



Abteilung 15 Energie, Wohnbau, Technik

Herrn  
Oberregierungsrat  
Dr. Thomas Weihs  
Abteilung 13 Umwelt und Raumordnung  
Stempfergasse 7 /V/513  
8010 Graz

→ **Fachabteilung Energie  
und Wohnbau**

**Referat Energietechnik und  
Klimaschutz**

Bearb.: Dipl.-Ing. Gerhard Capellari  
Tel.: +43 (316) 877-2938  
Fax: +43 (316) 877-4569  
E-Mail: wohnbau@stmk.gv.at

Bei Antwortschreiben bitte  
Geschäftszeichen (GZ) anführen

GZ: ABT15-155962/2017-2

Graz, am 01.12.2017

Ggst.: Pumpspeicherkraftwerk Koralm GmbH, Sitz in 8010 Graz,  
Burgring 18, UVP-Vorhaben, UVP Gutachten Fachbereich  
Elektrotechnik

# **UVP-Gutachten für das Vorhaben „Pumpspeicherkraft- werk Koralm“**

## **Befund und Gutachten aus dem Fachbereich Elektrotechnik**

## INHALTSVERZEICHNIS

1	Gegenstand der Beurteilung .....	7
1.1	Vorhaben .....	7
1.2	Aufgabenstellung .....	7
1.3	Projektunterlagen .....	11
2	Befund.....	12
2.1	Fachspezifischer Befund .....	12
2.1.1	Vorbemerkung .....	12
2.1.1.1	Netzanbindung/Projektgrenzen .....	13
2.1.1.2	Auslegungsgrundsätze .....	14
2.1.2	Baustromversorgung .....	16
2.1.3	Netzanbindung 380 kV und 20 kV.....	18
2.1.3.1	Netzanbindung 380 kV / 380-kV-Schaltanlagen .....	18
2.1.3.2	Netzanbindung 20 kV / 20/0,4-kV-Umspannstation Zugangs-/Zufahrtsstollen 19	
2.1.4	380-kV-Schaltanlagen Kaverne .....	19
2.1.5	20/0,4-kV-Umspannstation Zugangs-/Zufahrts-stollen.....	20
2.1.6	20/0,4-kV-Umspanner Speicher Seebach.....	22
2.1.7	20/0,4-kV-Umspannstation GIS Gebäude Glitzalm .....	23
2.1.8	20/0,4-kV-Umspanner Speicher Glitzalm .....	25
2.1.9	20/13,8/0,4-kV-Umspannstation Kaverne .....	26
2.1.10	Motor-Generatoren, Maschinentransformatoren und Nebenanlagen.....	29
2.1.10.1	Allgemein .....	29
2.1.10.2	Motor-Generatoren .....	29
2.1.10.2.1	Erregung .....	30
2.1.10.2.2	Generator-Schaltanlage .....	30
2.1.10.2.3	Anfahrumsrichter.....	31

2.1.10.3	Generatableitung(en) – Hochstromverbindung(en).....	32
2.1.10.4	Maschinentransformatoren.....	33
2.1.10.5	Energieableitung / Energieableitungsschacht.....	34
2.1.11	20-kV-Kabelverbindungen .....	34
2.1.12	Kühlwasserversorgungsanlagen und Kavernenentwässerung .....	35
2.1.12.1	Kühlwasserversorgung.....	35
2.1.12.2	Kavernenentwässerung .....	35
2.1.13	Leittechnik und Schutz .....	36
2.1.13.1	Steuerung Überwachung und Leittechnik.....	36
2.1.13.2	Elektrischer Schutz .....	37
2.1.13.2.1	Schutzumfang Generatorschutz .....	38
2.1.13.2.2	Schutzumfang Transformatorschutz .....	39
2.1.14	Ausfallsicherheit.....	40
2.1.15	Notstromversorgung .....	40
2.1.15.1	Einleitung .....	40
2.1.15.2	400-V-Notstromversorgung .....	40
2.1.15.3	Notstromversorgung Gleichstromsystem.....	44
2.1.16	Beleuchtung und Belüftung .....	44
2.1.16.1	Arbeitsplatzbeleuchtung .....	44
2.1.16.2	Sicherheitsbeleuchtung .....	44
2.1.16.3	Notbeleuchtung.....	45
2.1.17	Erdung und Blitzschutz .....	45
2.1.18	Elektromagnetische Felder .....	45
2.1.19	Explosionsschutz.....	46
3	Beurteilung der Auswirkungen.....	47
3.1	Beurteilungsgrundlagen.....	47
3.2	Elektrische Anlagen .....	47

3.2.1	Elektrotechnische Vorschriften.....	47
3.2.2	Hochspannungsanlagen .....	48
3.2.2.1	Brandschutz.....	48
3.2.2.2	Störlichtbogenschutz .....	49
3.2.2.2.1	Personenschutz.....	49
3.2.2.2.2	Aufstellungsräume von Schaltanlagen .....	50
3.2.2.3	Verlegung von Kabelleitungen über 1 kV .....	51
3.2.2.4	Betriebsführung/Betätigung von Hochspannungsanlagen.....	51
3.2.3	Stromerzeugungsanlagen.....	54
3.2.3.1	Allgemein.....	54
3.2.3.2	Technische Leitung und Überwachung von Erzeugungsanlagen .....	54
3.2.4	Dimensionierung und Auslegung der elektrischen Anlagen .....	55
3.2.5	Netzkopplung.....	56
3.2.6	Niederspannungsanlagen.....	56
3.2.6.1	Niederspannungsanlagen - Berührungsschutz .....	57
3.2.6.2	Verlegung von Starkstromkabelleitungen bis 1 kV .....	57
3.2.6.3	Niederspannungsanlagen - Prüfung.....	58
3.2.6.3.1	Prüffristen gemäß Elektroschutzverordnung .....	58
3.2.7	Blitzschutz .....	59
3.2.7.1	Prüffristen gemäß Elektroschutzverordnung .....	60
3.2.8	Erdungsanlagen.....	60
3.2.9	Beleuchtung .....	60
3.2.10	Notbeleuchtung .....	61
3.2.10.1	Fluchtwegorientierungsbeleuchtung.....	61
3.2.10.2	Sicherheitsbeleuchtung der Rettungswege.....	61
3.2.10.3	Prüffristen gemäß Arbeitsstättenverordnung .....	62

