gesetz festgelegt wurden grundsätzliche Anforderungen und Regelungen, die dann, konform mit den relevanten EU-Richtlinien, mittels Durchführungsverordnungen zu detaillieren sind.

Zum Elektrotechnikgesetz ergänzen somit Elektrotechnikverordnungen die gesetzlichen Regelungen. In diesen werden österreichische Vorschriften (ÖVE) und Normen (ÖNORMEN) sowie europäische Normen (EN) für verbindlich erklärt. Diese Normen und Vorschriften erhalten damit Gesetzescharakter und müssen eingehalten werden.

Hinsichtlich der EU-Richtlinien stützen sich diese im Rahmen der „Neuen Konzeption“ (engl. new approach) auf folgenden Prinzipien (Auszug):

- Richtlinien legen nur grundlegende Anforderungen fest, denen die Erzeugnisse genügen müssen; alle Erzeugnisse, die ihnen genügen, genießen das Recht des freien Warenverkehrs in der Gemeinschaft.
- Die europäischen Normungsgremien werden beauftragt, harmonische Normen auszuarbeiten, deren Einhaltung die grundlegenden Anforderungen der Richtlinie gewährleistet.
- Die Anwendung dieser Normen ist aber nicht obligatorisch, sondern bleibt freiwillig.
- Bei Erzeugnissen, die den harmonisierten Normen entsprechen, haben die einzelstaatlichen Behörden anzunehmen, dass sie den grundlegenden Anforderungen der Richtlinie genügen (Konformitätsvermutung).
- Die harmonisierten Normen, die im Rahmen einer bestimmten Richtlinie zur Konformitätsvermutung führen, sind im Amtsblatt der EU mitzuteilen.



Diese neue Konzeption wurde durch das „Globale Konzept“ (engl. global approach) später ergänzt. Hier wurden folgende Grundsätze festgelegt (Auszug):

- Die in den Richtlinien genannten Konformitätsbewertungsverfahren müssen den beträchtlichen Fortschritten und den neuen Mechanismen (Qualitätssicherung, Akkreditierung, genormte Bewertungskriterien, usw.) Rechnung tragen.
- Die Richtlinien müssen die Grenzen abstecken, innerhalb derer der Hersteller zwischen verschiedenen Verfahren, die alle den grundlegenden Anforderungen genügen, wählen kann.
- Als Zeichen für die Übereinstimmung mit allen EU-Richtlinien (nach der neuen Konzeption), die auf das Erzeugnis anzuwenden sind, wird auf den Erzeugnissen die CE-Kennzeichnung angebracht und vom Hersteller eine Konformitätserklärung abgegeben.

Hinsichtlich Normung bedeutet dies, dass zwar grundsätzlich die Anwendung der Normen nicht verbindlich ist, ausgenommen sind hier die im Anhang I der ETV angeführten Normen, welche für verbindlich erklärt wurden. Allerdings führt die Anwendung der harmonischen Normen zur Konformitätsvermutung.

2.1 Vorgehensweise

In einem **ersten Schritt** werden zusätzlich zu den verbindlich erklärten Normen und Vorschriften weitere die Windkraftanlagen betreffende Normen, jedoch u.a. Sicherheitstechnische Anforderungen für die elektrotechnische Ausführung beinhalten. Zu nennen ist hier die:

ÖVE / ÖNORM EN 50308 Windenergieanlagen – Schutzmaßnahmen – Anforderungen für Konstruktion, Betrieb und Wartung (2005-05-01) und
ÖVE/ÖNORM EN 61400-24 Windenergieanlagen Teil 24: Blitzschutz (Ausgabe: 2011-05-01) bzw. noch nicht für verbindlich erklärte Normen wie:
ÖVE/ÖNORM EN 61936-1 Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV – Teil 1: Allgemeine Bestimmungen (Ausgabe: A1: 2015-01-01) bzw. ÖVE/ÖNORM EN 50522 Erdung von Starkstromanlagen mit Nennwechselspannung über 1 kV (Ausgabe: 2011-12-01) untersucht.

In einem **zweiten Schritt** werden die als verbindlich erklärten Normen und Vorschriften hinsichtlich der Anwendung bei Windrädern ausgeschieden, welche aus fachlicher Hinsicht nicht zur Anwendung kommen.

In einem **weiteren Schritt** werden die verbleibenden Normen und Vorschriften gekennzeichnet, wann diese zur Anwendung kommen, d.h. Planung, Errichtung und Betrieb.

2.2 Zusätzliche Sicherheitsrelevante Normen

2.2.1 Anwendungsbereich ÖVE / ÖNORM EN 50308 (Auszug)

In dieser Europäischen Norm sind die Anforderungen für Schutzmaßnahmen im Hinblick auf die Gesundheit und Sicherheit des Personals festgelegt, die zur Abnahme, zum Betrieb und zur Instandhaltung von Windenergieanlagen gehören.

Diese Norm bezieht sich nicht auf Anleitungen und Festlegungen zur Arbeitssicherheit während der Herstellung, des Transports, der Montage und Installation der Windenergieanlage.

Anforderungen sind festgelegt im Hinblick auf

- Bereitstellungen von Hardware als Teil der Windenergieanlage, wie z. B. Podeste, Leitern, Beleuchtung,
- Handbücher und Warnzeichen, um einen sicheren und schnellen Betrieb, Inspektion und Wartung zu ermöglichen.

Die angegebenen Anforderungen und/oder Maßnahmen berücksichtigen die Gefährdungen

- mechanischen Ursprungs, wie Herabfallen, Rutschen, Einschließen,
- thermischen Ursprungs (Feuer), wie Brandstellen durch Flammen oder Explosionen,
- durch Elektrizität, wie Berührung von unter Spannung stehenden Teilen,
- hervorgerufen durch Lärm, wie Stress und Hörverlust,
- hervorgerufen durch Missachtung von ergonomischen Grundsätzen im Maschinenbau, wie ungesunde Haltungen oder menschliche Irrtümer.

Diese Norm ist für netzverbundene Windenergieanlagen mit horizontaler Achse erstellt. Für andere Bauweisen (z. B. Windenergieanlagen mit senkrechter Achse) gelten die Grundsätze ebenso, aber die spezifischen Regeln oder Anforderungen müssen an die tatsächliche Ausführung angepasst werden.

Für offshore oder küstennah installierte Anlagen sind zusätzliche Vorkehrungen und Maßnahmen notwendig.

Das vorliegende Schriftstück verweist lediglich auf diese.

Vorkehrungen und Maßnahmen für Aufzüge oder Befahranlagen im Turm der Windenergieanlage werden von dieser Norm nicht abgedeckt.

Diese Norm gilt nicht für Windenergieanlagen, die vor dem Datum ihrer Veröffentlichung durch CENELEC hergestellt wurden.

2.2.2 Vorgehensweise

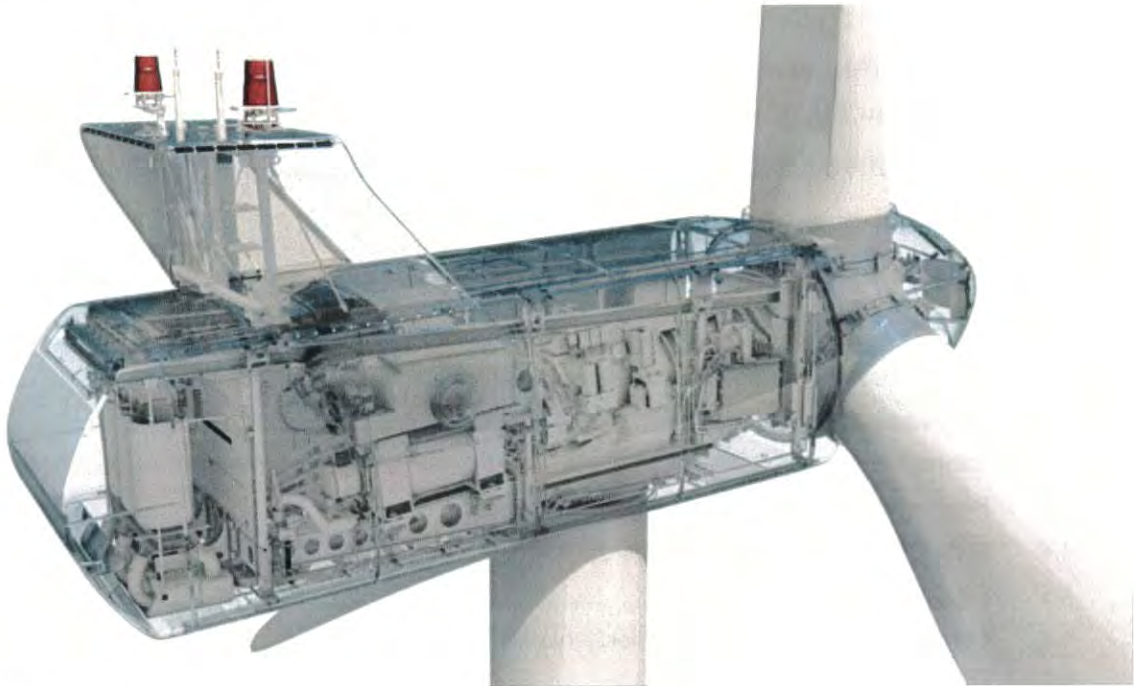
Die in der Norm angeführten Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen werden hinsichtlich Anwendbarkeit (z.B. in Österreich keine Offshore-Installation) und Einhaltung geprüft.

Die nachfolgenden Themenbereiche (Auszug Inhaltsverzeichnis der Norm) werden behandelt:

4	Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen	6
4.1	Allgemeine Anforderungen	6
4.2	Gänge	7
4.3	Räume/Arbeitsbereiche	9
4.4	Böden, Podeste, Stand- und Arbeitsplätze	9
4.5	Steigeinrichtungen	10
4.6	Bewegliche Teile, Schutz- und Blockiervorrichtungen	13
4.7	Beleuchtung	14
4.8	Lärm	15
4.9	Not-Halt	16
4.10	Leistungsabschaltungen	16
4.11	Brandschutz	17
4.12	Warnzeichen	17
4.13	Offshore-Installation	17
4.14	Anforderung für Handbücher und Warnzeichen	18
4.15	Anforderungen an Betrieb und Wartung (Betriebsinformationen)	20

2.2.3 Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen

2.2.3.1 Allgemeine Anforderungen



2.2.3.2 Gänge

2.2.3.2.1 Zugang

Der Zugang in das Windrad ist durch eine Türe mit einer Breite von 85 cm, Höhe von 200 cm und einer Türstufe von 13 cm vorgesehen. Die vorgegebenen Mindestmaße der Norm mit 60 cm / 180 cm / max. 30 cm werden somit eingehalten.

⚠ *Hinsichtlich der verbindlich erklärten Norm ÖVE/ÖNORM E 8383 (bzw. ÖVE/ÖNORM EN 61936-1 §7.5.5) werden aus elektrotechnischer Sicht 75 cm gefordert und wird somit eingehalten.*

Die Zugangstüre lässt sich von innen ohne Werkzeug jederzeit öffnen.

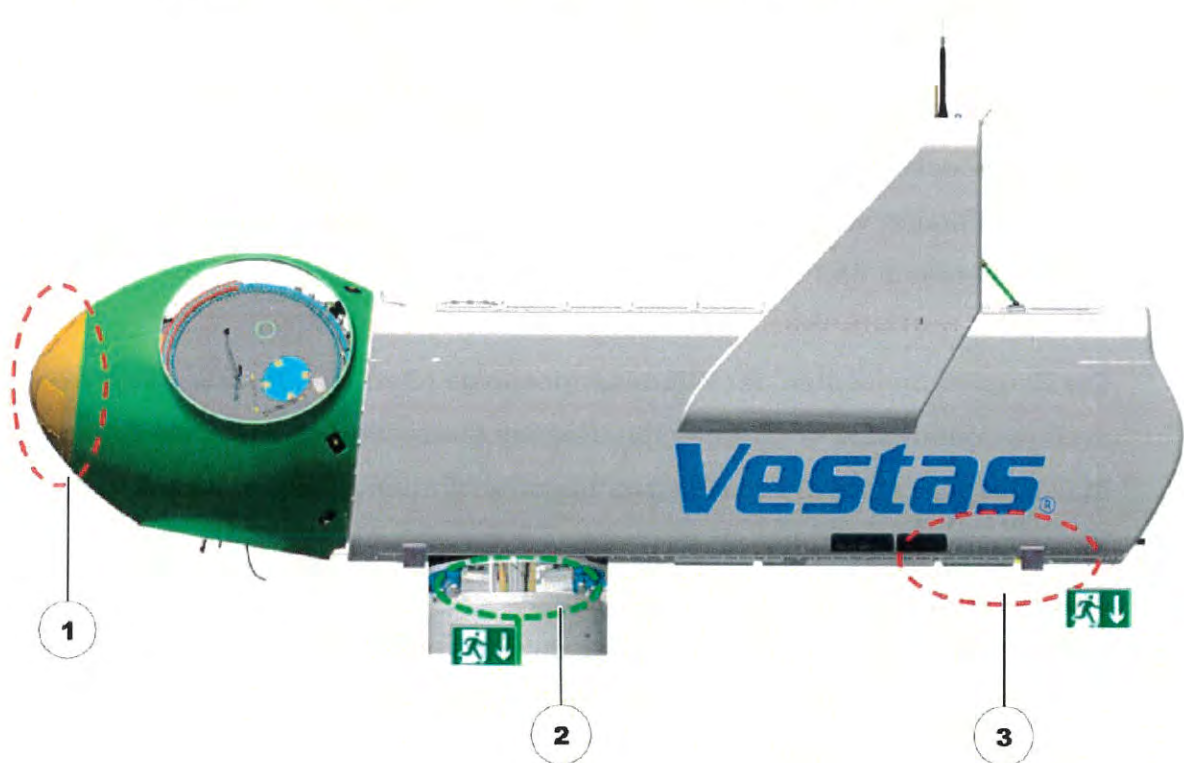
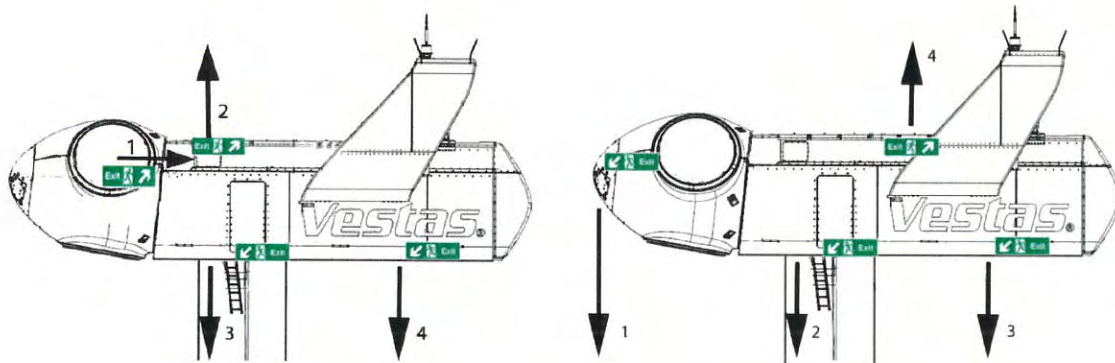
Beide Seiten haben einen Türgriff, die Türe kann im offenen Zustand gesichert werden.

Personen können nicht eingeschlossen werden.

Öffnungen durch Böden besitzen eine Abdeckung mit Scharnieren, die zwei stabile Positionen aufweisen – offen und geschlossen.

2.2.3.2.2 Flucht

Eine alternative Fluchtmöglichkeit, Extraluke nach außen, durch Abseilen aus dem Maschinenhaus ist vorhanden. Der Weg ist markiert und in den Sicherheitsunterweisungen und im Betriebshandbuch beschrieben. Zugehörige Anschlagpunkte sind entsprechend gekennzeichnet und vorhanden.



- 1 Hub, front hatch (rescue point)
- 2 Tower ladder (evacuation route and rescue point)
- 3 Service crane hatch (escape point and rescue point)

Die Breite des Fluchtwegs vor Arbeitsbereichen vor der elektrischen Schaltanlage beträgt mind. 80 cm (Maschinenraum in der Kanzel).



Hinsichtlich der verbindlich erklärten Norm ÖVE/ÖNORM E 8383 müssen Ausgänge so angeordnet sein, dass die maximale Länge bei Bemessungsspannungen unter 52 kV innerhalb 20 m betragen darf. Hierzu ist eine Ausnahmegenehmigung aus Sicht des Elektrotechnikgesetzes notwendig!

2.2.3.3 Räume/Arbeitsbereiche

Arbeiten oder Inspektionstätigkeiten können weitgehend ohne Behinderung aufgrund Raumgröße/Raumabmessungen durchgeführt werden.

Zusätzliche elektrische Anschlussstellen für Licht und Energie sind vorhanden und werden durch eine USV-Anlage weitgehend versorgt. Bei einer

Abschaltung/Stillsetzung der Windkraftanlage erfolgt nicht automatisch die Abschaltung der Stromversorgung der Beleuchtung und Steckdosen.

Im Inneren des Turms in der untersten Turmsektion – ist die Mittelspannungsanlage situiert. Diese ist durch eine direkt darüber in ca. 10 m Höhe befindliche Zwischendecke u.a. gegen ev. herabfallende Teile geschützt.

Der Arbeitsraum vor den Elektroschränken ist mind. 80 cm breit und mind. 2,5 m hoch (Maschinenraum und Bereich Mittelspannungsanlage).

Die Hauptkomponenten der Windenergieanlage (Getriebe, Hydraulikaggregat und Umrichter) sind wassergekühlt. Der Generator wird mit der Luft im Maschinenhaus und der Mittelspannungstransformator hauptsächlich mit Umgebungsluft gekühlt.

Kühlung des Mittelspannungstransformators

Der Transformator ist mit einer Zwangsluftkühlung ausgestattet. Das Kühlsystem besteht aus einem mittig positionierten Lüfter unterhalb der Serviceebene, einem Luftverteiler und sechs Schläuchen, die zu Bereichen unterhalb und zwischen den Mittel- und Niederspannungswicklungen des Transformators führen.

Maßnahmen um das Entstehen von gefährdenden giftigen, entzündbaren oder explosionsfähigen Gasen zu vermeiden sind hiermit getroffen worden.

2.2.3.4 Böden, Podeste, Stand- und Arbeitsplätze

Böden decken den waagrechten Querschnitt des Turms ab, besitzen keine freien Öffnungen, die ohne Fußleiste größer als 0,1 x 0,1 m sind.

Sie sind befestigt und flach und besitzen eine Antirutschoberfläche (geriffeltes Blech).

Böden sind weiters ausgelegt für eine konzentrierte Last von 1,5 kN über 0,2 x 0,2 m, bzw. eine gleichverteilte Last von 3 kN/m².

Ein Boden ist ca. 2,5 m unterhalb des Maschinenhauses installiert, sowie mehrere Zwischenplateaus und über dem Eingangsbereich, wo die Mittelspannungsanlage installiert ist.

Bei den Öffnungen im Boden sind neben Fußleisten auch Schutzgeländer montiert. Die geforderten Mindestmaße sowie eine automatische Rückkehr in die Lage zum Schutz wurden eingehalten.