3.2.11	Kennzeichnung der elektrischen Betriebsräume und Anlagen, Verhalten im Brandfall, Verhalten bei Elektrounfällen .....	62
3.3	Kraftwerksleittechnik/Schutz .....	63
3.3.1	Leittechnik .....	63
3.3.2	Schutz .....	63
3.3.3	Ausfallsicherheit/Sicherheitsfunktionen.....	64
3.3.4	Netzausfall/Totaler Stromausfall .....	65
3.3.5	Elektromagnetische Felder .....	66
3.3.5.1	Allgemeines .....	66
3.3.5.2	Elektrisches Feld .....	66
3.3.5.3	Magnetisches Feld .....	67
3.3.5.4	Höherfrequente elektromagnetische Felder .....	68
3.4	Explosionsschutz.....	69
3.4.1	Explosionsgefahren .....	69
3.4.2	Explosionsschutzmaßnahmen.....	69
3.4.2.1	Ex-Zonen: .....	69
3.4.2.2	Batterieladeräume.....	70
3.4.3	Explosionsschutzdokument .....	71
3.4.4	Prüfungen zum Explosionsschutz .....	71
3.5	Beantwortung der Fragestellungen .....	72
3.5.1	Allgemeine Fragen zu Projekt .....	72
3.5.2	Fragenkomplex UVP- Gesetz § 17 .....	73
3.5.3	Fragenkomplex WRG Gesetz § 105.....	73
3.5.4	Fragenkomplex EIWOG § 10 .....	73
3.5.5	Fragenkomplex Stmk. Starkstromwegegesetz § 7 .....	74
3.5.6	Fragenkomplex Elektrotechnikgesetz 1992 § 3.....	74
3.6	Beurteilung vorgelegter Stellungnahmen.....	75

3.6.1	Stellungnahme Austrian Power Grid, 12.06.2017 .....	75
3.6.2	Stellungnahme des Arbeitsinspektorat Graz, 22.06.2017 .....	76
3.6.3	Stellungnahme von Barbara Kienzer, 13.06.2017 und Stellungnahme von Ing. Franz Kienzer, 13.06.2017 .....	77
3.6.4	Stellungnahme Gemeinde Schwanberg, 23.06.2017 .....	77
3.6.5	Stellungnahme Energie Steiermark Green Power GmbH, 23.06.2017 .....	79
3.6.6	Stellungnahme Franz Koch, 14.06.2017 .....	79
3.6.7	Stellungnahme Mag. Johannes Kiegerl, 14.06.2017 .....	80
3.6.8	Stellungnahme Militärkommando Steiermark, 23.06.2017 .....	81
3.6.9	Stellungnahme Bürgerinitiative „Nein zum Industriepark Koralm“, 16.06.2017 .....	81
3.6.10	Stellungnahme Österreichischer Naturschutzbund Landesgruppe Steiermark, 23.06.2017 .....	82
3.6.11	Umweltorganisation VIRUS - Verein Projektwerkstatt für Umwelt und Soziales, 16.06.2017 .....	82
3.6.12	Lichtimmissionen .....	83
3.6.12.1	Allgemeines .....	84
3.6.12.2	Baustellenbeleuchtung .....	84
3.6.12.3	Gestaltungsgrundsätze .....	85
3.6.12.4	Grenzwerte .....	86
3.6.12.5	Zusammenfassung .....	86
4	Nebenbestimmungen (Auflagen, Bedingungen) .....	87
5	Zusammenfassende Bewertung der Umweltverträglichkeit .....	94
5.1	Bauphase .....	94
5.2	Betriebsphase .....	96
5.2.1	Bewertung entsprechend der in Kapitel 1.2 vorgegebenen Matrix .....	97
5.2.2	Nachsorgende Kontrolle nach Stilllegung .....	97

# **1 Gegenstand der Beurteilung**

## **1.1 Vorhaben**

Die Pumpspeicherkraftwerk Koralm GmbH plant die Errichtung eines Pumpspeicherkraftwerks (PSW) im Bezirk Deutschlandsberg in der Steiermark auf der steirischen Seite der Koralm, wobei das Unterbecken am Seebach und das Oberbecken im Bereich der Glitzalm zu liegen kommt.

Die Anbindung des PSW Koralm erfolgt an das bestehende 380-kV-Netz der APG (Austrian Power Grid AG). Diesbezüglich liegt bereits eine Zustimmungserklärung der APG für den Netzzutritt über die geplante Leistung der Anlage vor. Es erfolgt auch eine Abstimmung über den erforderlichen Umbau der bestehenden 380-kV-Leitung der APG. Der Anschlusspunkt (380 kV) wird auf der Glitzalm hergestellt. Die Hauptnotstromversorgung wird ebenfalls im Bereich der Glitzalm untergebracht und werden an den erforderlichen Punkten dezentrale Gleichstromversorgungen installiert. Ein Anschluss an das 20-kV-Netz der Energie Steiermark wird ebenfalls hergestellt.

## **1.2 Aufgabenstellung**

Aufgabe ist die Erstellung des Fachgutachtens zum gegenständlichen UVP-Projekt (Detailgenehmigung) bezogen auf das Fachgebiet Elektrotechnik.

Der Inhalt dieses Fachgutachtens orientiert sich an den Vorgaben gemäß §12 Abs.4 bis 6 des UVP-G 2000 für das Umweltverträglichkeitsgutachtens, betrachtet jedoch nur die aus elektrotechnischer Sicht relevanten Sachverhalte.

Konkretisiert wird die Aufgabenstellung durch folgenden von der Behörde vorgegebenen und zu beantwortenden Fragenkatalog:

### **Allgemeine Fragen zum Projekt**

- Sind die von der Projektwerberin angewandten Methoden (Mess-, Berechnungs-, Prognose-, Bewertungsmethoden) zweckmäßig und plausibel, sowie dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechend?
- Sind die von der Projektwerberin vorgelegten Darstellungen aus fachlicher Sicht vollständig, plausibel und nachvollziehbar?

→Die Beantwortung dieser Frage erfolgt in Kapitel 3.5.1

### **Fragenkomplex UVP- Gesetz § 17**

Wurde die Immissionsbelastung durch Elektromagnetische Felder möglichst gering gehalten, und jedenfalls Immissionen vermieden, die

- das Leben oder die Gesundheit von Menschen gefährden bzw.
- erhebliche Belastungen der Umwelt durch nachhaltige Einwirkungen ergeben?

→Die Beantwortung dieser Frage erfolgt in Kapitel 3.5.2

### **Fragenkomplex WRG Gesetz § 105**

- Ist zu erwarten, dass sich durch das Vorhaben aus elektrotechnischer Sicht erhebliche Belastungen der Umwelt durch nachhaltige Einwirkungen ergeben?
- Ist durch das Vorhaben eine Gefährdung der öffentlichen Sicherheit zu erwarten?
- Entspricht die Anlage hinsichtlich Errichtung und Betrieb dem derzeitigen Stand der Technik
- Gibt es eine hinreichende Störfallvorsorge?

→Die Beantwortung dieser Frage erfolgt in Kapitel 3.5.3

### **Fragenkomplex EIWOG § 10**

- Ist durch die Errichtung und den Betrieb der Anlage oder durch die Lagerung von Betriebsmitteln oder Rückständen und dergleichen eine Gefährdung des Lebens oder der Gesundheit von Menschen zu erwarten

- Ist eine Gefährdung des Eigentums oder sonstiger dinglicher Rechte der Parteien nach fachmännischer Voraussicht zu erwarten

→Die Beantwortung dieser Fragen erfolgt in Kapitel 3.5.4

- Sind Belästigungen von Anrainerinnen/Anrainern (wie Geruch, Lärm, Erschütterung, Wärme, Schwingungen, Blendung und dergleichen) sowie Beeinträchtigungen öffentlicher Interessen im Sinne des § 8 Abs. 3 zu erwarten bzw. sind diese auf ein zumutbares Maß beschränkt bleiben.

→Diese Fragestellung aus dem Kontext EIWOG wird von der Behörde als nicht relevant für den elektrotechnischen ASV eingestuft (diesbezüglich wird auf die relevanten Fachgutachten hingewiesen).

**Fragenkomplex Stmk. Starkstromwegegesetz § 7 (hinsichtlich der Anlagen ab der Umspannung bis zur Einbindung in das vorhandene übergeordnete Leitungssystem (also Umspannung bis zur 380-kV-Leitung)**

- Widerspricht die elektrische Leitungsanlage dem öffentlichen Interesse an der Versorgung der Bevölkerung oder eines Teiles derselben mit elektrischer Energie?
- Ist eine Abstimmung mit den bereits vorhandenen oder bewilligten anderen Energieversorgungseinrichtungen erfolgt?

→Die Beantwortung dieser Fragen erfolgt in Kapitel 3.5.5

**Fragenkomplex Elektrotechnikgesetz 1992 § 3**

- Entsprechen die Sicherheitsmaßnahmen des Vorhabens den Vorgaben des § 3

→Die Beantwortung dieser Frage erfolgt in Kapitel 3.5.6

**Nullvariante**

Die Nullvariante wird von der Behörde als nicht relevant festgelegt.

## Zusammenfassende Bewertung der Umweltverträglichkeit

Das Ergebnis von Befund und Gutachten ist hinsichtlich der Auswirkungen getrennt nach Bau- und Betriebsphase kurz zusammenzufassen und sind Nebenbestimmungen (soweit erforderlich) zu formulieren.

Darüber hinaus ist eine Gesamtbewertung vorzunehmen. Das dafür anzuwendende Schema wurde von der Behörde vorgegeben.

Es ist das Ziel dieser Methode, für alle Schutzgüter ein einheitliches und vergleichbares Bewertungssystem zu erlangen, um so eine Basis für die abschließende tatsächliche Gesamtbeurteilung des Vorhabens zu bilden.

Nachfolgend werden die verschiedenen möglichen Bewertungen (A bis E) für die schutzgutorientierte Beurteilung dargestellt.

### Positive Auswirkung (A)

Durch das Vorhaben kommt es, gegebenenfalls auch durch entsprechend wirkende Maßnahmen, zu positiven Veränderungen des zu schützenden Gutes bzw. dessen Funktionen.

### Keine Auswirkung (B)

Durch das Vorhaben bzw. dessen Auswirkungen (Ursachen) kommt es, unter Umständen durch entsprechend wirkende Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung, zu keiner nachweisbaren Beeinträchtigung des zu schützenden Gutes bzw. dessen Funktionen.

### Vernachlässigbare bis geringe nachteilige Auswirkung (C)

Durch das Vorhaben bzw. dessen Auswirkungen (Ursachen) kommt es, unter Umständen durch entsprechend wirkende Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung, zu einer geringen Beeinträchtigungen des zu schützenden Gutes bzw. dessen Funktionen. Insgesamt bleiben diese sowohl qualitativ, als auch quantitativ von vernachlässigbarer bzw. jedenfalls tolerierbarer geringer Bedeutung.

### Merkliche nachteilige Auswirkung (D)

Die Auswirkungen des Vorhabens (Ursachen) erreichen, unter Umständen durch entsprechend wirkende Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung, ein relevantes Ausmaß. Es kommt zu einer langfristigen, aus qualitativer und quantitativer Sicht bedeutenden, deutlich wahrnehmbaren, Beeinträchtigungen des zu schützenden Gutes, bzw. dessen Funktionen. Insgesamt erreichen diese Auswirkungen auf das einzelne Schutzgut, beziehungsweise dessen Funktionen, jedoch weder aus qualitativer, noch aus quantitativer Sicht ein unvertretbares Ausmaß.

### Unvertretbare nachteilige Auswirkung (E)

Die Auswirkungen des Vorhabens (Ursachen) führen zu einer unbeherrschbaren und jedenfalls nicht zu vertretenden Beeinträchtigung, bzw. Bestands- oder Gesundheitsgefährdung des zu schützenden Gutes bzw. dessen Funktionen. Diese sind auch durch Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Auswirkungen nicht entscheidend zu reduzieren.

→Die zusammenfassende Bewertung erfolgt in Kapitel 5, darin werden auch Vorschläge zur nachsorgenden Kontrolle nach Stilllegung gemacht.