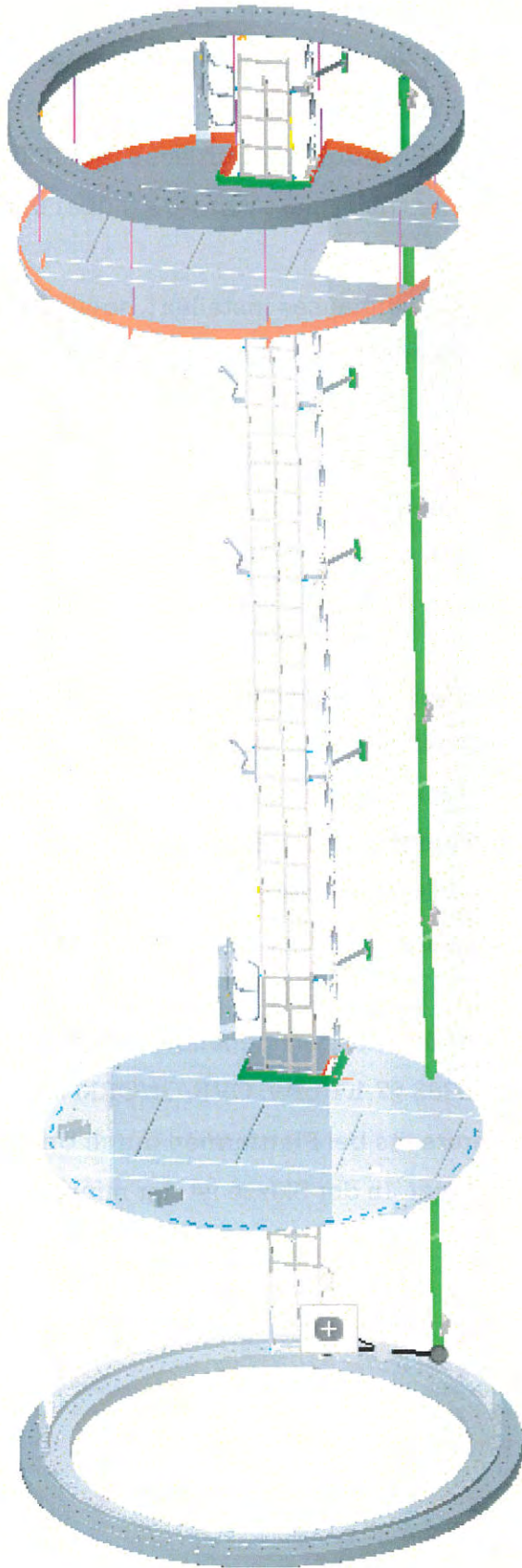
2.2.3.5 Steigeinrichtungen

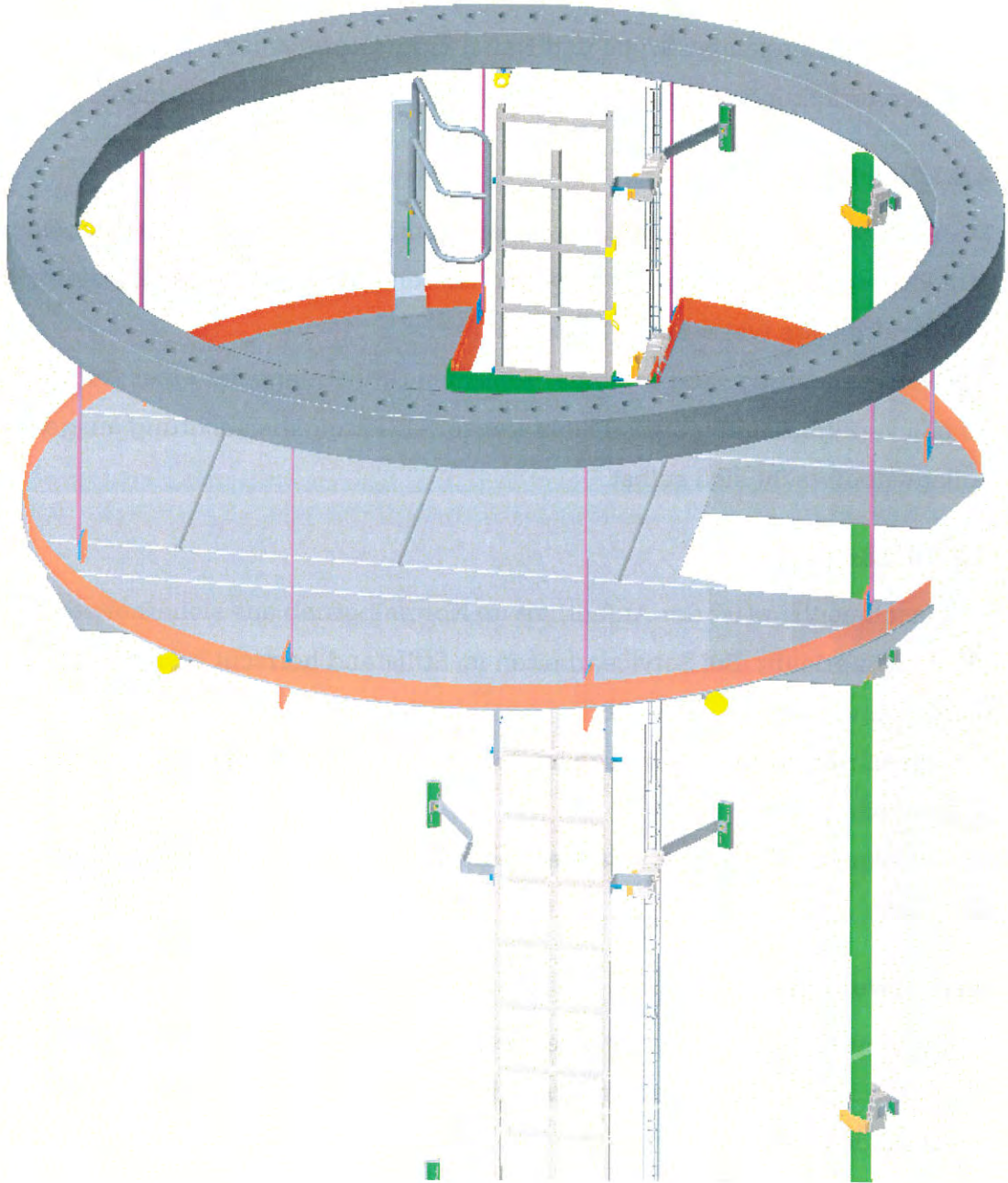
Hierfür wurden Steigleitern mit Ruheplattformen vorgesehen. Eine freie Breite der Sprosse beträgt 42 cm, der Abstand zwischen den Sprossen beträgt 28 cm. Die weiteren Abmessungen wurden ebenfalls eingehalten.

Als Sicherung gegen Absturz dient eine Führungsschiene, die in Kombination mit PSA-Absturzsicherung zu verwenden ist. In den Handbüchern ist dies beschrieben.

Verankerungspunkte sind entsprechend gekennzeichnet und normgemäß ausgeführt.

Die Leitungsführung des Trossenkabels ist aus der nachgehenden Skizze zu entnehmen und ist entsprechend ÖVE E 8383 §7.1.1 bzw. ÖVE/ÖNORM EN 61936-1 §8.2 einerseits durch Abstand bzw. andererseits bei Plattformen durch Ummantelung als Schutz gegen direktes Berühren geschützt. In der Skizze ist der minimale Abstand des Kabels zur Leiter dargestellt.





2.2.3.6 Bewegliche Teile, Schutz- und Blockiervorrichtungen

Schutzvorrichtungen bei Welle und Nabe, Bremsscheibe usw. sowie Blockiervorrichtung entsprechen den in der Norm angeführten Punkte.

2.2.3.7 Beleuchtung

Die Arbeitsbeleuchtung erfüllt die in der Norm vorgegebenen Punkte hinsichtlich Mindestpegel, Montageort(e), usw. und ist bei Stillsetzung/Außer-Betriebnehmen der Windkraftanlage weiterhin in Funktion.

Die Notbeleuchtung wird von einer zentralen USV-Anlage mit einer Autonomiezeit von 60 min verfügbar und u.a. als Fluchtwegeorientierungsbeleuchtung ausgeführt. Die Anlage überwacht sich selbst.

2.2.3.8 Lärm

Im Maschinenhaus ist der Aufenthalt im Normalbetrieb aus sicherheitstechnischer Sicht nicht erlaubt. Bei Servicearbeiten im Stillstand herrscht im Maschinenhaus ein Geräuschpegel $L_{A,EX,8h} < 80$ dB.

Im Maschinenhaus selbst wurde im Betrieb ein Geräuschpegel $L_{A,EX,8h} < 85$ dB festgestellt.

Unabhängig davon gibt der Hersteller der Windkraftanlage vor eine PSA – Gehörschutz zu tragen.

2.2.3.9 Not-Halt

Im Maschinenhaus und in der untersten Turmsektion sind Taster angebracht, entsprechend farblich zu erkennen und in den Sicherheitskreis der Anlage eingebunden.

2.2.3.10 Leistungsabschaltungen

Zu Inspektionsarbeiten oder Wartungsmaßnahmen kann die gesamte Stromzufuhr in der Windenergieanlage abgeschaltet werden. Die Schaltgeräte sind gekennzeichnet und befinden sich in der untersten Turmsektion sowie im Maschinenhaus.

Hiermit können die Energiequellen für alle Energiequellen bei Bedarf abgeschaltet werden.

2.2.3.11 Brandschutz

Die Windenergieanlage ist mit folgenden Brandschutzvorrichtungen und Erste-Hilfe-Ausrüstungen ausgestattet:

- Ein Feuerlöscher im Maschinenhaus. Eine Kurzanleitung zum Gebrauch ist auf dem Feuerlöscher aufgedruckt.
- Eine Feuerlöschdecke. Zur Bekämpfung kleinerer Brände geeignet.
- Ein Erste-Hilfe-Kasten im Maschinenhaus.

Vor Inbetriebnahme der Windenergieanlage muss geprüft werden, ob ein Feuerlöscher und ein Erste-Hilfe-Kasten vorhanden sind.

An der Rückwand des Maschinenhauses ist ein Erste-Hilfe-Kasten angebracht angebracht.

Über dem Generator muss sich eine Feuerlöschdecke zum Löschen kleinerer Brände befinden.

Hinsichtlich Funktionserhalt betreffend die Steigleiter (Anmerkung: mind. 30 min.), welche von der untersten Turmsektion bis auf die oberste Turmsektion knapp unterhalb des Maschinenhauses führt, ist eine Verwendung bei Brand oder starker Rauchentwicklung im Turm nicht vorgesehen. Hier wird ein weiterer Fluchtweg genutzt – z.B. Nr. 2 oder 4 Abseilen aus dem Maschinenhaus. Hinsichtlich des Brandschutzkonzepts für Windenergieanlagen Vestas V100-1,8/2,0 MW 50 Hz VCS wird stellvertretend auf Dokument Nr. BSK3014, des staatlich anerkannten Sachverständigen für die Prüfung des Brandschutzes Herrn Architekt Dipl.-Ing. Hanns-Helge Janssen, Aachen vom 13.8.2014 hingewiesen.

2.2.3.12 Warnzeichen

In der Windenergieanlage wurden verschiedenste Kennzeichnungen der verschiedensten Betriebsmittel und Anlagenteile auch aufgrund anderer Normen und Verordnungen durchgeführt, z.B. Fluchtwegorientierung, Kennzeichnungen betreffend elektrische Anlagenteile nach ETV, usw.

2.2.3.13 Offshore-Installation

Trifft nicht zu.



2.2.3.14 Anforderung für Handbücher und Warnzeichen

2.2.3.14.1 *Betriebshandbuch und Wartungshandbuch für den Betreiber*

Hier wird verwiesen auf die Dokumente (Errichtung und Betrieb):

0042-2612	Betriebshandbuch, Einleitung für 2 MW - Anlagen
0006-6955	Betriebshandbuch, Einleitung für 3/4 MW - Anlagen
0001-1995	Benutzerhandbuch
958079	VestasOnline® Business Softwarebeschreibung
0008-1701	Texte des Fehlermeldungsprotokolls und des allgemeinen Protokolls
947606	Erdung des HV Transformators
0057-9100	Inspektion des Trafos und des Traforaumes für 2 MW - Anlagen
0060-8334	Inspektion des Trafos und des Traforaumes für 3/4 MW - Anlagen
958878	Vestas Online Business – Bedienungsanleitung

2.2.3.14.2 *Sicherheitsanleitungen und Notfallmaßnahmen*

Hier wird verwiesen auf die Dokumente:

0006-9524 V11	Evakuierungsplan: V80-2.0 MW Mk 7, Mk 7.1, Mk 7.2, Mk 8; V90-1.8/2.0 MW Mk 7, Mk 7.1, Mk 7.2, Mk 8; V100-1.8/2.0 MW Mk 7, Mk 7.1, Mk 7.2, Mk 7H; V100-2.0 MW Mk10; V110-2.0 MW Mk10
0067-8330 V00	Evacuation, escape and rescue plan: V105-3.45MW, V112-3.45MW, V117-3.45MW, V117-4.0MW, V126-3.45MW, V136-3.45MW, V136-4.0MW, V150-4.0MW Typ Mk3
0001-2176-DE	Betriebs- und Sicherheitsstrategie

2.2.3.15 Anforderungen an Betrieb und Wartung (Betriebsinformationen)

Siehe Dokumente aus 2.2.3.14.1


2.2.4 Risikobeurteilungen

Hier wird verwiesen auf das Dokument:

0042-6956 Risikoanalyse der V100/V110-2.0/2.2MW, V112-3.3MW/3.45MW, V117-3.3MW/3.45MW, V126-3.3MW/3.45MW, V126-3.45MW HT_d, V136-3.45MW, V117-4.2MW, V136-4.2MW und V150-4.2MW
Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung der Windenergieanlage

2.2.5 Zusammenfassung

Anhand der vorliegenden Unterlagen und der Begehung diverser Windkraftanlagen kann hiermit bestätigt werden, dass die als Grundlage zur Beurteilung der Windkraftanlage dienende Norm ÖVE / ÖNORM EN 50308 Windenergieanlagen – Schutzmaßnahmen – Anforderungen für Konstruktion, Betrieb und Wartung (2005-05-01) eingehalten wird.

Sehen andere anzuwendende Vorschriften oder Normen, z.B. aus dem Gebiet der Elektrotechnik - SNT, strengere Maßnahmen vor, so wird in diesen Bereichen darauf gesondert hingewiesen. Diese Anmerkungen wurden mit  gekennzeichnet.

2.3 Auslegungsrichtlinien des Herstellers – technische Spezifikation

Von Herstellerseite her existieren – verwaltet und auf Stand der Technik gehalten durch die eigene Qualitätssicherung – Auslegungsrichtlinien für den gesamten Bereich des Windrads, u. a. für die elektrische Ausrüstung, EMV und Blitzschutz, sowie der Erdungsanlage.

2.3.1 Auslegungsrichtlinien – elektrische Ausrüstung

Wechselstrom-Hochspannungsleistungsschalter	IEC 60056
Mittelspannungsprüfverfahren	IEC 60060
Leistungskondensatoren	IEC 60831
Isolierbuchsen für Wechselspannung über 1 kV	IEC 60137
Isolationskoordination	BS EN 60071
Wechselstrom-Trennschalter und Erder	BS EN 60129
Stromwandler	IEC 60185
Spannungswandler	IEC 60186
Hochspannungsschalter	IEC 60265
Trennschalter und Sicherungen	IEC 60269
Brandschutznorm für Mittelspannungskabel	IEC 60332
Transformator	IEC 60076-11 und 16
Generator	IEC 60034
Spezifikation für SF6 für elektrische Ausrüstung	IEC 60376
Drehende Maschinen	IEC 34
Abmessungen und Ausgangsleistungen für drehende elektrische Maschinen	IEC 72 IEC 72A
Klassifizierung von Isolierung, Materialien für elektrische Maschinen	IEC 85
Maschinensicherheit – elektrische Ausrüstung von Maschinen	IEC 60204-1

2.3.2 Auslegungsrichtlinien – EMV

Konstruktion gemäß	IEC 61400-1: 2005
Zusätzlich Robustheitsanforderungen gemäß	TPS 901795

Auslegungsrichtlinien – Blitzschutz

Konstruktion gemäß	IEC 62305-1: 2006 IEC 62305-3: 2006 IEC 62305-4: 2006
Nicht harmonisierte Norm und technische normative Dokumente	IEC/TR 61400-24: 2002

2.3.3 Auslegungsrichtlinien – Erdung

Blitzschutz – Teil 1: Allgemeine Grundsätze	IEC 62305-1: 2006
Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen	IEC 62305-3: 2006
Blitzschutz – Teil 4: Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen	IEC 62305-4: 2006
Windenergieanlagen – Teil 24: Blitzschutz	IEC/TR 61400-24: 2002
Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-54: Auswahl und Aufstellung von elektrischer Ausrüstung – Erdung, Schutzleiter und Potentialausgleichsleiter	IEC 60364-5-54
Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV – Teil 1: Allgemeine Regeln	IEC 61936-1

3 Liste der Normen, welche bei der Errichtung einer Windkraftanlage aus fachlicher Sicht zur Anwendung kommen

I. Österreichische Bestimmungen für die Elektrotechnik

Nr.	Bezeichnung	Titel
2	ÖVE/ÖNORM E 1100-2: 2005-05-01	Normspannungen – Teil 2: Nennspannungen für Niederspannungs-Stromverteilungssysteme
3	ÖVE/ÖNORM E 8001-1:2000-03-01	Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~ 1000 V und = 1500 V – Teil 1: Begriffe und Schutz gegen elektrischen Schlag (Schutzmaßnahmen)
4	ÖVE/ÖNORM E 8001-1/A1:2002-04-01	Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~ 1000 V und = 1500 V – Teil 1: Begriffe und Schutz gegen elektrischen Schlag (Schutzmaßnahmen) (Änderung)
5	ÖVE/ÖNORM E 8001-1/A2:2003-11-01	Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~ 1000 V und = 1500 V – Teil 1: Begriffe und Schutz gegen elektrischen Schlag (Schutzmaßnahmen) (Änderung)
6	ÖVE/ÖNORM E 8001-1/A3:2007-10-01	Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis AC 1000 V und DC 1500 V - Teil 1: Begriffe und Schutz gegen elektrischen Schlag (Schutzmaßnahmen) (Änderung)
7	ÖVE/ÖNORM E 8001-1/A4:2009-04-01	Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis AC 1000 V und DC 1500 V - Teil 1: Begriffe und Schutz gegen elektrischen Schlag (Schutzmaßnahmen) (Änderung + Berichtigung 1) (ausgenommen Abschnitt 10.2.2.4)
8	ÖVE/ÖNORM E 8001-1-23:2000-12-01	Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~ 1000 V und = 1500 V – Teil 1-23: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen thermische Einflüsse
9	ÖVE/ÖNORM E 8001-1-24:2006-01-01	Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis AC 1000 V und DC 1500 V - Teil 1-24: Schutzmaßnahmen - Schutz gegen Unterspannung
10	ÖVE/ÖNORM E 8001-2-30:2008-12-01	Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis AC 1000 V und DC 1500 V – Teil 2-30: Schaltanlagen und Verteiler
11	ÖVE/ÖNORM E 8001-2-31:2003-01-01	Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~ 1000 V und = 1500 V – Teil 2-31: Freischalten, Trennen und Schalten – Anforderungen, Auswahl und Verwendung von Geräten
12	ÖVE/ÖNORM E 8001-2-31/AC1:2004-05-01	Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~ 1000 V und = 1500 V – Teil 2-31: Freischalten, Trennen und Schalten – Anforderungen, Auswahl und Verwendung von Geräten (Corrigendum)
13	ÖVE/ÖNORM E 8001-2-39:2008-08-01	Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis AC 1000 V und DC 1500 V - Teil 2-39: Stromschienensysteme
14	ÖVE/ÖNORM E 8001-3-41/A1:2002-07-01	Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~ 1000 V und = 1500 V – Teil 3-41: Beschaffenheit, Bemessung und Verlegung von Leitungen und Kabeln – Bemessung von Leitungen und Kabeln in mechanischer und elektrischer Hinsicht – Überstromschutz (Änderung)
15	ÖVE/ÖNORM E 8001-3-41/A2:2004-05-01	Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~ 1000 V und = 1500 V – Teil 3-41: Beschaffenheit, Bemessung und Verlegung von Leitungen und Kabeln – Bemessung von Leitungen und Kabeln in mechanischer und elektrischer Hinsicht – Überstromschutz (Änderung)