### Welche Nebenbestimmungen (Auflagen, Bedingungen) sind auf Grund von Befund und Gutachten erforderlich?

→Die aus elektrotechnischer Sicht erforderlichen Nebenbestimmungen werden in Kapitel 4 genannt

## 1.3 Projektunterlagen

Das zu beurteilende UVP-Einreichprojekt umfasst folgende elektrotechnisch relevante Unterlagen:

- Einreichprojekt der Pumpspeicherkraftwerk Koralm GmbH mit der Bezeichnung: „PSW Koralm, Einreichprojekt 2015, PSKW Koralm GmbH, Burgring 18, 8010 Graz“, insbesondere beinhaltend
  - Einlage B\_1031\_1.0.AL.01 „Technischer Bericht“
  - Einlage B\_1031\_5.0.WM.09 „Elektrotechnik“ **Version 02 (Februar 2017)**
  - Folgende Einlinien-Schalt-Schemata:
    - Z. Nr. AT-KOR-P14-001 bestehend aus 4 Blättern
      - Blatt 1/4 Einlinienschaltbild PSW Koralm (Index/Revision 3, Ausgabe 29.03.2017)
      - Blatt 2/4 Einlinienschaltbild PSW Koralm Kontroll- und Schutzschema (Index/Revision 2, Ausgabe 06.02.2017)
      - Blatt 3/4 Einlinienschaltbild PSW Koralm (Index/Revision 2, Ausgabe 06.02.2017)
      - Blatt 4/4 „Übersichtsdiagramm Eigenbedarf PSW Koralm“ (Index/Revision 3, Ausgabe 29.03.2017)

- Z. Nr. AT-KOR-P14-002 bestehend aus 1 Blatt

Blatt 1/1 „Übersichtsdiagramm Eigenbedarf PSP Koralm“  
(Index/Revision 1, Ausgabe 21.03.2017)

- Einlage B\_1031\_5.0.WM.03 „Beschreibung Maschinenbau und Stahlwasserbau“
- Einlage B\_1031\_5.0.WM.07 „Brandschutz und Arbeitnehmerschutz“

## **2 Befund**

### **2.1 Fachspezifischer Befund**

#### **2.1.1 Vorbemerkung**

Der nachfolgenden elektrotechnischen Beschreibung werden die o.a. vorgelegten elektrischen Einlinien-Schemata und der technische Bericht zugrunde gelegt.

Es werden im Befund folgende Bezeichnungen für die einzelnen Schaltanlagen und Stationen verwendet (diese werden durch Spannungsangaben entsprechend der vorliegenden Schaltschemata konkretisiert):

- I. 380-kV-Schaltanlage Kaverne (Beschreibung siehe Kapitel 2.1.4)
- II. 20/0,4-kV-Umspannstation Zugangs-/Zufahrtsstollen (Versorgung Zufahrtstollen - Beschreibung siehe Kapitel 2.1.5)
- III. 20/0,4-kV-Umspanner Speicher Seebach (Versorgung Unterspeicher – „Schieberschacht Ein- und Auslaufbauwerk“ - auch mit „Unterwasserstollen“ bezeichnet - sowie „Schieberschacht Grundablass“ - Beschreibung siehe Kapitel 2.1.6)
- IV. 20/0,4-kV-Umspannstation GIS Gebäude Glitzalm (Versorgung „Eigenbedarf GIS Gebäude“ sowie „Energieableitungsstollen“ - (Beschreibung siehe Kapitel 2.1.7)

- V. 20/0,4-kV-Umspanner Speicher Glitzalm (Versorgung Oberspeicher – „Schieberschacht Ein- und Auslaufbauwerk“ - auch mit „Einlaufstollen“ bezeichnet – sowie „Schieberschacht Grundablass“ - Beschreibung siehe Kapitel 2.1.8)
- VI. 20/13,8/0,4-kV-Umspannstation Kaverne (Eigenbedarfsversorgungsanlage - (Beschreibung siehe Kapitel 2.1.9)
- VII. Motor-Generatoren und Maschinentransformatoren (Beschreibung siehe Kapitel 2.1.10)

### 2.1.1.1 Netzanbindung/Projektgrenzen

Die Netzanbindung des PSW Koralm erfolgt auf zwei Netzebenen. Einerseits erfolgt der Hauptbetrieb über das 380-kV-Netz der Austrian Power Grid AG (die 380-kV-Freileitung der APG führt an dem geplanten Projekt vorbei), andererseits wird auch das 20-kV-Netz der Energie Steiermark an das PSW Koralm angeschlossen.

#### Projekt- und Beurteilungsgrenzen:

Es wurden in Absprache mit der Behörde folgende elektrotechnischen Projekt- und Beurteilungsgrenzen festgelegt:

- Projektgrenze 20 kV:

Als Projekt- und Beurteilungsgrenze wurden die Anschlussklemmen an einem 20-kV-Abgangsfeld der 20-kV-Schaltanlage in der 20/0,4-kV-Umspannstation Zugangs-/Zufahrtsstollen (Abgangsbezeichnung „Fremdeinspeisung“) festgelegt.

#### ANMERKUNGEN:

- Das öffentliche Netz der Energie Steiermark reicht derzeit noch nicht bis zu diesem festgelegten Anschlusspunkt und muss erst bis dorthin erweitert werden. Die dafür erforderlichen elektrischen Leitungsanlagen werden von der Energie Steiermark errichtet werden und sich im Eigentum der Energie Steiermark befinden und sind daher nicht Projekt-/und Beurteilungsgegenstand.
- Die Anbindung an das 20-kV-Netz ist insbesondere in der Bauphase von Bedeutung und stellt im Regelbetrieb eine zusätzliche Sicherheit dar.

- Projektgrenze 380 kV:

Als Projekt- und Beurteilungsgrenze wurden die Anschlussklemmen der beiden aus der Kraftwerkskaverne kommenden 380-kV-Kabelsysteme an den zugehörigen Schaltfeldern einer 380-kV-Schaltanlage im GIS Gebäude Glitzalm (ein zu errichtendes Übergabebauwerk) festgelegt.

ANMERKUNG:

Diese 380-kV-Schaltanlage und die eigentliche Einbindung an das 380-kV-Freileitungsnetz (Einschleifung) werden von der Austrian Power Grid AG (APG) errichtet werden und in ihrem Eigentum stehen. Die dafür erforderlichen elektrischen Leitungsanlagen sind daher nicht Projekt-/und Beurteilungsgegenstand. Die im GIS Gebäude Glitzalm für die Aufstellung der 380-kV-Schaltanlage erforderlichen Räumlichkeiten werden von der Pumpspeicherkraftwerk Koralm GmbH der APG zur Verfügung gestellt werden.

### **2.1.1.2 Auslegungsgrundsätze**

Gemäß Absichtserklärung im Projekt werden bei der Planung und Errichtung folgende Auslegungsgrundsätze eingehalten:

Die elektrischen Anlagen werden entsprechend den gültigen Normen und Vorschriften, gemäß dem Stand der Technik errichtet werden und gemäß dem noch zu erteilenden Bewilligungsbescheid betrieben und instand gehalten werden.

Es ist beabsichtigt, dass nur elektrische Betriebsmittel zum Einsatz gelangen, welche über die entsprechende Zulassung in Österreich verfügen und das CE-Kennzeichen aufweisen.

Um im Betrieb eine ausreichende Sicherheit auch im Störfall gewährleisten zu können (Angenommenes Szenario stellt ein „Blackout“ mit einem Ausfall beider Netzebenen dar), wird beim PSW Koralm eine ausreichend dimensionierte Notstromversorgung installiert, die einerseits einen Schwarzstart der Anlage ermöglicht und andererseits für eine ausreichende Dauer im Störfall für geordnete Verhältnisse sorgt und die sicherheitsrelevanten Anlagenteile betreiben kann.

Für die gesamte Anlage ist im Zuge der Detailplanung die Durchführung einer Gefahrenanalyse vorgesehen, welche im Betrieb der Anlage dann fortlaufend weitergeführt werden soll. Die Ergebnisse der Gefahrenanalyse sollen in die Detailplanung und in die Betriebsführung der Anlage einfließen und einen wesentlichen Beitrag zur Arbeitssicherheit

darstellen. Es sollen so die technischen Voraussetzungen geschaffen werden, dass durch entsprechende Organisation und durch das persönliche Verhalten der Mitarbeiter der größtmögliche Schutz erzielt werden kann. Im Zuge einer Wirkungskontrolle soll die Überprüfung der Gefahrenanalyse durch geeignete Personen erfolgen.

In einem ersten Schritt wird eine Gefährdungsbeurteilung erfolgen, welche im Zuge der Detailplanung noch bei der Festlegung des Anlagenlayouts Berücksichtigung findet. Nach der Errichtung der Anlage soll die Umsetzung in Bezug auf die erforderlichen Maßnahmen überprüft werden und gegebenenfalls eine Nachbesserung erfolgen.

Vor Inbetriebnahme der Anlage wird das Personal nachweislich entsprechend unterwiesen werden. Entsprechende Schutzausrüstung wird dem Personal in ausreichender Menge und Form zur Verfügung gestellt werden. Fortlaufende Unterweisungen in regelmäßigen Abständen werden durchgeführt werdend. Für die Anlage wird eine Betriebsvorschrift erstellt, in der auch die entsprechenden Betriebsanweisungen enthalten sein werden.

Beim PSW Koralm wird nur fachlich qualifiziertes Personal zum Einsatz gelangen, welches über die entsprechenden Ausbildungen und Qualifikation verfügt. Dies betrifft sowohl die Betriebsführung der Anlage, wie auch deren Instandhaltung. Insbesondere werden in Abhängigkeit der Ausbildung und Qualifikation des Personals auch die Zutrittsberechtigungen im gesamten Anlagenbereich geregelt werden.

Der Zutritt zu Hochspannungsanlagen wird nur durch befugtes und entsprechend geschultes Personal erfolgen. Hochspannungsbereiche werden entsprechend gekennzeichnet und vor dem Zutritt von Unbefugten geschützt. Die Regelung des Zutrittes zu Hochspannungsbereichen erfolgt über das Schließsystem der Anlage und wird eine Zutrittsberechtigung zu den betroffenen Bereichen nur an befugte Personen vergeben.

Neben der Regelung der Zutrittsberechtigung werden in den entsprechenden Räumlichkeiten auch zusätzliche Abschränkungen und Abgrenzungen – sofern erforderlich – angebracht werden.

### Schutzmaßnahmen

Sämtliche elektrische Anlagen mit Nennspannungen <1000V werden gemäß der ÖVE/ÖNORM E 8001-1 ausgeführt werden. Somit wird sichergestellt, dass Basisschutz, Fehlerschutz und Zusatzschutz vorliegen. Darüber hinaus werden die erforderlichen

Schutzisolierungen, Schutzerdungen, sowie die Neutralleiter-Schutzerdung und Fehlerstromschutzschaltungen ausgeführt, um den erforderlichen Schutz sicherzustellen.

Zum Schutz des Personals vor der Gefährdung durch Störlichtbogen werden die Anlagen so ausgeführt werden, dass ein Schutz bestmöglich gegeben ist. Im Zuge der Ausführungsplanung wird entsprechend den Grundsätzen der ÖVE-ÖNORM E 8383 Punkt 7.4 vorgegangen.

Der Sonderbestimmungen betreffend Fluchtweglängen in Hochspannungsanlagen wird gemäß der ÖVE-ÖNORM E 8383 entsprochen werden. Die Fluchtweglängen für Anlagenbereiche >1 kV und <52 kV von 20 m und für Anlagen >52 kV von 40 m werden nicht überschritten werden.

## 2.1.2 Baustromversorgung

Im Projekt werden folgende Angaben zur Baustromversorgung gemacht. Die erforderliche zu installierende Leistung wird mit 10 MW angegeben. Dabei wird ein maschineller Tunnelvortrieb (TVM) berücksichtigt, der einen Großteil dieses Leistungsbedarfs ausmacht. Unter Berücksichtigung, dass zu keinem Zeitpunkt alle Maschinen zeitgleich betrieben werden (Gleichzeitigkeitsfaktor 60-70%), wird von einem tatsächlichen Bedarf von 6,6 MW (Anschlussleistung) ausgegangen.

Der Vortrieb wird gemäß Projekt aufgrund der geringen Länge (< 4000 m) aus wirtschaftlichen Gründen voraussichtlich konventionell hergestellt werden, wodurch sich auch der Leistungsbedarf deutlich reduzieren würde.

Die 380-kV-Ebene wird während der Errichtungsphase nicht zur Versorgung der Baustelle herangezogen. Eine Versorgung aus dem 380-kV-Netz ist nicht möglich, da keine dafür erforderlichen Transformatoren zur Verfügung stehen (diese werden in der zu errichtenden Trafokaverne untergebracht sein).

Die Stromversorgung wird DAHER aus dem öffentlichen 20-kV-Netz im Bereich Eingang Zufahrtsstollen zur Verfügung gestellt werden (20-kV-Schaltanlage in der 20/0,4-kV-Umspannstation Zugangs-/Zufahrtsstollen). Die Projektgrenze der Anbindung an das

öffentliche Netz ist auch für die Baustromversorgung mit dieser Station festgelegt. Diese Umspannstation wird auch im Betrieb der Anlagen bestehen bleiben.

Von der 20/0,4-kV-Umspannstation Zugangs-/Zufahrtsstollen erfolgt die Baustromversorgung der Baustelle/Anlage PSW Koralm.