Nr.	Bezeichnung	Titel
16	ÖVE/ÖNORM E 8001-4-44:2001-02-01	Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~ 1000 V und = 1500 V – Teil 4-44: Abgeschlossene elektrische Betriebsstätten
17	ÖVE/ÖNORM E 8001-4-45:2000-12-01	Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~ 1000 V und = 1500 V – Teil 4-45: Feuchte und nasse Bereiche und Räume und Anlagen im Freien
19	ÖVE/ÖNORM E 8001-4-51:2004-05-01	Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~ 1000 V und = 1500 V – Teil 4-51: Stromkreise mit Nennspannungen bis ~ 1000 V in Schaltfeldern mit Nennspannungen über 1 kV (Niederspannungsstromkreise in Hochspannungsschaltfeldern)
22	ÖVE/ÖNORM E 8001-4-95:2008-12-01	Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis AC 1000 V und DC 1500 V – Teil 4-95: Aufzüge
25	ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61:2001-07-01	Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~ 1000 V und = 1500 V – Teil 6-61: Prüfungen – Erstprüfungen
26	ÖVE/ÖNORM E 8002-1:2007-10-01	Starkstromanlagen und Sicherheitsstromversorgung in baulichen Anlagen für Menschenansammlungen – Teil 1: Allgemeines
35	ÖVE/ÖNORM E 8014-1:2006-08-01	Errichtung von Erdungsanlagen für elektrische Anlagen mit Nennspannungen bis AC 1000 V und DC 1500 V – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Begriffe
36	ÖVE/ÖNORM E 8014-2:2006-08-01	Errichtung von Erdungsanlagen für elektrische Anlagen mit Nennspannungen bis AC 1000 V und DC 1500 V – Teil 2: Fundamenterder
37	ÖVE/ÖNORM E 8014-3:2006-08-01	Errichtung von Erdungsanlagen für elektrische Anlagen mit Nennspannungen bis AC 1000 V und DC 1500 V – Teil 3: Besonderheiten von Erdungsanlagen in Gebäuden mit speziellen EMV-Anforderungen der informationstechnischen Einrichtungen
39	ÖVE/ÖNORM E 8383:2000-03-01	Starkstromanlagen mit Nennwechselspannung über 1 kV
40	ÖVE/ÖNORM E 8384:2007-05-01	Erdungen in Wechselstromanlagen mit Nennspannungen über 1 kV
43	ÖVE/ÖNORM E 8701-1:2003-01-01	Prüfung nach Instandsetzung und Änderung und Wiederkehrende Prüfung elektrischer Geräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
44	ÖVE/ÖNORM E 8701-2-2:2003-11-01	Prüfung nach Instandsetzung und Änderung und Wiederkehrende Prüfung elektrischer Geräte – Teil 2-2: Besondere Anforderungen für Elektrowerkzeuge
45	ÖVE-EN 1, Teil 2:1993-04	Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis ~ 1000 V und =1500 V – Teil 2: Elektrische Betriebsmittel (ausgenommen § 28, dieser ist nicht anzuwenden)
46	ÖVE-EN 1, Teil 2a:1996-03	Nachtrag a zu Teil 2: 1993-04 Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V und = 1500 V – Teil 2: Elektrische Betriebsmittel (ausgenommen § 28, dieser ist nicht anzuwenden)
47	ÖVE-EN 1, Teil 3 (§ 40):1998-11	Errichtung von Starkstromanlagen bis 1000 V und = 1500 V – Teil 3: Beschaffenheit, Bemessung und Verlegung von Leitungen und Kabeln – § 40 Beschaffenheit und Verwendung von Leitungen und Kabeln
48	ÖVE-EN 1, Teil 3 (§ 41):1995-03	Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis ~ 1000 V und = 1500 V – Teil 3: Beschaffenheit, Bemessung und Verlegung von Leitungen und Kabeln – § 41 Bemessung von Leitungen und Kabeln in mechanischer und elektrischer Hinsicht, Überstromschutz



Nr.	Bezeichnung	Titel
49	ÖVE-EN 1, Teil 3 (§ 42):1998-03	Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis ~ 1000 V und = 1500 V – Teil 3: Beschaffenheit, Bemessung und Verlegung von Leitungen und Kabeln – § 42 Verlegung von Leitungen und Kabeln
51	ÖVE-EN 1, Teil 4 (§ 53)/1988	Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis ~ 1000 V und = 1500 V– Teil 4: Besondere Anlagen – § 53 Ersatzstromversorgungsanlagen und andere Stromversorgungsanlagen für den vorübergehenden Betrieb
53	ÖVE-EN 1, Teil 4 (§ 55):1997-11	Errichtung von Starkstromanlagen bis 1000 V und = 1500 V – Teil 4: Besondere Anlagen – § 55 Baustellen und Provisorien
54	ÖVE-EN 1, Teil 4 (§ 57)/1989	Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis ~ 1000 V und = 1500 V – Teil 4: Besondere Anlagen – § 57 Elektrische Anlagen für Sicherheitszwecke
56	ÖVE-EN 1, Teil 4 (§ 60)/1983	Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis ~ 1000 V und = 1500 V – Teil 4: Besondere Anlagen – 60 Hilfsstromkreise
57	ÖVE-EN 1, Teil 4 (§ 65)/1985	Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis ~ 1000 V und = 1500 V – Teil 4: Besondere Anlagen – § 65 Begrenzte, leitfähige Räume
71	ÖVE/ÖNORM EN 62305-3:2008-01-01	Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen (ausgenommen Tabelle 1 letzte Zeile sowie Abschnitt 4.1 letzter Absatz)

II. ÖNORMEN

Nr.	Bezeichnung	Titel	Ausgabedatum
1	ÖNORM E 6610	Dreipolige Steckdosen mit N- und mit Schutzkontakt; Hauptmaße 16 A, ~ 220/380 V, 16 A, ~ 230/400 V	Jänner 1991
2	ÖNORM E 6611	Dreipolige Stecker mit N- und mit Schutzkontakt; Hauptmaße 16 A, ~ 220/380 V, 16 A, ~ 230/400 V	Jänner 1991
3	ÖNORM E 6612	Dreipolige Steckdosen mit N- und mit Schutzkontakt; Hauptmaße 25 A, ~ 220/380 V, 25 A, ~ 230/400 V	Jänner 1991
4	ÖNORM E 6613	Dreipolige Stecker mit N- und mit Schutzkontakt; Hauptmaße 25 A, ~ 220/380 V, 25 A, ~ 230/400 V	Jänner 1991
5	ÖNORM E 6620	Zweipolige Stecker für Geräte der Klasse II, 2,5 A, 250 V	Mai 1994
6	ÖNORM E 6622-1	Zweipolige Steckdose mit Schutzkontakten der Bauart A; 10/16 A, 250 V	1. April 1996
7	ÖNORM E 6622-2	Zweipolige Steckdose mit Schutzkontakten der Bauart B, 10/16 A, 250 V	1. November 1996
8	ÖNORM E 6622-6	Steckvorrichtungen für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke – Zweipolige Stecker für Geräte der Klasse II, spritzwassergeschützt, für = 10 A/~ 16 A, 250 V oder ~ 16 A, 250 V	1. April 1996
9	ÖNORM E 6622-7	Steckvorrichtungen für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke; zweipolige Stecker mit Schutzkontakten, spritzwassergeschützt, 10/16 A, 250 V	1. April 1996
10	ÖNORM E 6622-8	Steckvorrichtungen für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke; zweipolige Kupplungssteckdosen mit Schutzkontakten, spritzwassergeschützt, 10/16 A, 250 V	1. April 1996
11	ÖNORM E 6622-9	Steckvorrichtungen für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke; zweipolige Sicherheitssteckdosen mit Schutzkontakt 10/16 A, 250 V mit Shutter; Lehre L2	1. April 1996
12	ÖNORM E 6622-10	Steckvorrichtungen für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke; Grundauführung der Steckdosen; Einbausteckdosen; Lehre L1	November 1986
13	ÖNORM E 6622-11	Steckvorrichtungen für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke; Zweipolige Einbausteckdose und nicht abklemmbare Kupplungssteckdosen 2,5 A, 250 V und Lehren	1. April 1996
14	ÖNORM E 6623	Zweipoliger Stecker mit Schutzkontakten 10/16 A, 250 V	1. April 1996
15	ÖNORM E 6624	Steckvorrichtungen für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke – Zweipolige Stecker für Geräte der Klasse II für = 10 A/~ 16 A, 250 V oder ~ 16 A, 250 V	1. April 1996



3.1 Liste der Normen, welche seit Erklärung der Verbindlichkeit aktualisiert wurden

I. Österreichische Bestimmungen für die Elektrotechnik

Nr.	alte Bezeichnung	Nachfolgedokument
2	ÖVE/ÖNORM E 1100-2: 2005-05-01	ÖVE/ÖNORM EN 60038: 2012-05-01
3	ÖVE/ÖNORM E 8001-1:2000-03-01	ÖVE/ÖNORM E 8001-1/A5: 2010-03-01
15	ÖVE/ÖNORM E 8001-3-41/A2:2004-05-01	ÖVE/ÖNORM E 8001-3-41/A3: 2005-08-01
26	ÖVE/ÖNORM E 8002-1:2007-10-01	ÖVE/ÖNORM E 8002-1/A1: 2013-02-01
39	ÖVE/ÖNORM E 8383:2000-03-01	ÖVE/ÖNORM EN 61936-1: 2015-01-01
40	ÖVE/ÖNORM E 8384:2007-05-01	ÖVE/ÖNORM EN 50522: 2011-12-01
57	ÖVE-EN 1, Teil 4 (§ 65)/1985	ÖVE/ÖNORM E 8001-4-706: 2013-03-01
71	ÖVE/ÖNORM EN 62305-3:2008-01-01	ÖVE/ÖNORM EN 62305-3: 2012-07-01

II. ÖNORMEN

Nr.	alte Bezeichnung	Nachfolgedokument	Ausgabedatum
1	ÖNORM E 6610	ÖVE/ÖNORM E 8610	2012-11-01
2	ÖNORM E 6611	ÖVE/ÖNORM E 8611	2012-11-01
3	ÖNORM E 6612	ÖVE/ÖNORM E 8612	2012-11-01
4	ÖNORM E 6613	ÖVE/ÖNORM E 8613	2012-11-01
5	ÖNORM E 6620	ÖVE/ÖNORM E 8620-1	2012-11-01

3.3 Einleitung

Im Folgenden soll eine Übersicht den Anwendungsbereich der einzelnen Normen wiedergeben.

3.3.1 zu I. Österreichische Bestimmungen für Elektrotechnik

ÖVE/ÖNORM E 1100-2

1 Anwendungsbereich

Diese ÖVE/ÖNORM ist für öffentliche Niederspannungs-Verteilungsnetze mit Nennspannungen von ~100 V bis ~1000 V sowie für die Betriebsmittel, die mit diesen Netzen verbunden sind, sowie sinngemäß auch für private Niederspannungsnetze anzuwenden.

Diese ÖVE/ÖNORM ist nicht für Signal- oder Messspannungen und nicht für Spannungen von Bauelementen und Teilen in elektrischen Geräten oder Teilen von Betriebsmitteln vorgesehen.

Die wesentlichen Merkmale der Versorgungsspannung an der Übergabestelle zum Kunden in öffentlichen Niederspannungsnetzen unter normalen Betriebsbedingungen sind in ÖVE/ÖNORM EN 50160 beschrieben.

ÖVE/ÖNORM E 8001-1

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Bestimmungen gelten für die Errichtung von Starkstromanlagen mit folgenden Nennspannungen zwischen beliebigen Leitern:

- (1) bei Wechselstrom bis einschließlich 1 000 V effektiv mit einer Frequenz bis 1 kHz
- (2) bei Gleichstrom bis einschließlich 1 500 V.

1.2 Diese Bestimmungen gelten nicht für folgende Starkstromanlagen:

- (1) Förderanlagen im Bergbau (Tages- und Blindschächte),
- (2) fahrzeugtypische elektrische Ausrüstung von Kraftfahrzeugen,
- (3) Traktionsstromanlagen elektrischer Bahnen und Oberleitungsbusse
- (4) Starkstromanlagen von Flugzeugen,
- (5) Starkstromanlagen von Schiffen (ausgenommen Wassersportfahrzeuge gemäß ÖVE-EN 1 Teil 4 § 93)

ANMERKUNG: Dies schließt die Anwendung dieser Bestimmungen für derartige Anlagen nicht aus, soweit dies gemäß den jeweils zutreffenden technischen Bestimmungen zulässig ist.

1.3 Für besonders genutzte Räume oder Bereiche (siehe z. B. ÖVE-EN 2, ÖVE-EN 7, ÖVE-EX 65 usw.) sind zusätzliche oder abweichende Maßnahmen erforderlich.

1.4 Für elektrische Betriebsmittel in elektrochemischen Anlagen sowie für spezielle Anlagen mit Nennströmen über 1 000 A (z. B. Elektroöfen, Stromrichteranlagen) sind Abweichungen zulässig, wobei aber eine weitgehend sinngemäße Anwendung dieser Bestimmungen empfohlen wird (siehe z. B. ÖVE EN 60519 Reihe).

ÖVE/ÖNORM E 8001-2-30

1 Anwendungsbereich

Diese ÖVE/ÖNORM behandelt die Ausführung von nicht fabriksfertigen Schaltanlagen und Verteilern.

ANMERKUNG 1 Ergänzend wird auf die technischen Bestimmungen ÖVE-IM 12, ÖVE-IM 22, ÖVE/ÖNORM EN 62208, IEC 60670-24, IEC 62103 und ÖVE/ÖNORM EN 60204-1 hingewiesen.

ANMERKUNG 2 Für fabriksfertige Schaltanlagen und Verteiler (typgeprüfte und partiell typgeprüfte Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen TSK und PTSK) bestehen die technischen Bestimmungen der Reihe ÖVE/ÖNORM EN 60439.

Abschnitt 4 dieser Bestimmung ist als Grundlage für die Errichtung von nicht fabriksfertigen Schaltanlagen und Verteilern heranzuziehen.

Abschnitt 5 gilt für das Aufstellen und das Anschließen von Schaltanlagen und Verteilern.

ÖVE/ÖNORM E 8001-2-31

1 Anwendungsbereich

Diese ÖVE/ÖNORM gilt für Maßnahmen zum nicht automatischen Freischalten, Trennen und Schalten vor Ort oder durch Fernbetätigung mit dem Ziel, Gefahren an elektrischen Betriebsmitteln und elektrisch betriebenen Maschinen zu verhindern oder zu beseitigen. Sie gilt weiters für die Auswahl und Anwendung von Geräten zum Trennen und Schalten sowie für Auswahl und Anwendung von Schalt- und Steuergeräten (z.B. Schalter, Steckvorrichtungen und Überstrom-Schutzeinrichtungen).

Sie gilt nur in Verbindung mit den entsprechenden anderen Paragraphen bzw. Abschnitten von ÖVE-EN 1 (alle Teile) bzw. ÖVE/ÖNORM E 8001 (alle Teile) und soweit nicht in anderen Bestimmungen anderslautende Anforderungen enthalten sind.

ÖVE/ÖNORM E 8001-2-39

1 Anwendungsbereich

Diese ÖVE/ÖNORM legt die Anforderungen für die Auswahl und Errichtung von Stromschienensystemen in elektrischen Anlagen fest.

Für folgende Stromschienensysteme bestehen technische Bestimmungen:

- Schienenverteilersysteme nach ÖVE/ÖNORM EN 60439-2,
- Stromschienensysteme nach ÖVE/ÖNORM EN 61534-1 und ÖVE/ÖNORM EN 61534-21,
- Elektrische Leuchten-Stromschienensysteme nach ÖVE/ÖNORM EN 60570.

ANMERKUNG Beispiele für Stromschienensysteme sowie die jeweils geltenden technischen Bestimmungen sind im Anhang A, Tabelle A.1 ersichtlich.

ÖVE/ÖNORM E 8001-3-41

1 Anwendungsbereich

Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis AC 1000 V und DC 1500 V - Beschaffenheit, Bemessung und Verlegung von Leitungen und Kabeln - Bemessung von Leitungen und Kabeln in mechanischer und elektrischer Hinsicht – Überstromschutz.

ÖVE/ÖNORM E 8001-4-44

1 Anwendungsbereich

Diese ÖVE/ÖNORM gilt für elektrische Installationen in abgeschlossenen Betriebsstätten.

Sie gilt nur in Verbindung mit den entsprechenden anderen Bestimmungen/Normen der Reihen ÖVE EN 1 bzw. ÖVE/ÖNORM E 8001.

ÖVE/ÖNORM E 8001-4-45

1 Anwendungsbereich

Diese ÖVE/ÖNORM gilt für die Auswahl und Montage elektrischer Betriebsmittel für

- feuchte und nasse Bereiche und Räume,
- Anlagen im Freien.

Sie gilt nur in Verbindung mit den entsprechenden anderen Bestimmungen/Normen der Reihen ÖVE EN1 bzw. ÖVE/ÖNORM E 8001.

ÖVE/ÖNORM E 8001-4-51

1 Anwendungsbereich

Diese ÖVE/ÖNORM gilt für Niederspannungsstromkreise in Hochspannungsschaltfeldern.

ÖVE/ÖNORM E 8001-4-95

1 Anwendungsbereich

Diese ÖVE/ÖNORM gilt für das Errichten von elektrischen Anlagen für Aufzüge bis zu den Eintrittsklemmen des – Hauptschalters für die Stromversorgung des Triebwerkes und davon abhängigen Stromkreisen und

ANMERKUNG Diese Stromkreise dienen zB der Aufzugssteuerung und der Aufzugsbremse.

– Schalters für den Beleuchtungsstromkreis des Fahrkorbes und davon abhängigen Stromkreisen.

ANMERKUNG Diese Stromkreise umfassen zB den Stromkreis für die Belüftung des Fahrkorbes, die Steckdosen auf dem Fahrkorbdach. Dabei ist insbesondere auf die Anforderungen des Zusatzschutzes für Steckdosenstromkreise Bedacht zu nehmen.

Ab den Eintrittsklemmen gelten die Bestimmungen gemäß ÖNORM EN 81-1 bzw. ÖNORM EN 81-2.

Diese Anforderungen ergänzen die Bestimmungen gemäß ÖVE-EN 1 (alle Teile) bzw. ÖVE/ÖNORM E 8001 (alle Teile).

Für besonders genutzte Bereiche wie zB Starkstromanlagen in baulichen Anlagen für Menschenansammlungen, Starkstromanlagen in Krankenhäusern und medizinisch genutzten Räumen außerhalb von Krankenhäusern u. dgl. sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich (siehe zB ÖVE/ÖNORM E 8002 und ÖVE/ÖNORM E 8007).

ÖVE/ÖNORM E 8001-4-714

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese ÖVE/ÖNORM gilt für das Errichten von Beleuchtungsanlagen im Freien. Die Anforderungen des Teiles 4-714 ergänzen, ändern oder ersetzen die allgemeinen Anforderungen von ÖVE/ÖNORM E 8001 (alle Teile) bzw. ÖVE-EN 1 (alle Teile).

ANMERKUNG:

Beleuchtungsanlagen im Freien beinhalten Leuchten, Kabel-/Leitungssysteme und Zubehör außerhalb von Gebäuden.

Diese ÖVE/ÖNORM gilt besonders für:

(1) Beleuchtungsanlagen für, z.B. Straßen, Parks, Gärten, Plätze mit öffentlichem Zugang, Sportplätze, für die Beleuchtung von Denkmälern und für Flutlichtanlagen

(2) andere Einrichtungen mit integrierter Beleuchtung, z.B. Telefonzellen, Autobuswartehäuschen, Hinweistafeln, Stadtpläne und Verkehrszeichen.

1.2 Diese ÖVE/ÖNORM gilt nicht für

– öffentliche Beleuchtungsanlagen, welche Teil des öffentlichen Verteilungsnetzes sind

ANMERKUNG:

Wenn zwischen Verteilungsnetz und Leuchte Überstrom-Schutzeinrichtungen angeordnet sind, beginnt ab diesen in Energierichtung gesehen, die Verbraucheranlage. Die Anforderungen dieser ÖVE/ÖNORM gelten für den Endstromkreis ab dieser Überstrom-Schutzeinrichtung.

– vorübergehende Girlanden Beleuchtung

– Straßenverkehrs-Signalanlagen

– außen an einem Gebäude angebrachte Leuchten, die direkt vom inneren Leitungssystem dieses Gebäudes versorgt werden.

ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61

1 Anwendungsbereich

Diese ÖVE/ÖNORM gilt für die Erstprüfung von elektrischen Anlagen, die gemäß ÖVE-EN 1 Reihe bzw. ÖVE/ÖNORM E 8001 Reihe errichtet bzw. wesentlich erweitert oder wesentlich geändert werden.

ANMERKUNG 1:

Anleitungen für wiederkehrende Prüfungen sind in ÖVE/ÖNORM E 8001-6-62 (in Vorbereitung) enthalten.

ANMERKUNG 2:

Anleitungen für die Anlagen- und Prüfdokumentation sind in ÖVE/ÖNORM E 8001-6-63 (in Vorbereitung) enthalten.

ANMERKUNG 3:

Wenn für besonders genutzte Räume oder Bereiche andere Bestimmungen (z.B. ÖVE-EN 2, ÖVE-EN 7, ÖVE-EX 65 usw.) zutreffen, ist die Erfüllung der relevanten Anforderungen zu prüfen. Die vorliegenden Bestimmungen sind jedoch nicht Gegenstand dieser Forderungen.

ÖVE/ÖNORM E 8002-1:2007-10-01

1 Anwendungsbereich

Diese ÖVE/ÖNORM gilt zusätzlich zu ÖVE/ÖNORM E 8001 (alle Teile) bzw. ÖVE-EN 1 (alle Teile) für das Errichten und Prüfen von Starkstromanlagen einschließlich der Sicherheitsstromversorgungsanlagen in Bereichen von baulichen Anlagen für Menschenansammlungen und zugehörigen Rettungswegen, sowie Arbeitsplätzen in Bereichen von baulichen Anlagen für Menschenansammlungen gemäß 1.2.

Die Norm legt weiters die Kennzeichnung von Rettungswegen und die Anforderungen der Beleuchtung an Rettungswege bei Störung der allgemeinen Stromversorgung sowie die Mindestanforderung einer solchen Sicherheitsbeleuchtung je nach Größe, Art und Nutzung der baulichen Anlage fest. Diese Norm betrifft die Festlegung einer elektrischen Sicherheitsbeleuchtung an allen Arbeitsplätzen in Bereichen von baulichen Anlagen für Menschenansammlungen und anderen baulichen Anlagen für Menschenansammlungen.

Es ist ÖVE/ÖNORM E 8002, Teil 1 und der jeweils zutreffende Teil 2, Teil 3, Teil 4, Teil 5, Teil 6, Teil 8 bzw. Teil 9 aus der Reihe ÖVE/ÖNORM E 8002 gemeinsam anzuwenden.

Für Anlagen gemäß 1.2 (1) ist nur ÖVE/ÖNORM E 8002, Teil 1 anzuwenden.

Die Zuordnung in eine Kategorie gemäß 1.2 erfolgt in den meisten Fällen gemäß den zutreffenden gesetzlichen Bestimmungen, zB Bauordnungen, Theatergesetze, Veranstaltungstättengesetze oder Gewerbeordnung.

Für Arbeitsstätten wird auf den informativen Anhang D verwiesen.

Für Sakralbauten ist die vorliegende ÖVE/ÖNORM nur soweit anwendbar, als im Einzelfall dies in entsprechenden behördlichen Genehmigungsverfahren festgelegt wird.

ÖVE/ÖNORM E 8014-1:2006-08-01

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die Anordnung und den Einbau von Fundamenterdern in neu zu errichtenden Gebäuden und ist gemeinsam mit ÖVE/ÖNORM E 8014-2 und ÖVE/ÖNORM E 8014-3 anzuwenden. Hinsichtlich der Errichtung von Horizontal- und Vertikalerdern im Erdreich, die für bestehende Gebäude und zB für Betriebserdungsanlagen elektrischer Netze erforderlich sein können, sind besondere Hinweise im Anhang A enthalten. Im Übrigen wird für die Errichtung dieser Erdungsanlagen auf ÖVE/ÖNORM E 8001-1 verwiesen.

ÖVE/ÖNORM E 8014-2:2006-08-01

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die Anordnung und den Einbau von Fundamenterdern und ist gemeinsam mit ÖVE/ÖNORM E 8014-1 und ÖVE/ÖNORM E 8014-3 anzuwenden.

ÖVE/ÖNORM E 8014-3:2006-08-01

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die Anordnung und den Einbau von Fundamenterdern in Zusammenhang mit notwendigen Maßnahmen hinsichtlich des Potenzialausgleichs in Gebäuden mit speziellen EMV-Anforderungen der informationstechnischen Einrichtungen (zB geschirmte Verkabelungssysteme). Sie ist gemeinsam mit ÖVE/ÖNORM E 8014-1 und ÖVE/ÖNORM E 8014-2 anzuwenden.

ÖVE/ÖNORM E 8383:2000-03-01

1 Anwendungsbereich

Diese Norm enthält die Anforderungen für Projektierung und Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV, um eine sichere und störungsfreie Funktion im bestimmungsgemäßen Betrieb sicherzustellen.

Starkstromanlagen im Sinne der Norm sind:

- a) Schalt- und Umspannanlagen
- b) Eine oder mehrere Stromerzeugungsanlagen an einem räumlichen Ort
- c) Das elektrische Netz einer Fabrik, Industrieanlage oder anderer industrieller, landwirtschaftlicher, gewerblicher oder öffentlicher Räumlichkeiten.

Diese Norm gilt nicht für die Projektierung und Errichtung von

- Freileitungen und Kabeln zwischen getrennten Anlagen,
- Elektrische Bahnen
- Bergwerksausrüstungen und –anlagen unter Tage,
- Leuchtstoffröhrenanlagen
- Anlagen auf Schiffen und offshore-Plattformen
- Elektrostatischen Einrichtungen
- Prüffeldern
- Medizinischen Einrichtungen

Diese Norm gilt nicht für die Konstruktion und Herstellung von fabrikfertigen, typgeprüften Schaltanlagen.

ÖVE/ÖNORM E 8384:2007-05-01

1 Anwendungsbereich

Diese ÖVE/ÖNORM gilt für Erdungen

- in Wechselstromanlagen über 1 kV und Nennfrequenzen unter 100 Hz und
- in Gleichstromanlagen über 1,5 kV (hier nur sinngemäß),

für die es keine eigenständigen normativen Anforderungen an deren Erdung gibt.

ÖVE/ÖNORM E 8701-1:2003-01-01

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese ÖVE/ÖNORM legt die Anforderungen hinsichtlich der elektrischen Sicherheit von elektrischen Geräten und der elektrischer Ausrüstung von nicht-elektrischen Geräten bei Instandsetzung oder Änderung fest. Die in dieser ÖVE/ÖNORM enthaltenen Prüfverfahren und Grenzwerte sind auch zur Feststellung der elektrischen Sicherheit von gebrauchten und/oder in Verwendung stehenden Geräten anzuwenden (Wiederkehrende Prüfungen).

In den jeweiligen Gerätebestimmungen enthaltene, ergänzend festgelegte Sicherheitsziele, wie Anforderungen zur mechanischen Sicherheit oder zum Brandschutz, sind ebenso zu berücksichtigen.

ANMERKUNG 1:

Diese ÖVE/ÖNORM bezieht sich auch auf das Instandsetzen und Ändern an nicht-elektrischen Teilen, wenn dadurch die elektrische Sicherheit beeinträchtigt werden kann.

ANMERKUNG 2:

Die Notwendigkeit sowie die Häufigkeit (Überprüfungsfristen) von Wiederkehrenden Prüfungen sind durch diese ÖVE/ÖNORM nicht festgelegt. Diese können zB durch die Bestimmungen des ArbeitnehmerInnenschutzgesetzes – ASchG 1994 bzw. durch die Elektroschutzverordnung – ESV 1995, aber auch durch den Gerätehersteller selbst festgelegt sein.

ANMERKUNG 3:

Unter den Begriff "elektrische Ausrüstung von nicht-elektrischen Geräten" fallen zB die Steuerungen von Gasthermen uÄ.

1.2 Die in dieser ÖVE/ÖNORM vorgegebenen Anforderungen gelten z.B. für:

- Laborgeräte
- Mess-, Steuer- und Regelgeräte
- Geräte zur Spannungsumformung und –erzeugung (wie z.B. Netzgeräte und Kleintransformatoren, Schweißgeräte, Umformer, Maschinen.)
- Elektrowerkzeuge
- Elektrowärmeegeräte
- Elektromotorgeräte
- Leuchten
- Geräte der Unterhaltungs-, Informations- und Kommunikationselektronik
- Leitungsroller, Verlängerungs- und Geräteanschlussleitungen.

1.3 Besondere Anforderungen für die einzelnen Gerätekategorien sind in weiteren Teilen dieser ÖVE/ÖNORM festgelegt. Sie gelten nur im Zusammenhang mit Teil 1 "Allgemeine Anforderungen".

1.4 Diese ÖVE/ÖNORM gilt nicht für Prüfungen an elektrischen Betriebsmitteln, bei denen spezielle Normen oder Verordnungen beachtet werden müssen (z.B. Geräte für explosionsgefährdete Bereiche, Geräte für den Bergbau unter Tage, medizinische elektrische Geräte) sowie für Anforderungen, die sich aus den einschlägigen EMV-Bestimmungen ergeben.

1.5 Diese ÖVE/ÖNORM gilt nicht für Instandsetzungen gemäß Gebrauchsanweisung, wie das Auswechseln von Teilen (z.B. Lampen, Startern und Sicherungen), die vom Benutzer vorgenommen werden dürfen.

ÖVE/ÖNORM E 8701-2-2:2003-11-01

1 Anwendungsbereich

Es gilt der Abschnitt 1 des Teiles 1, ausgenommen wie folgt:

Abschnitt 1.3

Ersatz:

1.3 Diese ÖVE/ÖNORM (Teil 2-2) legt die zusätzlichen Anforderungen zur Prüfung handgeführter und/oder transportabler bzw. netz- und batteriebetriebener Elektrowerkzeuge nach Instandsetzung und Änderung und für Wiederkehrende Prüfungen fest.

Dazu gehören ua Elektrowerkzeuge, die gemäß folgenden ÖVE/ÖNORMEN hergestellt sind:

- ÖVE/ÖNORM EN 50144 (alle Teile)
- ÖVE/ÖNORM EN 50260 (alle Teile)
- ÖVE/ÖNORM EN 60745 (in Vorbereitung, alle Teile)
- ÖVE/ÖNORM EN 61029 (alle Teile). Diese

ÖVE/ÖNORM ist auch anzuwenden:

- Zur Überprüfung von Elektrowerkzeugen, die entsprechend den Vorgängerbestimmungen, wie ÖVE-HG 43 (alle Teile), erzeugt wurden.
- Zur Prüfung von Elektrowerkzeugen, die nach zukünftigen Normen dieser Gerätearten hergestellt werden, zB ÖVE/ÖNORM EN 60745 (alle Teile).

ÖVE-EN 1; Teil 2:1993-04

1 Anwendungsbereich

Diése Bestimmungen gelten für Auswahl, Transport am Aufstellungsort, Aufstellen, Zusammenbau von Transporteinheiten, Befestigen, Einziehen in eine Schutzmaßnahme bei indirektem Berühren (Fehlerschutz), Anschließen der von außen eingeführten Leiter, Kennzeichnung der Stromkreise, Durchführung der Prüfungen und Inbetriebnahme von Schaltanlagen und Verteilern. Sie gelten nur in Verbindung mit den anderen Paragraphen dieser Bestimmungen. Die Anordnungen dieses Paragraphen gelten auch für nachträgliche Änderungen, Erweiterungen und die Herstellung vor Ort.

ÖVE-EN 1, Teil 2a:1996-03

1 Anwendungsbereich

Diese Bestimmungen gelten für Auswahl, Transport am Aufstellungsort, Aufstellen, Zusammenbau von Transporteinheiten, Befestigen, Einziehen in eine Schutzmaßnahme bei indirektem Berühren (Fehlerschutz), Anschließen der von außen eingeführten Leiter, Kennzeichnung der Stromkreise, Durchführung der Prüfungen und Inbetriebnahme von Schaltanlagen und Verteilern. Sie gelten nur in Verbindung mit den anderen Paragraphen dieser Bestimmungen. Die Anordnungen dieses Paragraphen gelten auch für nachträgliche Änderungen, Erweiterungen und die Herstellung vor Ort.

ÖVE-EN 1, Teil 3 (§ 40):1998-11

1 Anwendungsbereich

Errichtung von Starkstromanlagen bis 1000 V ac und 1500 V dc – Beschaffenheit, Bemessung und Verlegung von Leitungen und Kabeln – Beschaffenheit und Verwendung von Leitungen und Kabeln.

ÖVE-EN 1, Teil 3 (§ 41):1995-03

1 Anwendungsbereich

Diese Bestimmungen gelten für die Bemessungen von Leistungen und Kabeln in mechanischer und elektrischer Hinsicht für das Leitermaterial Kupfer. Für andere als durch die Tabellen 41-6 und 41-7 erfasste Verlegearten und für das Leitermaterial Aluminium generell wird durch sachgerechte und nachvollziehbar dokumentierte Anwendung

- des Anhangs A1,
- des CENELEK-Reportes R064-001,
- anderer einschlägiger internationaler Veröffentlichungen (z.B. der IEC-Publikationen 287 oder 448) oder
- geeigneter empirischer Methoden

der Bemessungsanforderung dieser Bestimmungen entsprechen.

Bei Änderungen und Erweiterungen durch zusätzliche Leitungen oder Kabel ist der zulässige Dauerstrom I_z und der Nennstrom I_N der Schutzeinrichtung auch für den durch die Änderung oder Erweiterung beeinflussten Teil neu zu bestimmen.

ÖVE-EN 1, Teil 3 (§ 42):1998-03

1 Anwendungsbereich

Errichtung von Starkstromanlagen bis 1000 V ac und 1500 V dc – Beschaffenheit, Bemessung und Verlegung von Leitungen und Kabeln – Verlegung von Leitungen und Kabeln.

ÖVE-EN 1, Teil 4 (§ 53)/1988

1 Anwendungsbereich

Errichtung von Starkstromanlagen bis 1000 V ac und 1500 V dc – besondere Anlagen – Ersatzstromversorgungsanlagen und andere Stromversorgungsanlagen für den vorübergehenden Betrieb.

ÖVE-EN 1, Teil 4 (§ 55):1997-11

1 Anwendungsbereich

Die Bestimmungen gemäß § 55.2 bis § 55.5 gelten für Baustellen, die in § 3.6.9 wie folgt definiert sind: Baustellen sind Räume oder Orte, in oder an denen Hochbau- oder Tiefbauarbeiten sowie Metallbaumontagen u. ä. durchgeführt werden. Baustellen sind auch Bauwerke oder Teile von solchen, die ausgebaut, umgebaut, instandgesetzt oder abgebrochen werden.

Der Baustellencharakter ist solange nicht gegeben, als an Wandsteckdosen lediglich

- (1) Handleuchten,
- (2) jeweils einzeln verwendete handgeführte Elektrowerkzeuge (z.B. Bohrmaschinen, Tellerschleifer, Polierer u. ä. Geräte),
- (3) jeweils einzelne Geräte wie Lötkolben, Kleinschweißgeräte u. ä. Geräte,
- (4) eine Mischmaschine, diese jedoch geschützt über einen Fehlerstromschutzschalter $I_{\Delta N} \leq 0,03$ A oder durch eine Schutzmaßnahme ohne Schutzleiter (z.B. Schutztrennung),

betrieben werden.

Für Großbaustellen sind diese Bestimmungen sinngemäß anzuwenden.

Die Anforderungen an Leitungstyp, Schutzart der Betriebsmittel u. dgl. sind für alle Baustellen gültig. Für Provisorien gilt § 55.6.

ÖVE-EN 1, Teil 4 (§ 57)/1989

1 Anwendungsbereich

Diese Bestimmungen gelten für elektrische Anlagen für Sicherheitszwecke. Sie gelten nur in Verbindung mit den technischen Bestimmungen ¹⁾. Bei Anwendung dieser Bestimmung gelten die technischen Bestimmungen ²⁾ vorrangig.

Verwendung und Ausführung von elektrischen Anlagen für Sicherheitszwecke sind in besonderen Fällen durch behördliche Verordnungen geregelt.

ÖVE-EN 1, Teil 4 (§ 60)/1983

1 Anwendungsbereich

Errichtung von Starkstromanlagen bis 1000 V ac und 1500 V dc – besondere Anlagen – Hilfsstromkreise.

ÖVE-EN 1, Teil 4 (§ 65)/1985

1 Anwendungsbereich

Diese Bestimmungen gelten für das Errichten elektrischer Anlagen in begrenzten, leitfähigen Räumen und für die Speisung ortsveränderlicher Betriebsmittel in diesen Räumen.

~~ÖVE/ÖNORM EN 50110-1:2008-09-01 – mit BGBl. II Nr.229/2014 aufgehoben~~

1 Anwendungsbereich

~~Diese Norm gilt für das Bedienen von und allen Arbeiten an, mit oder in der Nähe von elektrischen Anlagen. Hierbei handelt es sich um elektrische Anlagen aller Spannungsebenen von Kleinspannung bis Hochspannung. Der Begriff Hochspannung schließt die Spannungsebenen Mittelspannung und Höchstspannung ein.~~

~~Diese elektrischen Anlagen dienen der Erzeugung, Übertragung, Umwandlung, Verteilung und Anwendung elektrischer Energie. Einige dieser elektrischen Anlagen sind ortsfest, wie z. B. Verteilungseinrichtungen in einer Fabrik oder einem Bürogebäude, andere werden nur vorübergehend aufgebaut, wie z. B. auf Baustellen; wieder andere sind ortsveränderlich und können entweder unter Spannung stehend oder im spannungsfreien Zustand bewegt werden. Beispiele hierfür sind elektrisch angetriebene Bagger in Steinbrüchen oder Braunkohle-Tagebauen.~~

~~Diese Norm beschreibt die Anforderungen für sicheres Bedienen von und Arbeiten an, mit oder in der Nähe von elektrischen Anlagen. Diese Anforderungen gelten für alle Bedienungs-, Arbeits- und Wartungsverfahren. Sie gelten~~

für alle nichtelektrotechnischen Arbeiten, wie Bauarbeiten in der Nähe von Freileitungen oder Kabeln sowie für elektrotechnische Arbeiten, bei denen eine elektrische Gefahr besteht.

Diese Norm gilt nicht beim Benutzen elektrischer Anlagen und Betriebsmittel, die den einschlägigen Normen entsprechen und die konstruiert und installiert wurden für den Gebrauch durch Laien.

Diese Norm wurde nicht ausdrücklich erarbeitet für die Anwendung auf die nachfolgend aufgeführten elektrischen Anlagen.

Es wird jedoch empfohlen, die Prinzipien dieser Norm auf diese elektrischen Anlagen anzuwenden sofern keine anderen Regelungen oder Verfahrensweisen zur Verfügung stehen:

- Anlagen in Luftfahrzeugen oder Luftkissenfahrzeugen, die sich durch eigenen Antrieb bewegen (diese unterliegen dem internationalen Luftverkehrsrecht, das Vorrang vor nationalen Gesetzen hat);
- Anlagen auf Hochseeschiffen, die sich durch eigenen Antrieb oder nach Anweisung einer Leitstelle bewegen (diese unterliegen dem internationalen Seerecht, das Vorrang vor nationalen Gesetzen hat);
- elektronische Kommunikations- und Informationssysteme;
- elektronische Steuerungs-, Regelungs- und Automatisierungssysteme;
- Anlagen im Bergbau;
- Anlagen auf Off-shore-Einrichtungen, für die internationales Seerecht gilt;
- Anlagen in Fahrzeugen;
- elektrische Bahnsysteme;
- elektrotechnische Versuchsarbeiten in der Forschung.

ÖVE/ÖNORM EN 62305-3:2008-01-01

1 Anwendungsbereich

Der vorliegende Teil der IEC 62305 enthält Anforderungen an den Schutz einer baulichen Anlage gegen physikalische Schaden mit einem Blitzschutzsystem und Anforderungen an den Schutz gegen Verletzungen von Personen durch Berührungs- und Schrittspannungen in der Nähe eines Blitzschutzsystems (siehe IEC 62305-1). Diese Norm gilt für:

- a) die Planung, Errichtung, Prüfung und Wartung von Blitzschutzsystemen für bauliche Anlagen ohne Begrenzung bezüglich ihrer Höhe;
- b) das Ergreifen von Schutzmaßnahmen gegen Verletzungen von Personen durch Berührungs- und Schrittspannungen.