Es wird eine Zuleitung verlegt um einen Umspanner bzw. die Baustelle im Bereich Speicher Seebach zu versorgen. Dieser Umspanner wird so ausgelegt, dass einerseits die Versorgung in der Bauphase erfolgen kann und andererseits auch die Versorgung nach der Fertigstellung, also bei Betrieb der Anlage, erfolgen kann. Von hier aus wird auch das Baulager auf der Gregormichlalm versorgt. Dazu wird eine Schaltanlage errichtet, von der aus der Strom in der Bauphase oberirdisch bis zur Gregormichlalm geleitet wird.

Dazu kann die bestehende Freileitungstrasse des KW Gregormichlalm, welche von der Stauwurzel aus bis zum Baulager führt, genutzt werden. Je nach Nachnutzung des Objektes auf der Gregormichlalm wird die Leitungstrasse rückgebaut oder bleibt diese bestehen.

Von der 20/0,4-kV-Umspannstation Zugangs-/Zufahrtsstollen aus wird auch das Baufeld Oberspeicher versorgt werden.

#### ANMERKUNG:

In der ersten Phase der Errichtung der Bauwerke im Bereich des Oberspeichers wird der erforderliche Strombedarf mittels Dieselgeneratoren zur Verfügung gestellt werden. Sobald der Zugangsstollen und der Energieableitungsstollen hergestellt sind, wird die Versorgung des Baufeldes im Bereich des Oberspeichers aus der 20/0,4-kV-Umspannstation Zugangs-/Zufahrtsstollen und damit aus dem öffentlichen Netz erfolgen.

Die Errichtung von zusätzlich für die Baustromversorgung erforderlichen elektrischen Anlagen wird gemäß Projekt der mit der Ausführung beauftragten Baufirma obliegen. Da das Konzept für die Ausführung auch von der Baufirma erstellt werden wird, werden die dafür erforderlichen elektrischen Anlagen aus dem Projekt ausgeklammert.

Auf Basis des tatsächlich zur Ausführung Konzepts wird gemäß Projekt für diese elektrischen Anlagen, welche nur für die Dauer der Errichtung des PSW Koralm im Einsatz sein werden, von der mit der Ausführung beauftragten Baufirma erforderlichenfalls (Leitungsanlagen mit Nennspannung > 1 kV) um elektrizitätsrechtliche Genehmigung angesucht werden.

## 2.1.3 Netzanbindung 380 kV und 20 kV

Um den Betrieb der Anlage in allen erdenklichen Phasen und Zuständen aufrechterhalten zu können, ist es vorgesehen, durch Anbindung an das 380-kV-Netz und an das 20-kV-Netz ein redundantes System herzustellen. Auch bei Ausfall einer Netzebene wird dadurch ein Betrieb der Anlage (zumindest der Erhalt der sicherheitsrelevanten Anlagenteile) möglich sein.

### ANMERKUNG:

Für den unwahrscheinlichen Fall eines Ausfalls beider Netze verfügt die Anlage auch über eine Notstromversorgung in Form von zentralen Diesellaggregaten, bzw. dezentralen Gleichstromversorgungen (siehe Kapitel 2.1.15).

### 2.1.3.1 Netzanbindung 380 kV / 380-kV-Schaltanlagen

Um die erforderliche Energie für den (Pump-)Betrieb der Anlage bzw. für die Abfuhr der erzeugten Energie sicherstellen zu können, ist es erforderlich eine Anbindung des PSW Koralm an die bestehende 380-kV-Leitung der APG herzustellen. Aufgrund von Vorgesprächen und eingehender Untersuchungen durch die APG wurde die maximal mögliche Leistung der Anlage definiert und war diese Grundlage im Rahmen der Festlegung des Anlagenlayouts.

Die bestehende 380-kV-Leitung der APG ist ein Teil des 380-kV-Ringes der APG (Verbindung des Knotens Obersielach mit Kainachtal).

Es ist erforderlich, die im Bereich des geplanten Oberspeichers bestehende 380-kV-Leitung zu adaptieren. Ein Freileitungsstützpunkt der Leitung liegt innerhalb des geplanten Speichers und muss daher im Zuge der Errichtung des Speichers versetzt werden. Voraussichtlich müssen auch die beiden unmittelbar benachbarten Masten versetzt werden. Die Trassenführung wird dadurch geringfügig verändert.

Mit der Austrian Power Grid (APG) wurden bereits Absichtserklärungen über die Netzanbindung des geplanten Pumpspeicherwerkes abgeschlossen. Im Bereich der Anbindung an die bestehende 380-kV-Leitung wird ein Übergabebauwerk (GIS Gebäude Glitzalm) errichtet, in dem neben einer erforderlichen 380-kV-Schaltanlage auch 20-kV-Schaltanlagen zur Eigenbedarfsversorgung des GIS Gebäudes sowie zur Versorgung des

Energieableitungstollens und der Belüftungsanlage der Untertagebauwerke untergebracht werden (20/0,4-kV-Umspannstation GIS Gebäude Glitzalm). Die voraussichtlich erforderlichen Abmessungen für dieses Bauwerk werden mit  $B \times H \times L = 17 \times 19 \times 70$  m angegeben. Der geplante Standort befindet sich im unmittelbaren Nahbereich der 380-kV-Leitung auf einer weitestgehend ebenen Freifläche auf der Glitzalm.

ANMERKUNG:

Betreffend 380-kV-Schaltanlage im GIS Gebäude Glitzalm siehe unter Netzanbindung/Projektgrenzen Kapitel 2.1.1.1

Die Energieableitung und -zuleitung für das Pumpspeicherkraftwerk erfolgt über unterirdische Stollen, die von der Trafokaverne aus in Richtung Glitzalm bzw. Richtung GIS Gebäude führen.

### **2.1.3.2 Netzanbindung 20 kV / 20/0,4-kV- Umspannstation Zugangs-/Zufahrtsstollen**

Die Anbindung an das öffentliche 20-kV-Netz erfolgt im Bereich des Eingangs des Zufahrtsstollens Seebach in der 20/0,4-kV-Umspannstation Zugangs-/Zufahrtsstollen (20-kV-Abgang Fremdeinspeisung).

ANMERKUNG:

Diese Station dient auch der Baustromversorgung (siehe Kapitel 2.1.2)

## **2.1.4 380-kV-Schaltanlagen Kaverne**

In der Kaverne werden zur Netzanbindung bzw. zur Anbindung an die 380-kV-Schaltanlage der APG gemäß vorliegenden Einlinienschema Z. Nr. AT-KOR-P14-001 Blatt1/4 „Einlinienschaltbild PSW Koralm“ (Index/Revision 3, Ausgabe 29.03.2017) zwei 380-kV-Schaltanlagen errichtet.