ANMERKUNG 1 Besondere Anforderungen an Blitzschutzsysteme in baulichen Anlagen, die aufgrund ihrer Explosionsgefahr für ihre Umgebung eine Gefahr darstellen, sind in Beratung. Für eine zwischenzeitliche Anwendung sind im Anhang D weitere Informationen enthalten.

ANMERKUNG 2 Dieser Teil der IEC 62305 umfasst keinen Schutz gegen Ausfälle elektrischer und elektronischer Systeme aufgrund von Überspannungen. Besondere Anforderungen für diese Fälle sind in IEC 62305-4 enthalten.

3.3.2 zu II. ÖNORMEN

Bei den angeführten Normen handelt es sich um Ausführungen von zwei-/dreipoligen Steckern, Steckdosen und Steckvorrichtungen.

Diese Stecker bzw. Steckvorrichtungen sind Teil von elektrischen Betriebsmitteln. Elektrische Betriebsmittel werden im Zuge der Errichtung nicht hergestellt, sondern bei Bedarf zugekauft. Steckdosen, welche im Zuge der Errichtung der Elektroinstallation verbaut werden, werden ebenfalls zugekauft und im Zuge der Erstprüfung der elektrischen Anlage gemäß ÖVE/ÖNORM E 8001-6 bzw. ÖVE EN 1 Teil 2 hinsichtlich der Ausführung und des Anschlusses überprüft.

3.3.3 Aktualisierte Normen

ÖVE/ÖNORM EN 60038: 2012-05-01

1 Anwendungsbereich

Diese Publikation gilt für: – Wechselstromübertragungs-, -verteilungs- und -verbrauchernetze mit einer Normfrequenz von 50 Hz und einer Nennspannung von mehr als 100 V und deren Betriebsmittel; – Wechselstrom- und Gleichstrom-Bahnnetze; – Wechselstrom- und Gleichstrom-Betriebsmittel mit Nennspannungen unter AC 120 V oder unter DC 750 V, wobei die Wechselspannungen für 50-Hz-Anwendung vorgesehen sind (jedoch nicht ausschließlich); zu solchen Betriebsmitteln zählen Batterien (aus Primär- oder Sekundärzellen), andere Stromversorgungsgeräte (Wechselstrom oder Gleichstrom), elektrische Betriebsmittel (einschließlich solcher für industrielle Anwendung und den Kommunikationsbereich) und Geräte. ANMERKUNG Z1 In Europa werden nur Normfrequenzen von 50 Hz für öffentliche Wechselstromübertragungsnetze und -verteilungsnetze verwendet. Für Netze und Betriebsmittel mit 60 Hz siehe IEC 60038. Diese Publikation gilt nicht für Signal-Spannungen oder Messwerte. Diese Publikation gilt nicht für Normspannungen von Bauelementen und Teilen in elektrischen Geräten oder Teilen von Betriebsmitteln. Diese Publikation definiert Normspannungswerte, die dienen sollen – als Vorzugswerte für die Nennspannungen der elektrischen Versorgungsnetze und – als Bezugswerte für Betriebsmittel und Netzauslegung. ANMERKUNG 1 Zwei Hauptgründe haben zu den in dieser Norm festgelegten Werten geführt: Die in dieser Norm festgelegten Nennwerte (oder höchste Spannung für Betriebsmittel) basieren hauptsächlich auf der historischen Entwicklung der elektrischen Versorgungsnetze quer durch die Welt, da sich diese Werte als die gebräuchlichsten herausgestellt und weltweite Anerkennung gefunden haben. Die in dieser Norm genannten Spannungsbereiche sind als Grundlage für die Konstruktion und Prüfung elektrischer Betriebsmittel und Netze als am besten geeignet anerkannt. ANMERKUNG 2 Es ist trotzdem die Aufgabe von System- und Produktnormen, die geeigneten Prüfwerte, Prüfbedingungen und Annahmekriterien festzulegen

ÖVE/ÖNORM E 8001-1/A5: 2010-03-01

1 Anwendungsbereich

Diese Publikation gilt für: – Wechselstromübertragungs-, -verteilungs- und -verbrauchernetze mit einer Normfrequenz

3.4 Normen für den Betrieb einer elektrischen Anlage

Neben der Errichtung von elektrischen Anlagen wurden in der Elektrotechnikverordnung auch Normen für den Betrieb der elektrischen Anlage für verbindlich erklärt.

Diese sind u.a. ÖVE/ÖNORM EN 50110-1 „Betrieb elektrischer Anlagen“ bzw. ÖVE/ÖNORM E 8701 „Instandsetzung elektrischer Geräte“.

Hinsichtlich dieser Normen ist aufgrund der Tatsache, dass die elektrische Anlage dem Stand der Technik ausgeführt wird und somit auch die regionalen Gesetze, Vorschriften, Normen und Regeln der Technik zu erfüllen hat, ein Betrieb gemäß der ÖVE/ÖNORM EN 50110-1 möglich.

(Anmerkung: die Verbindlichkeit dieser Norm wurde durch BGBl. II Nr. 229/2014 aufgehoben, also eigentlich kein Teil der SNT-Vorschriften mehr – stellt allerdings den Stand der Technik hinsichtlich des Betriebes einer elektrischen Anlage dar und dient weiterhin als Beurteilungsgrundlage)

Äquivalent gilt dies hinsichtlich der Instandsetzung von elektrischen Geräten, diese Geräte werden zugekauft und besitzen eine Konformitätserklärung.

Eine Gewährleistung über die Einhaltung dieser Normen kann nicht gegeben werden, da dies im Ermessen des Betreibers liegt. Allerdings können die elektrische Anlage gemäß diesen Vorgaben sicher betrieben werden, bzw. elektrische Geräte instandgesetzt werden.

3.5 Service Aufzug

Zur Beförderung von max. 2 Personen wird in jedem Windrad ein „Service Aufzug“ errichtet, d.h. ein Korb, welcher Platz für max. 2 Personen bietet. Vor Inbetriebnahme ist dieser einer Abnahmeprüfung zu unterziehen. Jährliche wiederkehrende Überprüfungen sind gesetzlich vorgeschrieben – ebenso wie das Führen eines Prüfbuchs.

3.6 Hebemittel - Elektrokettenzug

Zum Heben von Lasten wird in jedem Windrad ein Elektrokettenzug errichtet. Vor Inbetriebnahme ist dieser einer Abnahmeprüfung zu unterziehen. Jährliche

wiederkehrende Überprüfungen sind gesetzlich vorgeschrieben – ebenso wie das Führen eines Prüfbuchs.

3.7 Erdung des Windrads

Hinsichtlich der Erdungsanlage wurden folgende Normen für verbindlich erklärt:

ÖVE/ÖNORM E 8014 – Serie bzw. ÖVE/ÖNORM E 8384.

Die vom Auftraggeber angewendeten Normen wurden in die nationale Normung wie folgt übernommen:

IEC 61400-24. Wind turbines - Part 24: Lightning protection	ÖVE/ÖNORM EN 61400-24 Windenergieanlagen Teil 24: Blitzschutz (Ausgabe: 2011-05-01)
IEC 60364-5-54. Second edition 2002-06. Electrical installations of buildings - Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment - Earthing arrangements, protective conductors and protective bonding conductors	Nicht vollständig übernommen in die ÖVE/ÖNORM E 8001-I Abschnitt 24 (Ausgabe: 2010) Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~ 1000 V und = 1500 V - Teil I: Begriffe und Schutz gegen elektrischen Schlag - §21 Erdungsleitungen, Schutzerdungsleitungen und Potentialausgleichsleiter
IEC 61936-I. Erstaussgabe. 2002-10. Power installations exceeding 1 kV a.c. -Part I: Common rules	ÖVE/ÖNORM EN 61936-I Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV - Teil I: Allgemeine Bestimmungen (Ausgabe: 2015-01-01)

3.7.1 Verhältnis zwischen unterschiedlichen nationalen Normen

ÖVE/ÖNORM EN 61936-1:2010+AC:2011+A1:2015 ersetzt zusammen mit

ÖVE/ÖNORM EN 50522:2011-12-01 die bisher gültige ÖVE E 8383:2000-03-01.

Bis zum Zurückziehungsdatum (2013-11-01) bzw. der Erklärung der Verbindlichkeit der Nachfolgenormen ist somit die Anwendung der ÖVE/ÖNORM E 8383:2000-03-01 erlaubt.

Da die zu ersetzende ÖVE/ÖNORM jedoch mit der ETV 2002/A2 verbindlich erklärt wurde, kann die Zurückziehung dieser Bestimmung erst mit Erscheinen einer neuen ETV erfolgen.

3.7.2 ÖVE/ÖNORM EN 61936

Die Europäische Norm EN 61936-1:2015 „Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV – Teil 1: Allgemeine Bestimmungen“ ist unverändert in diese Norm übernommen worden.

Da in der EN 61936-1:2015 die normativen Regelungen zur Errichtung von Erdungsanlagen deutlich weniger Umfang und damit eine geringere Detaillierung als in ÖVE/ÖNORM E 8383:2000 (HD 637 S1) haben, wurde durch CENELEC beschlossen, dass zeitgleich die neue Europäische Norm EN 50522:2011 erstellt wird, die in Ergänzung zur EN 61936-1:2015 den derzeitigen Regelungsbestand des HD 637 S1 für Erdungsanlagen abdeckt.

Wie in der Norm erwähnt, gelten die Festlegungen der Norm bis zu einer Nennfrequenz von 60 Hz. Bis zum Erscheinen einer entsprechenden Norm sollte der Norminhalt sinngemäß auch für Gleichstromanlagen mit Nennspannungen über 1,5 kV angewendet werden.

Änderungen

Gegenüber ÖVE/ÖNORM E 8383:2000 wurden folgende wesentliche Änderungen vorgenommen:

- a) Präzisierung des Anwendungsbereichs (Abschnitt 1) mit explizitem Einschluss der Maststationen (unveränderte normative Regelungen siehe 7.7).
- b) Sämtliche Verweise sind auf IEC-Normen bezogen.
- c) Hinweise auf notwendige Vereinbarungen zwischen Lieferant (Hersteller) und Betreiber sind zusätzlich in einer eigenen Übersicht (4.1.2) zusammengefasst.
- d) Die Festlegungen für die Klima- und Umweltbedingungen (4.4) sind mit dem IEC Guide 111 abgestimmt.
- e) Die Mindestabstände in Luft (Tabellen 1 und 2) wurden in Übereinstimmung mit IEC 60071 gebracht.
- f) Abweichende Spannungswerte und die zugehörigen Mindestabstände sind im Anhang A aufgeführt.
- g) Die Angabe von Nennspannungen (Tabellen 1 und 2 sowie Abschnitt 5) ist entfallen.
- h) Bei den Regelungen für Betriebsmittel sind Festlegungen für Sicherungen (6.2.15) neu aufgenommen worden.

- i) Fabrikfertige Stationen für Hochspannung/Niederspannung nach IEC 62271-202 gelten im Sinne der Norm (7.5.1) nicht als Gebäude.
- j) Der freie und gefahrlose Zugang für das Personal (7.5.4) muss jederzeit sichergestellt sein.
- k) Die Bedingungen für Fluchtwege wurden vereinfacht (7.5.4).
- l) Die bisherige Sonderregelung für Bedienungsgänge ist entfallen.
- m) Die Anforderungen für den Brandschutz (8.7) wurden überarbeitet.
- n) Die einzuhaltenden Abstände (Tabelle 3) richten sich nicht mehr nach der elektrischen Leistung des Transformators, sondern nach der Isolierflüssigkeitsmenge.
- o) Für Transformatoren mit K-Flüssigkeiten werden modifizierte Abstände definiert.
- p) Für Transformatoren mit einer Flüssigkeitsmenge < 1.000 l werden keine besonderen Abstände zu anderen Transformatoren oder anderen Objekten gefordert.
- q) Für Planung, Errichtung, Überprüfung und Wartung von Erdungsanlagen (Abschnitt 10) werden nur noch grundlegende Anforderungen gestellt.
- r) Normative und informelle Anhänge sind weitgehend entfallen.

3.7.3 ÖVE/ÖNORM EN 50522:2011

Änderungen

Gegenüber ÖVE/ÖNORM E 8383:2000 wurden folgende wesentliche Änderungen vorgenommen:

- a) Die Struktur der Tabelle 1 (Maßgebende Ströme für die Bemessung von Erdungsanlagen) wurde geändert;
- b) Neu eingefügt wurden Regelungen für Maßnahmen zur Vermeidung von Potentialverschleppung (Abschnitt 6);
- c) Die Tabelle 2 (Minimalanforderungen für den Zusammenschluss von Niederspannungs- und Hochspannungs-Erdungsanlagen basierend auf der Erdungsspannung (EPR) hat eine neue Struktur;
- d) Ausführliche Erläuterungen zum Globalen Erdungssystem sind im informativen Anhang O enthalten;
- e) Die Berührungsspannungskurve (Bild 5.1) wurde der neuen IEC/TS 60479-1:2005 angepasst. Das entsprechende Berechnungsverfahren ist erläutert (Anhang A).

3.7.4 ÖVE/ÖNORM EN 61400-24

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61400-24:2010 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

3.7.5 IEC 60364-5-54

Hierzu existiert eine Aufstellung über die Übernahme aus HD 60634-5-54: 2007 zu ÖVE/ÖNORM E 8001: 2010, Abschnitt 21:

HD 60364-5-54:2007		Hinweis zur ÖVE/ÖNORM	ÖVE/ÖNORM E 8001-1:2010, Abschnitt 21	
541	Allgemeines	nicht übernommen		
541.1	Anwendungsbereich	nicht übernommen		
541.2	Normative Verweisungen	modifiziert – in Abschnitt 2 wiedergegeben	2	Normative Verweisungen
541.3	Begriffe	modifiziert – in Abschnitt 3 wiedergegeben	3	Begriffe
542	Erdungsanlagen	modifiziert – in Abschnitt 21 wiedergegeben	21	Erdungsleiter, Schutzerdungsleiter, PEN-Leiter und Schutzpotenzialausgleichsleiter
542.1	Allgemeine Anforderungen	nicht übernommen		
542.1.1		nicht übernommen		
542.1.2		nicht übernommen		
542.1.3		nicht übernommen		
542.1.4		nicht übernommen		
542.2	Erder	nicht übernommen		
542.2.1	Tabelle 54.1	nicht übernommen		
542.2.2		nicht übernommen		
542.2.3		nicht übernommen		
542.2.4		nicht übernommen		
542.2.5		nicht übernommen		
542.2.6		nicht übernommen		
542.2.7		nicht übernommen		
542.2.8		nicht übernommen		
542.3	Erdungsleiter		21.1	Erdungsleiter
542.3.1	Tabelle 54.2	modifiziert – in Abschnitt 21.1.1 technisch gleichwertig wiedergegeben	21.1.1	
542.3.2		modifiziert – in Abschnitt 21.1.2 technisch gleichwertig wiedergegeben	21.1.2	
542.4	Haupterdungsschiene	modifiziert – in Abschnitt 21.2 technisch gleichwertig wiedergegeben	21.2	Haupterdungsschiene (Potenzialausgleichsschiene PAS); Haupterdungsklemme

HD 60364-5-54:2007		Hinweis zur ÖVE/ÖNORM	ÖVE/ÖNORM E 8001-1:2010, Abschnitt 21	
542.4.1				
542.4.2		modifiziert – in Abschnitt 21.2.1 technisch gleichwertig wiedergegeben	21.2.1	
543	Schutzleiter		21.3	Schutzerdungsleiter
543.1	Mindestquerschnitte	modifiziert – in Abschnitt 21.3.1 technisch gleichwertig wiedergegeben	21.3.1	Querschnitte
543.1.1		modifiziert – in Abschnitt 21.3.1 technisch gleichwertig wiedergegeben		
543.1.2			21.3.1.1	
543.1.3		modifiziert – in Abschnitt 21.3.1.2 technisch gleichwertig wiedergegeben	21.3.1.2	
543.1.4			21.3.1.3	
543.2	Arten von Schutzleitern		21.3.2	Arten von Schutzerdungsleitern
543.2.1			21.3.2.1	
543.2.2			21.3.2.2	
543.2.3		modifiziert – in Abschnitt 21.3.2.3 und 21.5.3 technisch gleichwertig wiedergegeben	21.3.2.3 und 21.5.3	
543.3	Erhalten der elektrischen Eigenschaften von Schutzleitern	modifiziert – in Abschnitt 21.3.3 technisch gleichwertig wiedergegeben	21.3.3	Sichere elektrische Verbindung und Durchgängigkeit der Schutzerdungsleiter
543.3.1			21.3.3.1	
543.3.2			21.3.3.2	
543.3.3			21.3.3.3	
543.3.4			21.3.3.4	
543.3.5			21.3.3.5	
543.4	PEN-Leiter		21.4	PEN-Leiter
543.4.1			21.4.1	
543.4.2		modifiziert – in Abschnitt 21.4.2 technisch gleichwertig wiedergegeben	21.4.2	
543.4.3		modifiziert – in Abschnitt 21.4.3 technisch gleichwertig wiedergegeben	21.4.3	
543.4.4			21.4.4	



HD 60364-5-54:2007		Hinweis zur ÖVE/ÖNORM	ÖVE/ÖNORM E 8001-1:2010, Abschnitt 21	
543.5	Kombinierte Schutz- und Funktionserdungsleiter		21.3.4	Kombinierte Schutz- und Funktionserdungsleiter
543.5.1			21.3.4.1	
543.5.2			21.3.4.2	
543.6	Anordnung von Schutzleitern	modifiziert – in Abschnitt 21.3.5 technisch gleichwertig wiedergegeben	21.3.5	Anordnung von Schutzerdungsleitern
543.7	Verstärkte Schutzleiter für Schutzleiterströme größer 10 mA			
544	Schutzpotenzialausgleichsleiter		21.5	Schutzpotenzialausgleichsleiter
544.1	Schutzpotenzialausgleichsleiter für die Verbindung mit der Haupterdungsschiene	modifiziert – in Abschnitt 21.5.1 technisch gleichwertig wiedergegeben	21.5.1	Schutzpotenzialausgleichsleiter für den Hauptpotenzialausgleich
544.1.1		modifiziert – in Abschnitt 21.5.1 technisch gleichwertig wiedergegeben		
544.2	Schutzpotenzialausgleichsleiter für den zusätzlichen Potenzialausgleich		21.5.2	Schutzpotenzialausgleichsleiter für den zusätzlichen Potenzialausgleich
544.2.1		modifiziert – in Abschnitt 21.3.1.2 und 21.5.2.1 technisch gleichwertig wiedergegeben	21.3.1.2 und 21.5.2.1	
544.2.2		modifiziert – in Abschnitt 21.3.1.2 und 21.5.2.2 technisch gleichwertig wiedergegeben	21.3.1.2 und 21.5.2.2	
544.2.3			21.5.2.3	
Anhang A (normativ)	Verfahren zur Berechnung des Faktors k im Unterabschnitt 543.1.2	modifiziert – in Anhang A technisch gleichwertig wiedergegeben	Anhang F (normativ)	
Anhang B (informativ)	Darstellung von Erdungsanlagen, Schutzleitern und Schutzpotenzialausgleichsleitern	nicht übernommen		
Anhang ZA (informativ)	Leitfaden für die Berechnung von Erderwiderständen	nicht übernommen		
		nationale Ergänzung	21.1.3	
		nationale Ergänzung	21.3.3.6	
		nationale Ergänzung	21.4.5	
		nationale Ergänzung	21.4.6	



HD 60364-5-54:2007	Hinweis zur ÖVE/ÖNORM	ÖVE/ÖNORM E 8001-1:2010, Abschnitt 21	
	nationale Ergänzung	21.4.7	
	nationale Ergänzung	21.4.8	
	nationale Ergänzung	21.4.8.1	
	nationale Ergänzung	21.4.8.2	
	nationale Ergänzung	21.4.8.3	
	nationale Ergänzung	21.4.8.4	
	nationale Ergänzung	Anhang G (informativ)	Beispielhafte Darstellung von Erdungsanlagen, Schutzleitern und Schutzpotenzialausgleichsleitern

3.7.6 Beschreibung der Erdungsanlage

Hinsichtlich der Errichtung und Ausführung des Erdungssystems wurden von der Vestas Central Europe folgende Dokumente vorgelegt:

- Vestas Erdungssystem – Allgemeine Beschreibung des Vestas Erdungssystems – Document no.: 0000-3388 V09 vom 21.03.2011, Class 1
- Vestas Erdungssystem – Beschreibung eines Erdungssystems für Ankerkorbfundamente – Document no.: 0014-6511 V00 vom 21.3.2011, Class 1
- Blitzschutzsystem V112-3,0/3,3 MW – Original Dokument Nr.: 0010-6424 V00, Class 1
- Vestas Erdungssystem – Potentialausgleichsverbindungen bei Kabeln – Document no.: 961636-DE-R04 vom 9.3.2010, Class 1
- Vestas Erdungssystem – Arbeitsanweisung für die Fundamenterdung Beschreibung der Fundamenterdung für Ankerkorbfundamente - Document no.:0019-2575 V00 vom 21.03.2011, Class 1
- Qualitätskontrolle der Erdung zwischen Windenergieanlagen - Document no.: 960451 V02 vom 09.03.2010, Class 1
- Qualitätskontrolle der Potentialausgleichsverbindungen bei Kabeln Original Dokument Nr.: 960453-DE-R03 vom 30.4.2010, Class 1
- Qualitätskontrolle der Fundamenterdung, Ankerkorbfundament - Document no.:0019-2576 V00 vom 21.03.2011, Class 1
- Vestas Schalungsplan – V112 – 3,0MW/3.3MW Tieffundierung
- Bestätigung der Einhaltung der Normen EN 61936-1 und EN50522 vom 24.8.2012

- Lightning Protection and EMC, V100-2.0 MW Mk 10, V110-2.0 MW Mk 10, document no. 0039-4355 V01 – 2015-10-19
- Blitzschutzsystem V80-2.0 MW, V90-1.8/2.0 MW, V100-1.8 MW, Document no.: 0005-3157 V01 - 05.07.2012
- Blitzschutzsystem V105-3.45 MW, V112-3.45 MW, V117-3.45/4.0 MW, V126-3.45 MW, V136-3.45/4.0 MW, V150-4.0 MW, Dokumentennr. 0067-2398 V000

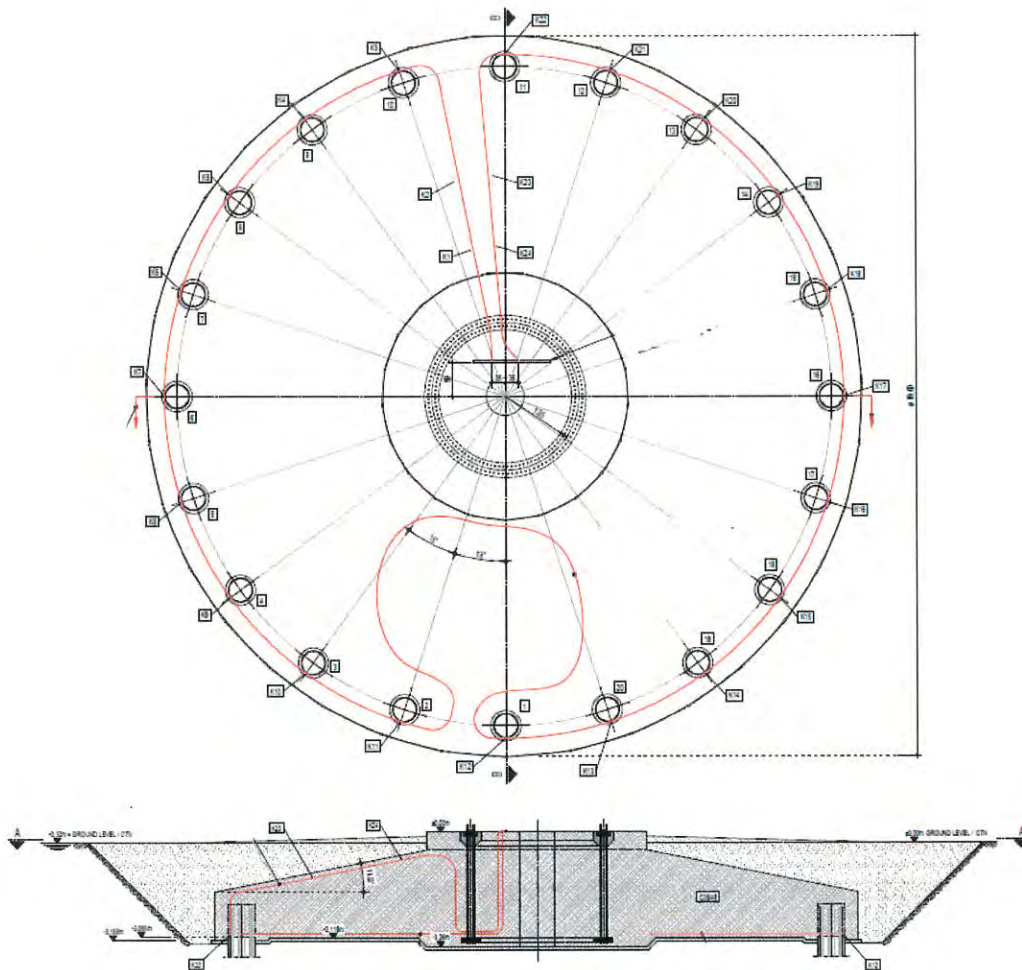
Aus den Unterlagen geht hervor, dass als Basis für das Windrad entweder Tieffundierung sowohl als auch Flachfundierung dient. Der Turm selbst ist in einer Stahlkonstruktion vorgesehen. Der Durchmesser am Boden beträgt 5,5 m.

Die Erdungsanlage erfolgt mittels eines Kupferseils mit einem Querschnitt von mind. 50 mm² (> Mindestquerschnitt). Dieses Kupferseil ist mittels 16 Kabelklemmen mit der Stahlbewehrung (ca. alle 5m) leitend verbunden – sowie in kürzeren Abständen (< 2 m) mit der Stahlbewehrung verrödelt. In der Mitte des Fundaments wird das Kupferseils aus dem Fundament herausgeführt und zur Haupterdungsschiene geführt, d.h. im Sockel sind keine Punkte mehr als 5 m entfernt.

Eine Überdeckung mit Beton von mind. 5 cm ist ebenfalls gegeben.

Die Vorgehensweise hinsichtlich Kontrolle und Dokumentation der tatsächlichen Ausführung ist in der Qualitätskontrolle der Fundamenterdung, Ankerkorbfundament - Document no.:0019-2576 V00 vom 21.03.2011, Class 1 festgehalten.

Verlauf siehe folgende Skizze:



Bei Einhaltung der vom Hersteller zur Verfügung gestellten Unterlagen hinsichtlich der Ausführung und Prüfung unter Berücksichtigung der angeführten Normen (u.a. ÖVE/ÖNORM EN 61400-24) der nationalen Bestimmung kann die Norm ÖVE/ÖNORM E 8014 als erfüllt betrachtet werden.

Anmerkung: ein Großteil der Bestimmungen wurde aus dem Dokument HD 60634-5-54 in die ÖVE/ÖNORM E 8001-21 übernommen.

Durch den Ersatz der ÖVE/ÖNORM E 8383 einerseits durch die ÖVE/ÖNORM EN 61936-1 sowie durch die ÖVE/ÖNORM EN 50522 und der Tatsache, dass die beiden EN-Normen als Konstruktions- und Auslegungsgrundlage dienen, und die Einhaltung bestätigt wird, sowie die Verwendung der ÖVE/ÖNORM E 8383 bis 1.11.2013 erlaubt

war, eine Beurteilung entsprechend der „neuen“ Normen ratsam. Demzufolge würde die elektrische Anlage den geltenden Normen und Vorschriften entsprechen.

3.8 Einhaltung der Normen – Erstprüfung

3.8.1 Elektrische Anlage

Gemäß ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61 sind während der Errichtung und/oder bei Fertigstellung einer elektrischen Anlage mit Nennspannungen bis 1000 V~ bzw. 1500 V = eine Prüfung der Anlage durchzuführen bevor diese in bestimmungsgemäßen Betrieb genommen wird – eine sogenannte Erstprüfung.

(siehe Pkt. 4.1 der Norm)

Über die abgeschlossene Prüfung muss ein Bericht erstellt werden, der die erforderlichen Prüfergebnisse enthalten muss.

Die Prüfung kann in zwei bzw. drei Bereiche unterteilt werden: Besichtigung, Erproben und Messen.

(siehe Pkt. 5 + 6 der Norm)

Die **Besichtigung** muss mindestens die Kontrolle folgender Punkte auf plangemäße Ausführung umfassen (sofern zutreffend):

- (1) Art der Maßnahme des Fehlerschutzes sowie Messung von Abständen, die z.B. den Schutz durch Absperrungen oder Umhüllungen, durch Hindernisse oder durch Anordnung außerhalb des Handbereichs betreffen;
- (2) Vorhandensein von Brandabschottungen und anderen brandschutztechnischen Maßnahmen sowie Schutz gegen thermische Einwirkungen (siehe ÖVE/ÖNORM E 8001-1-23, ÖVE/ÖNORM E 8001-4-50),
- (3) verwendete Leiter, Erdungsleitungen und Erder bereits im Zuge der jeweiligen Errichtung einschließlich nachvollziehbarer Dokumentation,
- (4) verwendete Schutz- und Überwachungseinrichtungen und deren Einstellungen,
- (5) Vorhandensein von geeigneten und an der richtigen Stelle angeordneten Trenn- und Schaltgeräten,
- (6) verwendete Betriebsmittel und deren Schutzarten,

- (7) Kennzeichnung der Neutralleiter und der Schutzerdungsleiter, (8) Vorhandensein von Plänen, Warnhinweisen und dergleichen, (9) Kennzeichnung der Stromkreise, Sicherungen, Schalter, Klemmen usw., (10) ordnungsgemäße Leiterverbindungen, (11) leichte Zugänglichkeit zur Bedienung, Kennzeichnung und Instandhaltung.

Erproben und Messen

Die nachstehenden Erprobungen und Messungen sind, sofern zutreffend, durchzuführen (siehe Anhang F) und sollten vorzugsweise in der folgenden Reihenfolge vorgenommen werden:

- (1) Durchgängigkeit der Schutzerdungsleiter und der Potentialausgleichsleiter (siehe 6.2), ANMERKUNG: Es ist zweckmäßig, auch die Durchgängigkeit der Neutralleiter nachzuweisen.
- (2) Isolationswiderstände der elektrischen Anlage (siehe 6.3),
- (3) Trennung der Stromkreise in den Fällen der Maßnahmen des Fehlerschutzes Schutzkleinspannung, Funktionskleinspannung und Schutztrennung (siehe 6.4), (4) Fußboden- und Wandwiderstände (siehe 6.5),
- (5) automatische Abschaltung im Fehlerfall (siehe 6.6), (6) Prüfung auf polrichtiges Schalten (siehe 6.7),
- ~~(7) bleibt frei,~~
- (8) Funktionsprüfungen (siehe 6.9), ~~(9) bleibt frei,~~
- (10) Prüfung des Drehfeldes (siehe 6.11).

Im Falle eines festgestellten Fehlers sind die Funktionsprüfungen und Messungen, die durch den Fehler möglicherweise beeinflusst wurden, zu wiederholen, nachdem der Fehler behoben wurde.

Die Messgeräte müssen der Reihe ÖVE bzw. ÖVE/ÖNORM EN 61557 entsprechen, es sei denn, es werden Messgeräte verwendet, die keinen geringeren Grad an Genauigkeit und Sicherheit aufweisen.

Schwerpunkte im Zuge von Erproben und Messen sind u.a. der Nachweis der Durchgängigkeit der Schutzerdungsleiter und der Potentialausgleichsleiter, der Isolationswiderstand der elektrischen Anlage, sowie Maßnahmen des Fehlerschutzes mit Schutzleiter (automatische Abschaltung der Stromversorgung) wie z.B. die Schutzmaßnahme Nullung ev. mit Zusatzschutz Fehlerstromschutzschaltung, polrichtiges Schalten, sowie Funktionsprüfungen und Prüfung des Drehfeldes.

Der Nachweis erfolgt hier durch Messung der Fehlerschleifenimpedanz (Schutzmaßnahme Nullung) und dem Nachweis der Charakteristik der zugehörigen Schutzeinrichtung (mittels Besichtigen des eingestellten Auslösestroms von Leistungsschaltern und des Nennstroms von Sicherungen und auch durch Prüfen von Fehlerstrom-Schutzschaltern).

Polrichtiges Schalten insbesondere, dass alle Schalter (wie auch Sicherungen,...) in Außenleitern eingebaut sind, erfolgt durch Besichtigung bzw. im Zuge der abschließenden Prüfung des Schaltschrankherstellers.

Funktionsprüfungen werden eingesetzt bei der Überprüfung der Fehlerstromschutzschaltern – Messung.

Der Nachweis eines rechtsdrehenden Drehfeldes wird ebenfalls durch Messungen nachgewiesen.

Eine Vorlage für den zu verwendenden Prüfbefund hinsichtlich der tatsächlichen Ausführung der oben angeführten Inhalte finden sie im Anhang (6.2 Prüfprotokoll – Vorlage).

Hinsichtlich des Potentialausgleichs wird eine detaillierte Dokumentation über die einzelnen Teile samt zugehörigem Messwert bzgl. niederohmiger Verbindung erfolgen – diese wird Inhalt einer Arbeitsanweisung und derzeit ausgearbeitet.

Als Anhaltspunkt kann hier das vorhandene Dokument 960453 „Qualitätskontrolle der Potenzialausgleichsverbindungen bei Kabeln“ dienen, in dem die Prüfung vorgegeben ist.

Zusätzlich sind Vorgaben in der Zeichnung 934620, Earthing system in tubulartower, zu finden.

3.8.2 Notbeleuchtung

Die Windräder werden mit einer Notlichtanlage nach DIN EN 50308 auf eine Überbrückungszeit von 60 min. ausgelegt.

Eine Überprüfung der Notlichtanlage und die ordnungsgemäße Errichtung werden vom Windradhersteller in einem Prüfbefund dokumentiert.

3.8.3 Schaltanlagen und Verteiler – Niederspannung

Zusätzlich zur elektrischen Anlage sind Schaltanlagen und Verteiler nach ihrer Fertigstellung zu prüfen gemäß den Forderungen aus ÖVE EN1 Teil 2a – § 30a.4. Hier wird gefordert, dass die Schaltanlagen und Verteiler nach ihrer Fertigstellung bzw. nach Abschluss der Montage- und Abschlussarbeiten vor Ort, je nach Zutreffen entweder gemäß den technischen Bestimmungen für Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen oder gemäß Auflistung §30a.4.1 zu prüfen. Das Ergebnis der Prüfung muss dokumentiert werden (eigener Prüfbericht oder Teil des Prüfprotokolls für die komplette Anlage) und ist auf Wunsch dem Anlagenbetreiber zu übermitteln.

Die Prüfungen unterteilen sich in Besichtigung, Funktionsprüfung sowie Spannungsprüfung mit Wechselspannung.

Besichtigung:

Es muss festgestellt werden, ob

1. Die vorgesehenen Betriebsmittel vorhanden, vollständig und ordnungsgemäß eingebaut und in Übereinstimmung mit dem Schaltplan verdrahtet sind,
2. Die Kriech- und Luftstrecken eingehalten sind,
3. Die vorgesehene Schutzart eingehalten ist,
4. Die Maßnahmen zum Schutz gegen elektrischen Schlag (Schutzmaßnahmen Basis- und Fehlerschutz) ordnungsgemäß durchgeführt sind,
5. Die Besichtigung und/oder Justierung von Überstrom- und Überspannungsschutzeinrichtungen oder sonstigen Schutzeinrichtungen den vorgegebenen Erfordernissen entspricht,
6. Schaltanlagen und Verteiler mit Namen oder Kennzeichnung des endgültigen Errichters sowie mit einer eindeutigen technischen Kennzeichnung versehen sind.

Funktionsprüfung:

Betriebsmittel und Funktionseinheiten, z.B. Antriebe, und Steuerungen, Verriegelungen, sind einer Funktionsprüfung zu unterziehen.

Spannungsprüfung mit Wechselspannung:

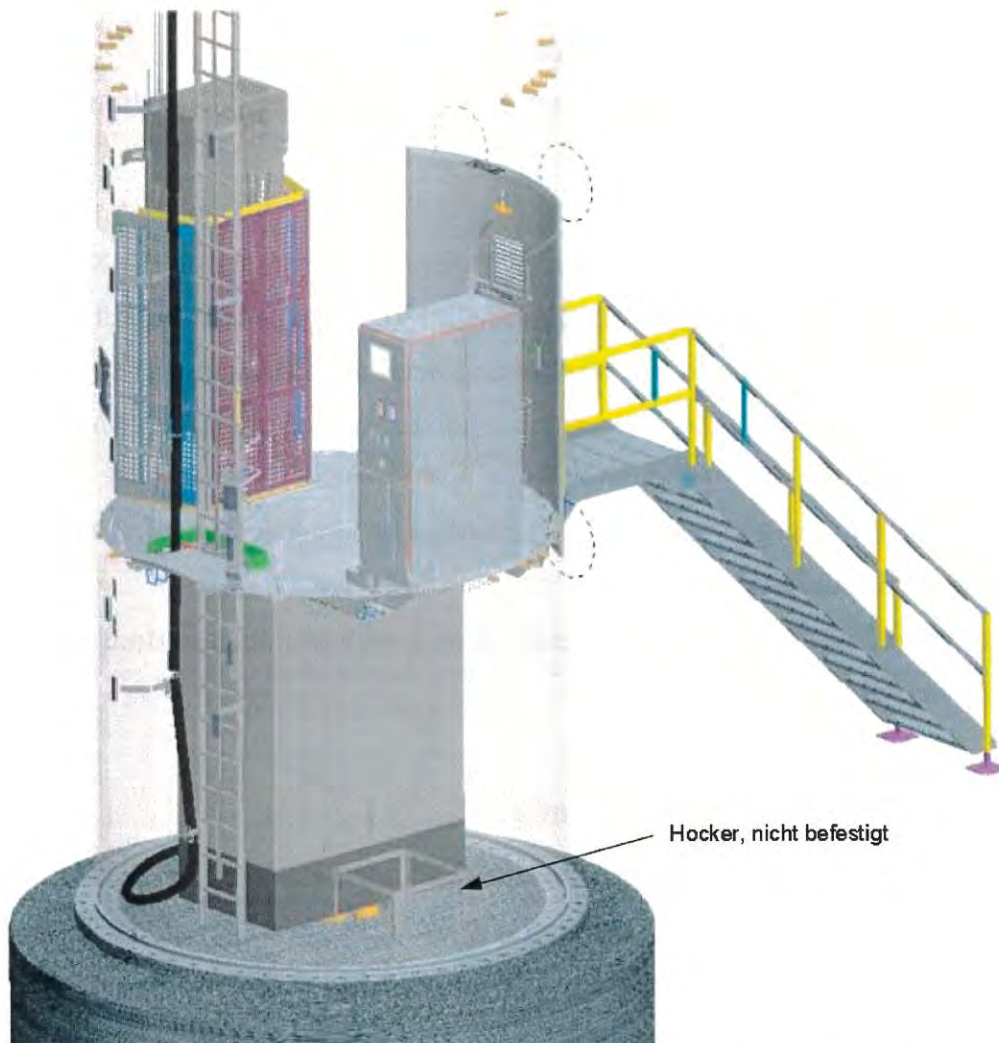
Zum Nachweis der Isolationsfestigkeit ist die Prüfung gemäß den technischen Bestimmungen durchzuführen.