Die beiden Anlagen sind identisch aufgebaut und werden an jeder Anlage über Leistungsschalterabgänge jeweils zwei Maschinensätze angeschlossen und über ein

Abgangsleistungsschalterfeld jeweils eine Verbindung zur 380-kV-Schaltanlage im GIS Gebäude hergestellt. Die Leistungsschalterfelder sind zusätzlich bestückt mit Erdungsschaltern, Überspannungsableitern und Stromwandler für Mess- und Schutzzwecke. Spannungswandler sind auch vorgesehen. Die Schalteinrichtungen werden mittels Motorantrieben betätigt.

Folgende Verbindungen werden hergestellt:

- 380-kV-Verbindungen von den Transformatorbänken
- 380-kV-Verbindung zur 380-kV-Schaltanlage im GIS Gebäude Glitzalm

Detaillierte Angaben zur Dimensionierung bzw. zur Auslegung der 380-kV-Schaltanlagen in der Kaverne hinsichtlich der zu erwartenden elektrischen Beanspruchungen im Normalbetrieb und für den Fehlerfall sind im Projekt nicht enthalten. → **siehe dazu Kapitel 3.2.3**

## **2.1.5 20/0,4-kV-Umspannstation Zugangs-/Zufahrtsstollen**

Diese Umspannstation dient der Energieversorgung der elektrischen Anlagen im Bereich Unterspeicher (Speicher Seebach).

Von hier aus erfolgt auch die Eigenbedarfsversorgung des Zugangs-/Zufahrtsstollen.

Darüber hinaus erfolgt in der Umspannstation die Anbindung an das öffentliche 20-kV-Netz der Energie Steiermark.

Von der 20/0,4-kV-Umspannstation Zugangs-/Zufahrtsstollen werden weitere Hochspannungskabelverbindungen hergestellt.

- Verbindung Kaverne: Von der Umspannstation aus verlaufen zwei 20-kV-Verbindungen im Zugangstunnel bis zu den 20-kV-Schaltanlagen in der Kaverne (und weiter über den Energieableitungsstollen bis zur Umspannstation GIS Gebäude Glitzalm – siehe Kapitel 2.1.2).

- Verbindung 20/0,4-kV-Umspanner Speicher Seebach: Vom Tunnelportal Eingang Zugangsstollen der Kaverne aus führt die Kabeltrasse in bestehenden Forstwegen bis zum Umspanner Speicher Seebach. (siehe Kapitel 2.1.6)

Die Schaltzusammenhänge sind in den Einlinienschemata

- Z. Nr. AT-KOR-P14-001 Blatt 4/4 „Übersichtsdiagramm Eigenbedarf PSW Koralm“ (Index/Revision 3, Ausgabe 29.03.2017) und
- Z. Nr. AT-KOR-P14-002 Blatt 1/1 „Übersichtsdiagramm Eigenbedarf PSP Koralm“ (Index/Revision 1, Ausgabe 21.03.2017)

dargestellt.

Diese elektrische Anlagen in der Station umfassen

- Hochspannungsanlage 20 kV

Die Hochspannungsanlage besteht aus einer mehrfeldrigen Normschrankkombination mit ausfahrbaren Hochspannungsleistungsschaltern.

Die Hochspannungsschalterfelder sind zusätzlich bestückt mit Stromwandlern für Mess- und Schutzzwecke. Spannungswandler sind auch vorgesehen. Die Schalteinrichtungen werden mittels Motorantrieben betätigt.

- Transformator 20//0,4 kV

Es wird ein Trockentransformator in Gießharzausführung für Innenraumaufstellung mit einer Leistung von 800 kVA aufgestellt (Klimaklasse C2, Brandklasse F1).

- Niederspannungsverteilung 400 V AC

Die Niederspannungsverteilung besteht aus Normschranken, Leistungsschalter sind ausfahrbar, die sonstigen Abgänge werden als Festeinbau ausgeführt.

- Gleichspannungsanlage 110 V DC

Die Gleichspannungsanlage besteht aus einem Batteriesatz mit 2 Gleichrichtern. Die Verteilschränke sind Normschränke, die Absicherung der Stromkreise erfolgt durch Sicherungsautomaten.

- Notstromdiesel

Es wird ein Notstromdiesel mit einer Leistung von 800 kVA installiert. Die Anbindung des Notstromaggregates erfolgt über die Niederspannungsverteilung. (Detaillierte Beschreibung des Notstromaggregates; siehe Kapitel 2.1.15).

Detaillierte Angaben zur Dimensionierung bzw. zur Auslegung der elektrischen Schaltanlagen hinsichtlich der zu erwartenden elektrischen Beanspruchungen im Normalbetrieb und für den Fehlerfall sind im Projekt nicht enthalten.

→ siehe dazu **Kapitel 3.2.3**

Die Errichtung der Umspannstation erfolgt unterirdisch im unmittelbaren Portalbereich des Zugangsstollens.

#### Druckentlastung der 20-kV-Schaltanlage im Fehlerfall (Störlichtbogen)

Bezüglich Druckentlastung der 20-kV-Schaltanlage wird angegeben, dass Druckentlastungsöffnungen vorgesehen werden. Die erforderlichen Ausblasöffnungen der Schaltanlage führen gemäß Projekt direkt ins Freie.

## **2.1.6 20/0,4-kV-Umspanner Speicher Seebach**

Dieser Umspanner dient der Versorgung der Anlagen beim Unterspeicher – „Schieberschacht Ein- und Auslaufbauwerk“ - auch mit „Unterwasserstollen“ bezeichnet - sowie „Schieberschacht Grundablass“).

Dazu wird ausgehend von der 20/0,4-kV-Umspannstation Zugangs-/Zufahrtsstollen ein 20-kV-Erdkabel in den Zufahrtswegen verlegt und über den Zugangsstollen in die Kaverne des Schachtbauwerks (Schieberschacht Ein- und Auslaufbauwerk) eingeleitet.

#### ANMERKUNG:

Für die Inanspruchnahme von Grundstücken, die von der Leitungsanlage betroffen sind und welche nicht im Eigentum der PSW Koralm GmbH stehen, wird gemäß Angabe das Einverständnis mit den Eigentümern hergestellt

Im Zugangsstollen der Kaverne des Schachtbauwerks wird ein 20/0,4-kV-Transformator Trafo mit einer Leistung von 250 kVA situiert.