Eine Überprüfung der Schaltanlagen und Verteiler wird auch durch die Norm ÖVE/ÖNORM E 8001-2-30 §5.6 Schaltanlagen und Verteiler gefordert. Schaltanlagen und Verteiler müssen nach ihrer Fertigstellung bzw. nach Abschluss der Montage- und Anschlussarbeiten vor Ort, je nach Zutreffen entweder gemäß ÖVE/ÖNORM EN 60439 Reihe (für fabriksfertige Schaltanlagen und Verteiler) oder gemäß ÖVE/ÖNORM E 8001-6 Reihe (für nicht fabriksfertige Schaltanlagen und Verteiler) geprüft und dokumentiert werden.

Das Ergebnis und der Umfang der Prüfung muss dokumentiert und dem Anlagenbuch beigelegt werden.

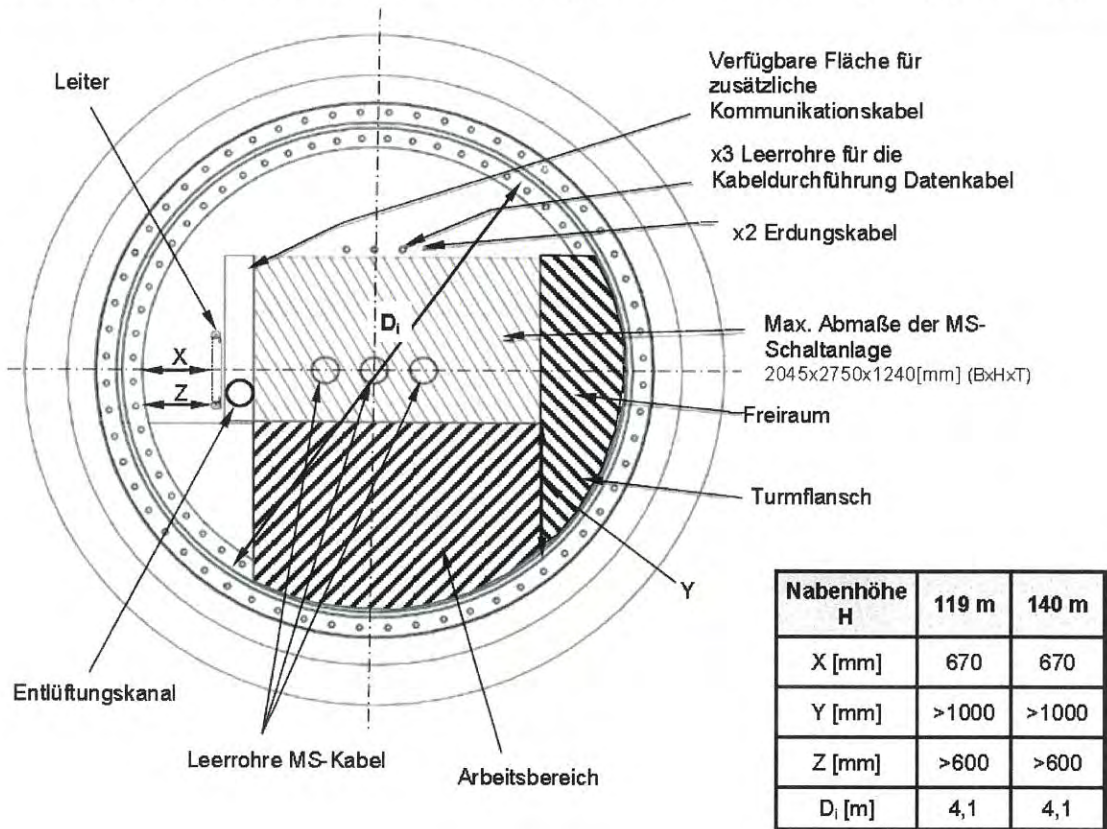
3.8.4 Schaltanlagen – Mittelspannung

Die Mittelspannungsanlagen der Vestas zu den 2 und 3 MW, sowie 4 MW-Plattformen sind im Kellerbereich des Turms der Anlage direkt über dem Betonfundament platziert. Der Turmkeller ist von einem Stahlrohrturm ganzheitlich umschlossen, der in diesem Bereich eine Wandstärke von 40 mm aufweist. Eine Ausblasung von SF₆-Gas im Störfall erfolgt an der Hinterseite der Schaltstation über einen Diffusor nach oben. Nachfolgend eine Darstellung der Aufstellung in schematischer Form:



In dieser schematischen Darstellung ist eine 4-feldrige Schaltanlage maximaler Größe verbaut. Zu erkennen sind neben dem Kellerbereich ebenfalls die erste Plattform der Windenergieanlage mit Steuerschrank im Turmfuß, Leiterkonstruktion und Servicelift. Der erforderliche Arbeitsbereich an der Schaltanlage ist nachfolgend schematisch dargestellt. Bei dieser Darstellung handelt es sich um einen Bodendurchmesser von ca. 3 m. Entsprechend den Maßangaben z.B. bei einem 119 m Turm (V112-3.0MW) oder 140 m Turm (V112-3.3MW) ergeben sich bei einem Fußdurchmesser von ca. 4,1 m größere Arbeitsräume (hier in Gelb dargestellt, grüne Flächen beschreiben den zusätzlichen, Freiraum vor und seitlich der Anlage). Die Kabeleinlässe für die Windpark-interne Mittelspannungs-Verkabelung befinden sich außerhalb des Aufbaurahmens der Schaltanlage in Kabelschutzrohren. Die blauen Bereiche zeigen hinter der Schaltanlage die Kabeleingänge der Mittelspannungs-Trossenkabel vom

Trafo kommend, der seitlich bei der Leiter eingetragene blaue Bereich Kabeleingänge für Steuerungsleitungen der WEA-Steuerung (situiert bei der Eingangsplattform).



Die maximale Anzahl der Schaltfelder wird mit 4 Felder begrenzt.

Anmerkung zur Kabelführung: in der vorhergehenden Skizze entspricht die Kabelführung nicht dem aktuellen Stand – siehe hierzu die Skizzen in 2.2.3.5.



3.8.4.1 Störlichtbogenqualifikation

Wenn ein Störlichtbogen im Behälter (SF6-Behälter) oder im Kabelanschlussraum der Schaltanlage auftritt, nimmt ein an der Rückseite der Schaltanlage angeordnetes Druckentlastungssystem einen Teil der bei dieser Lichtbogenentladung freigesetzten Energie auf. Durch die Kanäle dieses Druckentlastungssystems werden auch die bei der Lichtbogenentladung entstehenden Heißgase nach oben abgeleitet und nicht etwa zur Vorder- oder Rückseite oder zu den Seiten der Schaltanlage. Das Druckentlastungssystem dient dem Schutz von Personen, die sich im Bereich des Schaltanlagenkellers aufhalten.

Die eingesetzten Mittelspannungsanlagen sind nach der Störlichtbogenprüfung nach IEC 62271-200 für freistehend angeordnete Anlagen – IAC AFLR geprüft.

Maximale Spannung	Störlichtbogenqualifikation
24 kV	IAC AFLR - 20 kA für 1 s
36 kV	IAC AFLR - 25 kA für 1 s

Mittelspannungs-Schaltanlagenmodulvarianten

Hersteller	Siemens	ABB
Typ	8DJH	SafePlus
Konstruktionsnorm	IEC 62271-1	IEC 62271-1
	IEC 62271-200	IEC 62271-200
Nennfrequenz	50 Hz	50 Hz
Nennstrom	630 A	630 A
Maximale Betriebsspannung	24 kV	36 kV
Nennspannung	10 – 22 kV	22,1 – 33 kV
Störlichtbogenqualifikation IAC A FLR	20 kA, 1 s	25 kA, 1 s
Kurzschlusschaltleistung	20 kA	25 kA
Nennsteh-Netzfrequenzspannung	50 kV	70 kV
Nennstehblitzspannung	125 kV	170 kV

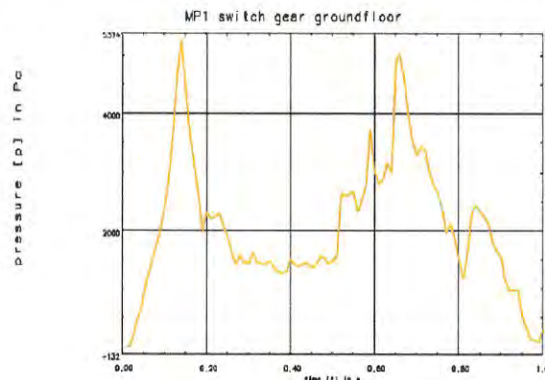
3.8.4.2 Simulation der Druckbelastung

Im Zuge der Beurteilung hinsichtlich Störlichtbogensicherheit und Druckbelastung wurde im Auftrag von vestas eine Simulation einer 24 kV Schaltanlage beim kleinsten Turm vom Typ Siemens 8DJH durch den Hersteller selbst beauftragt.

Die Ergebnisse liegen im Bericht vom 9.1.2012, T040027-2771 vor.

Ergebnis (Original)-Auszug:

At the beginning you can see, that the first power peak starts with a 52 mbar pressure peak at the wall of ground floor (MP1, 140ms). After 660 ms we see a second peak of 50 mbar. Then the pressure goes down under 5 mbar. These pressure peaks are flowing through the ceiling opening into the tower with maximum values about 15-17 mbar. At the top opening the pressure went down to only 2 mbar.



3.8.4.3 Statischer Nachweis – Eingangstüre

Eine Belastungsberechnung der Eingangstüre wurde von Dr. Schindler, Zivilingenieur für Maschinenbau durchgeführt. Im Gutachten von Dr. Schindler wurde mittels Berechnung eine statische Zugbelastung bei max. Kurzschlussstrom von 3300 N ermittelt.

Aus den nun vorliegenden Unterlagen des eingebauten Panikverschlusses und der Tatsache, dass die Türe auch bei Anwesenheit im Turm abzusperrt ist, (u.a. auch wegen Zugang von Fremden) und unter Berücksichtigung eines Sicherheitsfaktors (resultierende Belastung mind. 5 kN) ist die Auslegung des vorliegenden Türschlosses in der Ausführung WZ mit Kreuzriegel, Gebrauchskategorie 3, Schutzklasse 3, Anforderungen und Maße nach ÖNORM B 5350 / B 3858 / B 5351 / EN 12209, Feuerwiderstandsklasse EI230-C nach ÖNORM B 3850 (T 30) ausreichend dimensioniert um ein Aufschlagen der Türe zu verhindern.

3.8.4.4 Zusammenfassung

Bzgl. Schutz vor Gefährdung durch Störlichtbogen ist der Nachweis zu führen, dass diese gemäß 7.4 ÖVE/ÖNORM E 8383 (bzw. 8.5 ÖVE/ÖNORM EN 61936) folgende Bedingungen erfüllt ist:

„Schaltanlagen sind so zu errichten, dass das Personal beim Bedienen so weit wie möglich gegen Störlichtbogen geschützt ist. Der Umfang ist zwischen Lieferant und Betreiber zu vereinbaren.“

Anmerkung: Der Nachweis wird für Nennwerte der Schaltanlagen geführt.

Ist erfüllt – der Schutz gegen Störlichtbogen ist gegeben:

- Bei den beiden Schaltanlagen handelt es sich um fabrikfertige metallgekapselte Schaltanlagen, welche gegen innere Lichtbogenfehler geprüft wurden, also um keine Anlage in offener Bauweise.
- Hinsichtlich Schutz gegen Bedienfehler ist der Schutz sichergestellt durch Verwendung von Lasttrennschaltern, eine interne mechanische Verriegelung zwischen dem Lasttrennschalter und dem zugehörigen Erdungsschalter verhindert eine Fehlbedienung.
- Die Ablenkung der Lichtbogengase erfolgt an der Hinterseite der Schaltstation über einen Diffusor nach oben, also in eine vom Bedienpersonal abgewandte Richtung. Öffnungen vom Keller sind nach oben teilweise durch Dichtlippen oder Dichtmassen verschlossen. Der Zugang erfolgt mittels abgedichteter Durchstiegs Luke und Leiter. Das Trossenkabel wird durch ein zusätzliches Schutzrohr geschützt und ist seit 2014 nicht mehr direkt an der Leiter montiert.
- Mittels Fernwirktechnik ist die Anlage grundsätzlich aus sicherer Entfernung bedienbar.
- Mittels eines Schutzrelais werden die Ströme überwacht – eine Auslösung im Kurzschlussfall erfolgt in sogenannter Schnellzeit und liegt anhand vorliegender Berichte unter 100 ms – sehr kurze Auslösezeiten sind somit möglich.

3.8.5 Elektrische und Magnetische Felder

Als Bewertungsgrundlage wurde OVE Richtlinie R23-1, Elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder im Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz Teil 1:

Begrenzung der Exposition von Personen der Allgemeinbevölkerung sowie VEMF 2016 angewendet.

Messungen an verschiedenen Typen der Windkraftanlagen der Vestas wurden durchgeführt und liegen vor bzw. anhand dieser Messergebnisse Korrekturen aufgrund geänderter Leistungen (3.0/3.3/3.45 MW) und/oder Netzspannungen (10/20/30 kV) durchgeführt.

Ist erfüllt - die Auslösewerte wurden nicht überschritten.

4 Befund und Gutachten

Für **Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV** gilt die ÖVE/ÖNORM E 8383/2000. Diese Vorschrift ist durch die geltende Elektrotechnikverordnung 2002/A2 aus 2010 verbindlich vorgegeben und daher ex lege einzuhalten. Es ist anzunehmen, dass in absehbarer Zeit die ÖVE/ÖNORM E 8383 durch die ÖVE/ÖNORM EN 61936 abgelöst wird und ebenfalls in die Beurteilung einfließt.

Aus den Projektunterlagen ist die Einhaltung dieser beiden Vorschriften bei der Planung der gegenständlichen Umspann-, Schalt- und sonstigen Anlagen über 1 kV ersichtlich.

Bzgl. **Kurzschlussstrom** ist der Nachweis zu führen, dass diese gemäß 3.1.4.1 ÖVE/ÖNORM E 8383 (bzw. 4.2.4 ÖVE/ÖNORM EN 61936-1) folgende Bedingung erfüllt ist:

„Anlagen müssen so ausgelegt, konstruiert und errichtet werden, dass sie den mechanischen und thermischen Auswirkungen eines Kurzschlussstromes sicher standhalten.“

Die elektrische Anlage ist für einen maximalen Kurzschlussstrom, auch nach Leistungssteigerung auf derzeit 4,2 MW, in Abhängigkeit der Mittelspannungsebene ausgelegt. Durch Abstimmung mit dem Netzbetreiber bzw. einer zugehörigen Kurzschlussstromberechnung ist die Einhaltung zu prüfen.

Bzgl. **Dokumentation** ist der Nachweis zu führen, dass diese gemäß 6.1.2 ÖVE/ÖNORM E 8383 (bzw. 7.1.2 ÖVE/ÖNORM EN 61936-1) dokumentiert wurden.

„Die Dokumentation der Anlage muss, sofern anwendbar, folgendes enthalten:

- *Anordnungspläne*
- *Erdungspläne*
- *Bauzeichnungen*
- *Konstruktionszeichnungen*
- *Stromlaufpläne*
- *Verdrahtungspläne und Klemmenlisten*
- *Kabeltrassenpläne*
- *Handbücher für Errichtung, Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung*

- *Ersatzteillisten*
- *Funktionspläne*
- *Prüfprotokolle*
- *Werkzeuglisten*
- *Unterlagen über Hilfseinrichtungen*
- *Prüfberichte*
- *Anweisungen für Wiederaufbereitung und Entsorgen*

Wurde erfüllt – eine entsprechend umfassende Dokumentation liegt u.a. elektronisch vor.

Bzgl. **Bezeichnungen** ist der Nachweis zu führen, dass diese gemäß 6.1.7 ÖVE/ÖNORM E 8383 (bzw. 7.1.7 ÖVE/ÖNORM EN 61936-1) dokumentiert wurden.

„Kennzeichnungen und Beschriftungen sind erforderlich, um Bedienungsfehler und Unfälle zu vermeiden.“

Wurde erfüllt – die Schaltanlage ist mittels Einlinienschaltbild gekennzeichnet. Die Beschriftungen werden an der Schaltanlage angebracht.

Bzgl. **Ausführung und Aufstellung am Einsatzort einer gasisolierten**

metallgekapselten Schaltanlage ist der Nachweis zu führen, dass diese gemäß 6.4.2.1 und 6.4.2.2 ÖVE/ÖNORM E 8383 (bzw. 7.4.2.1 und 7.4.2.2 ÖVE/ÖNORM EN 61936) folgende Bedingung erfüllt ist:

„Für gasisolierte Anlagen mit mehreren Schotträumen sind eindeutige Kennzeichnungen vorzusehen, die den Aufbau der Anlage sowie die Anordnung von Schottungen zeigen. Überwachungseinrichtungen müssen eindeutig gekennzeichnet und so angeordnet sein, dass eine leichte Kontrolle möglich ist.“

Gasisolierte metallgekapselte Schaltanlagen sind in einer sauberen Umgebung zu montieren.“

Wird eingehalten, die beiden eingesetzten Schaltanlagen ABB SafePlus 36kV/40.5kV und Siemens 8DJH 24kV entsprechen der Norm ÖVE/ÖNORM EN 62271-200/AC:2016-03-01 Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen - Teil 200: Metallgekapselte Wechselstrom-Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV und sind im Kellerbereich der Windenergieanlage aufgestellt.

Bzgl. **Klimatisierung und Lüftung** ist der Nachweis zu führen, dass diese gemäß 6.5.7 ÖVE/ÖNORM E 8383 (bzw. 7.5.7 ÖVE/ÖNORM EN 61936) folgende Bedingung erfüllt ist:

Innenraum-Klimabedingungen sind durch geeignete Kühlung, Lüftung, Heizung oder Gestaltung des Gebäudes sicherzustellen.

Wird eingehalten: Generator- und Umrichter, sowie Transformator und Maschinenhaus werden Zwangsbelüftet/gekühlt.

Bzgl. **Schutz vor Gefährdung durch Störlichtbogen** ist der Nachweis zu führen, dass diese gemäß 7.4 ÖVE/ÖNORM E 8383 (bzw. 8.5 ÖVE/ÖNORM EN 61936) folgende Bedingung erfüllt ist:

„Schaltanlagen sind so zu errichten, dass das Personal beim Bedienen so weit wie möglich gegen Störlichtbogen geschützt ist. Der Umfang ist zwischen Lieferant und Betreiber zu vereinbaren.“

Wird eingehalten: die Schaltanlagen entsprechen der Norm ÖVE/ÖNORM EN 62271-200 mit einer Klassifizierung betreffend den Störlichtbogen von Ablenkung des sogenannten Ausblasebereichs weg vom Bedienbereich. Weiters entsprechen die eingesetzten Schaltanlagen der Norm IEC 62271 bzw. ÖVE/ÖNORM 62271.

Internal arc classification (option)	
U_r 24.0kV	IAC A FLR 20 kA, 1 s
U_r 36.0kV	IAC A FLR 25 kA, 1 s
U_r 40.5kV	IAC A FLR 25 kA, 1 s

IAC: Wenn ein Störlichtbogen im Tank (SF₆-Tank) oder im Kabelanschlussraum der Mittelspannungsanlage auftritt, nimmt ein an der Rückseite der Schaltanlage angeordnetes Druckentlastungssystem einen Teil der bei dieser Lichtbogenentladung freigesetzten Energie auf. Durch die Kanäle dieses Druckentlastungssystems werden auch die bei der Lichtbogenentladung entstehenden Heißgase nach oben abgeleitet und nicht etwa zur Vorder- oder Rückseite oder zu den Seiten der Mittelspannungsanlage. Das Druckentlastungssystem dient dem Schutz von Personen, die sich im Bereich des Mittelspannungsschaltanlagenkellers aufhalten.

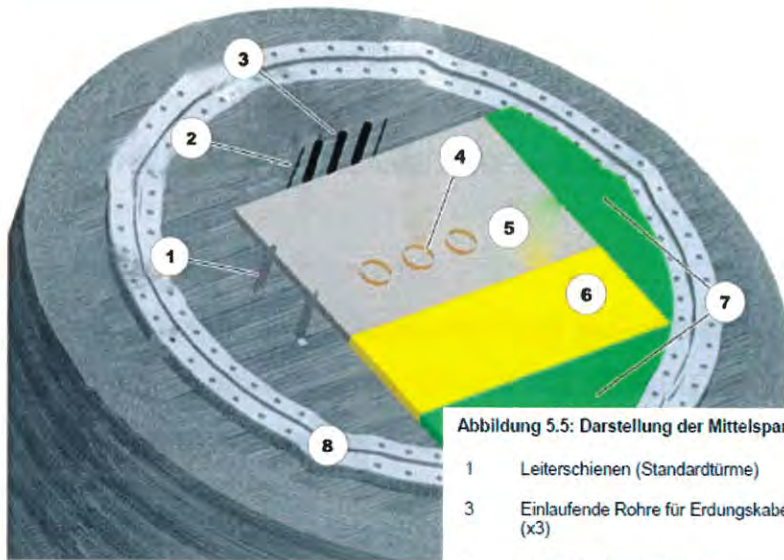


Abbildung 5.5: Darstellung der Mittelspannungsschaltanlage – Grundrahmenbereich

1	Leiterschienen (Standardtürme)	2	Erdungskabel vom Fundament (x2)
3	Einlaufende Rohre für Erdungskabel (x3)	4	Mittelspannungskabelrohre
5	Maximaler Bereich für den Grundrahmen	6	Arbeitsbereich vor der Mittelspannungsschaltanlage
7	Abstand	8	Turmflansch

Bzgl. **Bemessung im Hinblick auf Korrosion und mechanische Beanspruchung - Erdungsleiter** ist der Nachweis zu führen, dass diese gemäß 9.2.2.2 ÖVE/ÖNORM E 8383 folgende Bedingung erfüllt ist:

„Aus Gründen der mechanischen Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit sind folgende Mindestquerschnitte festgelegt: Kupfer 16 mm², Stahl 50 mm²“

Wird eingehalten: Kupfer-Seil mind. 50 mm²

Bzgl. **Bauüberwachung und Dokumentation von Erdungsanlagen** ist der Nachweis zu führen, dass diese gemäß 9.7 ÖVE/ÖNORM E 8383 folgende Bedingung erfüllt ist:

„Es sollte ein Lageplan der Erdungsanlage angefertigt werden.

Während der Errichtung ist die ordnungsgemäße Durchführung der Korrosionsschutzmaßnahmen insbesondere an Verbindungsstellen durch Besichtigung zu kontrollieren.“

In einem Lageplan mit Fotodokumentation sowie Korrosionsschutzmaßnahmen über die entsprechenden Verbindungen erfolgt die Dokumentation.

Bzgl. **elektrischer und magnetischer Felder** ist der Nachweis zu führen, dass die durch unter Spannung stehenden Betriebsmittel gemäß 4.2.7 ÖVE/ÖNORM EN 61936/1 auf zulässige Werte für betroffene Personen begrenzt wurden.

„Es ist zu zeigen, dass der Wert elektrischen sowie magnetischen Felder kleiner ist als der Grenzwert gemäß ÖVE Richtlinie R23-1 Elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder im Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz.“

Ist eingehalten – hier wird auf das Gutachten GA-C99a-2017 vom 7.12.2017, DI Köpl Michael verwiesen.

Bzgl. **Verlegung der Kabel in Gebäuden und Kabelkanälen** ist der Nachweis zu führen, dass diese gemäß 17.1 ÖVE/ÖNORM E 8120 folgende Bedingung erfüllt ist:
„Bei Führung von Energiekabeln in übereinanderliegenden Lagen ist ein Mindestabstand der Lagen von 20 cm empfehlenswert. Zu einem Drehstromsystem gehörende gebündelte Einleiterkabel sind wie ein Energiekabel zu behandeln. Steuer- und Messkabel dürfen unmittelbar neben- bzw. übereinander verlegt werden (auch mehrere Lagen), sind jedoch von Energiekabeln durch einen Abstand von mindestens 10 cm zu trennen. Ist das nicht möglich, sind mechanische Schutzmaßnahmen zu treffen.“

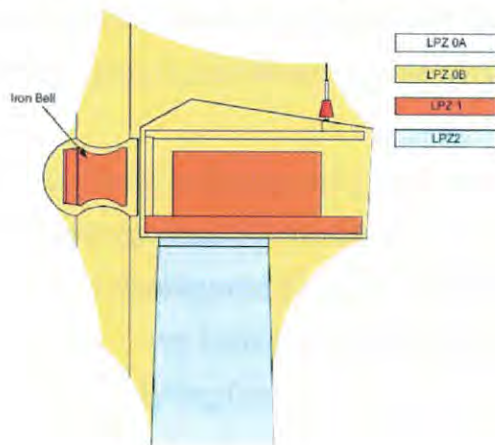
Wird erfüllt - die Anwendung dieser Norm ist vom ausführenden Unternehmen zu bestätigen. Das Mittelspannungskabel verläuft vom Transformator im Maschinenhaus am Turm hinunter zur Mittelspannungs-Schaltanlage in der untersten Turmsektion. Bei dem Mittelspannungskabel handelt es sich um ein halogenfreies Mittelspannungskabel mit vier Kableseelen und einer Kautschukisolierung.

Mittelspannungskabel	
Mittelspannungskabelisolierung	Verbesserter Werkstoff EPR auf Ethylen-Propylen-(EP-)Basis oder hochmodularer bzw. Hart-Ethylen-Propylen-Kautschuk HEPR
vorkonfektioniert	MS-Abschluss im Transformatorende T-Verbinder Typ C in Schaltanlagenende
Maximale Spannung	24 kV bei 19,0 – 22,0 kV Nennspannung 42 kV bei 22,1 – 36,0 kV Nennspannung
Leiterquerschnitte	3 x 70/70 mm ² (einzelner PE-Kern) 3 x 70 + 3 x 70/3 mm ² (geteilter PE-Kern)

Bzgl. **äußeren Blitzschutzsystems** ist der Nachweis zu führen, dass dieses gemäß ÖVE/ÖNORM EN 62305 errichtet wurde.

„Der betroffene Bereich ist mit einem Blitzschutz in Blitzschutzklasse 1 auszuführen und in die bestehende Anlage einzufügen.“

Wird erfüllt – im Dokument 0005-3157 V01 vom 05.07.2012, Blitzschutzsystem V80-2.0 MW; V90-1.8/2.0 MW; V100-1.8 MW sowie Dokument 0039-4355 V01 vom 2015-10-19, Lightning Protection and EMC V100-2.0 MW Mk 10; V110-2.0 MW Mk 10 und Dokument 0067-2398 V00 vom 22.9.2017, über die Typen V105-3.45MW, V112-3.45MW, V117-3.45/4.0MW, V126-3.45MW, V136-3.45/4.0MW und V150-4.0MW Mk3 Serie ist das Blitzschutzsystem dokumentiert. Aus diesen geht hervor, dass die Anlage für eine Blitzschutzklasse 1 konzipiert wurde.



Bzgl. **Ausführung der Betriebsmittel** ist der Nachweis zu führen, dass diese gemäß 5.1.1.1 ÖVE/ÖNORM E 8383 (bzw. 4.1.1 ÖVE/ÖNORM EN 61936-1) geeignet sind.

„Anlagen und Betriebsmittel müssen den am Einsatzort zu erwartenden elektrischen, mechanischen, klimatischen und Umwelteinflüssen standhalten.“

Wurde erfüllt – die technischen Leistungsdaten der Betriebsmittel wurden dahingehend geprüft.

Durch die Leistungssteigerungen ist nicht nur ein größerer Generator notwendig, auch der Transformator muss diese Leistungssteigerung mitmachen. Dieser Transformator befindet sich weiterhin in einem separaten verschlossenen Raum im hinteren Teil des Maschinenhauses. Beim Transformator handelt es sich um einen dreiphasigen, selbstauslöschenden Trockentransformator mit zwei Wicklungen.

Bzgl. **Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~1000V** ist der Nachweis zu führen, dass diese gemäß 4.1 ÖVE/ÖNORM E 8001 den Anforderungen der jeweils zutreffenden Bestimmungen erfüllt sind.

„Anlagen und Betriebsmittel müssen den am Einsatzort zu erwartenden elektrischen, mechanischen, klimatischen und Umwelteinflüssen standhalten.“

Wurde erfüllt – über die Ausführung der elektrischen Anlage wird ein Prüf- und Anlagenbuch erstellt.

Bzgl. Ausnahmegenehmigung vom Elektrotechnikgesetz ist der Nachweis zu führen, dass *II.2.2.5 Im Zuge der Inbetriebnahme sind die Funktion der gegen Erd- und Kurzschlüsse schnell wirkenden, beschriebenen Abschaltvorrichtungen 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.*

Wird erfüllt, zum Einsatz in der Mittelspannungsanlage gelangen Schutzrelais, die über Stromwandler im Kabelanschlussraum des Ringkabelfelds und Spannungswandlern die Anlage fortlaufend auf Überströme oder Kurzschlüsse, sowie Erdungsfehler überwachen. Über die korrekte anlagenspezifische Einstellung wird vor Inbetriebnahme jeweils pro Schutzgerät eine Schutzprüfung durchgeführt und dokumentiert.

5 Gutachten

Die Vestas baut und errichtet Windkraftanlagen. Als weltweit agierender Konzern werden die Windkraftanlagen nach internationalen Vorschriften und Normen errichtet.

Die in Österreich aufgrund der Elektrotechnikverordnung für verbindlich erklärten Normen, welche für den Bau von Windkraftanlagen aus elektrotechnischer Sicht anzuwenden sind, wurden in einer Liste angeführt.

Ein Großteil der Vorschriften und Normen sind auch in Österreich ohne maßgebliche Änderung(en) übernommen worden. Über einen weiteren Teil wird die Einhaltung aufgrund der per Verordnung oder Gesetz vorgeschriebenen Abnahmeprüfungen geprüft. Dies erfolgt oft durch unabhängige Prüfer.

Bei den dann noch übrigbleibenden Normen wurden die Inhalte verglichen.

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.

Zusammenfassend kann man sagen, 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.




Thalheim bei Wels, 29.5.2018

DI Köpl Michael

Anmerkung: bei den diesem Dokument tlw. zu Grunde liegenden Unterlagen und Dokumenten handelt es sich u.a. um interne Qualitätssicherungsdokumente und wurden aufgrund der Geheimhaltung nicht dem Gutachten angehängt. Diese können nach Rücksprache mit Vestas eingesehen werden.



Ergänzungsblatt Nr.: ___ zum Prüfprotokoll Nr.: _____ / _____ / _____

Prüfungen gemäß: ÖVE/ÖNORM EN 50110-1 u. ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61 bis 63

Zusätzliche Prüfungen	JA	ni.V.
Kontrolle der optischen Anzeigen und Messgeräte		
⇒ Lampen / Lampenprüfaste	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⇒ Amperemeter / Voltmeter + Einstellung des mechanischen Nullpunktes + Kontrolle der Anzeige im Betrieb	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⇒ Betriebsstundenzähler + Laufkontrolle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⇒ Blindstromkompensation + Kontrolle der Cos.-phi-Anzeige (Einschalten der Kondensatoren von Hand aus - Stromaufnahme - Sicherungen) + Blindstromregler von Hand aus verstellt (induktiv - kapazitiv - in Automatik - Rücklauf in Ausgangsstellung)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Allgemeines (Stichproben)		
⇒ Klammern, Geräteanschlüsse und Schienenverschraubung stichprobe nweise nachgezogen (auch hinter eventuelle n Abdeckungen)	<input type="checkbox"/>	
⇒ Klammenschriftungen	<input type="checkbox"/>	
⇒ Schrankheizung und Thermostat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⇒ Schranklüfter und Filter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⇒ Abdichtung des Schrankes	<input type="checkbox"/>	
⇒ Schränke innen sauber	<input type="checkbox"/>	
⇒ Kanäle (Kabelabdeckungen)	<input type="checkbox"/>	
⇒ Abdeckungen (Sicherungen)	<input type="checkbox"/>	
⇒ Schrankbeleuchtung	<input type="checkbox"/>	
⇒ SPS (Batterietausch)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⇒ Schutzleiterschluss an Türe und Gehäuse	<input type="checkbox"/>	
Störungsmelder		
⇒ Blitzleuchte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⇒ Hupe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⇒ Telealarmgerät	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mess- und Regeltechnik		
⇒ Mess-Signale auf Plausibilität überprüft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funktionsprüfung folgender sicherheitsrelevanter Teile durchgeführt? (siehe Prüfprotokoll Schaltschrank)		
⇒ Not-Aus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⇒	<input type="checkbox"/>	
⇒	<input type="checkbox"/>	
⇒	<input type="checkbox"/>	

Bemerkungen bzw. Mängel:



Ergänzungsblatt Nr.: _____ zum Prüfprotokoll Nr.: _____ / _____ / _____

Prüfungen gemäß: ÖVE/ÖNORM EN 50110-1 u. ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61 bis 63

Anlagenteil _____
 Auftrag Nummer _____
 Baujahr _____

Schutzmaßnahme Nullung

verwendetes Messgerät Type / SN

Erdungswiderstand R_E Ω

Schutzleiter niederohmig verbunden überprüft

Überstrom-Schutzeinrichtung				Mess- Rechenwerte			Nachweise
Nummer	Type	$I_N [A]$	m	$Z_s [\Omega]$	$I_k [A]$	$R_{ISO min} [M\Omega]$	$Z_s * I_N * m * 3/2 \leq U_0$

Type.....Sicherung gG, LS-B, LS-C, LS-D, Leistungsschalter LSCH, Motorschutzschalter MSCH
 I_N.....Nennstrom der vorgelagerten Überstrom - Schutzeinrichtung / m.....Überstromfaktor gemäß ÖVE/ÖNORM E 8001-1:2010
 U₀.....Nennspannung gegen Erde / Z_s.....Impedanz der Fehlerschleife (gemessen oder berechnet)
 3/2Faktor zur Berücksichtigung steigender Leitertemperatur gemäß ÖVE/ÖNORM 8001-1 bzw. 8001-6 -61
 R_{ISO min}Isolationswiderstand

Tabelle 10-1 – Ausschaltstromfaktor m

	1	2	3
1	Art der Überstrom-Schutzeinrichtung	Endstromkreise mit Nennstrom ≤ 32 A gemäß 10.2.1.3	Verteilungsleitungen und Endstromkreise > 32 A gemäß 10.2.1.2
2	Schmelzsicherungen bis 125 A gG gemäß ÖVE/ÖNORM EN 60269 Reihe	10	3,5
3	Leitungsschutzschalter B gemäß ÖVE/ÖNORM EN 60898 Reihe	5	3,5
4	Leitungsschutzschalter C gemäß ÖVE/ÖNORM EN 60898 Reihe	10	3,5
5	Leitungsschutzschalter D gemäß ÖVE/ÖNORM EN 60898 Reihe	20	3,5
6	Leistungsschalter oder andere geeignete Schaltgeräte	Ausschaltstrom-Zeitverhalten gemäß 10.2.1.2 bzw. 10.2.1.3	
	ANMERKUNG Für von B, C und D abweichende Kennlinien ist m so zu wählen, dass die Magnet-auslösung des Leitungsschutzschalters anspricht. Ausschaltstrom-Zeitverhalten gemäß 10.2.1.2 bzw. 10.2.1.3		

Bemerkungen bzw. Mängel:



--

Ergänzungsblatt Nr.: ___ zum Prüfprotokoll Nr.: _____ / _____ / _____

Prüfungen gemäß: ÖVE/ÖNORM EN 50110-1 u. ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61 bis 63

Datenblatt für den rechnerischen Nachweis zur Einhaltung der Abschaltbedingung der Schutzmaßnahme Nullung.

Auftragsnummer:

Kunde:

Trafo Daten:

	Trafo 1	Trafo 2	Trafo 3	Trafo 4
Scheinleistung [kVA]				
Kurzschlussspannung u_k [%]				
Kurzschlussverluste P_k [kW]				

Kabelverbindung Trafo – NHV:

	Trafo 1	Trafo 2	Trafo 3	Trafo 4
Kabeltype / Material				
Querschnitt [mm ²]				
Kabellänge [m]				

Leistungsschalter / Sicherung:

		Trafo 1	Trafo 2	Trafo 3	Trafo 4
Leistungsschalter: Einstellung	$I_n [A] / I_m [A]$	/	/	/	/
Sicherung	$I_N [A]$				

Bemerkungen bzw. Mängel:

Name Monteur: Datum:

bearbeitet: koem, 29.5.2018
geprüft: Datum: 29.5.2018



Ergänzungsblatt Nr.: _____ zum Prüfprotokoll Nr.: _____/_____/____

Prüfungen gemäß: ÖVE/ÖNORM EN 50110-1 u. ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61 bis 63

Anlagenteil	_____
Auftrag Nummer	_____
Baujahr	_____

Potenzialausgleich

1. **Hauptpotenzialausgleich** ($A_{min} = 10\text{mm}^2 \text{Cu}$) vorhanden nicht vorhanden

Folgende Anlagenteile sind angeschlossen:

- Anlagenerder
- Potenzialausgleichsleiter zum PEN
- Schutzerdungsleiter zum PE
- Blitzschutzanlage
- Wasserleitung (leitfähig)
- Gasleitung (leitfähig)
- Heizungsrohre (leitfähig)
- Antennenanlage
- Andere leitfähige Teile: _____

2. **Zusatzpotenzialausgleich** ($A_{min} = 2,5\text{mm}^2 \text{Cu}$ geschützt / $4\text{mm}^2 \text{Cu}$ ungeschützt)

vorhanden nicht vorhanden

Folgende Anlagenteile sind angeschlossen:

- _____
- _____
- _____

Bemerkungen bzw. Mängel:

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	2
1.1	Auftraggeber	2
1.2	Anlage	2
1.3	Auftrag	2
1.4	Grundlage	3
2	Einleitung	5
2.1	Vorgehensweise	7
2.1.1	ÖVE / ÖNORM EN 50308 Windenergieanlagen – Schutzmaßnahmen – Anforderungen für Konstruktion, Betrieb und Wartung	Fehler! Textmarke nicht definiert.
2.2	Auslegungsrichtlinien des Herstellers – technische Spezifikation	20
2.2.1	Auslegungsrichtlinien – elektrische Ausrüstung	20
2.2.2	Auslegungsrichtlinien – EMV	21
2.2.3	Auslegungsrichtlinien – Blitzschutz	21
2.2.4	Auslegungsrichtlinien – Erdung	21
3	Liste der Normen, welche bei der Errichtung einer Windkraftanlage aus fachlicher Sicht zur Anwendung kommen	22
3.1	Liste der Normen, welche seit Erklärung der Verbindlichkeit aktualisiert wurden	26
3.3	Einleitung	27
3.3.1	zu I. Österreichische Bestimmungen für Elektrotechnik	27
3.3.2	zu II. ÖNORMEN	36
3.3.3	Aktualisierte Normen	36
3.4	Normen für den Betrieb einer elektrischen Anlage	37
3.5	Service Aufzug	37
3.6	Hebmittel - Elektrokettenzug	37
3.7	Erdung des Windrads	38
3.7.1	Verhältnis zwischen unterschiedlichen nationalen Normen	38
3.7.2	ÖVE/ÖNORM EN 61936	39
3.7.3	ÖVE/ÖNORM EN 50522:2011	40
3.7.4	ÖVE/ÖNORM EN 61400-24	41
3.7.5	IEC 60364-5-54	41
3.7.6	Beschreibung der Erdungsanlage	44
3.8	Einhaltung der Normen – Erstprüfung	47
3.8.1	Elektrische Anlage	47
3.8.2	Notbeleuchtung	49
3.8.3	Schaltanlagen und Verteiler – Niederspannung	50
3.8.4	Schaltanlagen – Mittelspannung	51
3.8.5	Elektrische und Magnetische Felder	57
4	Befund und Gutachten	58
5	Gutachten	65
5.1	Anhang – Prüfbericht Vorlage	66