Zur Ausführung gelangt ein Trockentransformator in Gießharzausführung (Klimaklasse C2, Brandklasse F1).

Im Bereich der Kaverne des Schieberschachtes wird die Niederspannungsschaltanlage errichtet, über welche neben den Hydraulikaggregaten, eventuell erforderliche Entwässerungspumpen, sowie der Kran und die Beleuchtung versorgt werden.

Die Verbraucher des Grundablasses werden von der elektrischen Anlage „Schieberschacht Einlassbauwerk“ über eine Niederspannungskabelverbindung versorgt.

### Gleichstromanlage

Zur Versorgung aller der sicherheitsrelevanten Verbraucher (Schutz-, Überwachungs-, Mess-, Signal und Steuereinrichtungen) ist eine Gleichspannungsversorgung inklusive Gleichrichter erforderlich. Die Installation der Gleichstromanlage inklusive der erforderlichen Batteriestromversorgung erfolgt in Stahlblech gekapselten störlichtbogenfesten Schränken. Alle sicherheitsrelevanten Verbraucher verfügen über eine frei programmierbare Steuerung sowie über die Möglichkeit zur Fernübertragung. Auch der Objektschutz der Anlage wird über die Gleichstromversorgung sichergestellt.

## **2.1.7 20/0,4-kV-Umspannstation GIS Gebäude Glitzalm**

Diese Umspannstation dient der Energieversorgung der elektrischen Anlagen im Bereich Oberspeicher (Speicher Glitzalm).

Von hier aus erfolgt auch die Eigenbedarfsversorgung des Energieableitungsstollens.

Die 20/0,4-kV-Umspannstation GIS Gebäude Glitzalm dient auch zur Eigenbedarfsversorgung des GIS Gebäudes.

Weiter sind zwei 20-kV-Verbindungen zu den 20-kV-Schaltanlagen in der Kaverne vorgesehen. Dazu werden 20-kV-Kabel aus der Kaverne über den Energieableitungsschacht und Stollen bis zur Umspannstation geführt.

Die Schaltzusammenhänge sind in den Einlinienschaltchemata

- Z. Nr. AT-KOR-P14-001 Blatt 4/4 „Übersichtsdiagramm Eigenbedarf PSW Koralm“ (Index/Revision 3, Ausgabe 29.03.2017) und
- Z. Nr. AT-KOR-P14-002 Blatt 1/1 „Übersichtsdiagramm Eigenbedarf PSP Koralm“ (Index/Revision 1, Ausgabe 21.03.2017)

dargestellt.

Diese elektrische Anlagen in der Station umfassen

- Hochspannungsanlage 20 kV  
Die Hochspannungsanlage besteht aus einer mehrfeldrigen Normschrankkombination mit ausfahrbaren Hochspannungsleistungsschaltern.  
  
Die Hochspannungsschalterfelder sind zusätzlich bestückt mit Stromwandlern für Mess- und Schutzzwecke. Spannungswandler sind auch vorgesehen. Die Schalteinrichtungen werden mittels Motorantrieben betätigt.
- Transformator 20//0,4 kV  
Es werden zwei Trockentransformatoren in Gießharzausführung für Innenraumaufstellung mit einer Leistung von 800 kVA aufgestellt (Klimaklasse C2, Brandklasse F1).
- Niederspannungsverteilung 400 V AC  
Die Niederspannungsverteilung besteht aus Normschranken, Leistungsschalter sind ausfahrbar, die sonstigen Abgänge werden als Festeinbau ausgeführt.
- Gleichspannungsanlage 220 V DC  
Die Gleichspannungsanlage besteht aus einem Batteriesatz mit 2 Gleichrichtern. Die Verteilschränke sind Normschränke, die Absicherung der Stromkreise erfolgt durch Sicherungsautomaten. Die vorgesehene Batteriekapazität wird mit 800 Ah angegeben
- Notstromdiesel  
Es wird ein Notstromdiesel mit einer Leistung von 800 kVA installiert. Die Anbindung des Notstromaggregates erfolgt über die Niederspannungsverteilung. (Detaillierte Beschreibung des Notstromaggregates; siehe Kapitel 2.1.15)

Detaillierte Angaben zur Dimensionierung bzw. zur Auslegung der elektrischen Schaltanlagen hinsichtlich der zu erwartenden elektrischen Beanspruchungen im Normalbetrieb und für den Fehlerfall sind im Projekt nicht enthalten.

**→ siehe dazu Kapitel 3.2.3**

Die 20/0,4-kV-Umspannstation wird in das Übergabebauwerk (GIS Gebäude Glitzalm) integriert.

Druckentlastung der 20-kV-Schaltanlage im Fehlerfall (Störlichtbogen)

Bezüglich Druckentlastung der 20-kV-Schaltanlagen wird angegeben, dass Druckentlastungsöffnungen vorgesehen werden. Die erforderlichen Ausblasöffnungen der Schaltanlage führen gemäß Projekt direkt ins Freie.

## **2.1.8 20/0,4-kV-Umspanner Speicher Glitzalm**

Dieser Umspanner dient der Versorgung der Anlagen beim Oberspeicher – „Schieberschacht Ein- und Auslaufbauwerk“ sowie „Schieberschacht Grundablass“).

Dazu wird ausgehend von der 20/0,4-kV-Umspannstation GIS Gebäude Glitzalm ein 20-kV-Erdkabel in den Zufahrtswegen verlegt und über den Zugangsstollen in die Kaverne des Schachtbauwerks (Schieberschacht Ein- und Auslaufbauwerk) eingeleitet, wo der Eigenbedarfstransformator Speicher Glitzalm aufgestellt wird.

### **ANMERKUNGEN:**

Diese 20-kV-Versorgungsleitung wird im Zuge der Errichtungsphase bereits als Baustromversorgung genutzt und dient danach als Energieversorgungsleitung in der Betriebsphase.

Für die Inanspruchnahme von Grundstücken, die von der Leitungsanlage betroffen sind und welche nicht im Eigentum der PSW Koralm GmbH stehen, wird gemäß Angabe das Einverständnis mit den Eigentümern hergestellt

Im Zugangsstollen der Kaverne des Schachtbauwerks wird ein 20/0,4-kV-Transformator Trafo mit einer Leistung von 250 kVA situiert. Zur Ausführung gelangt ein Trockentransformator in Gießharzausführung (Klimaklasse C2, Brandklasse F1).

Im Bereich der Kaverne des Schieberschachtes wird die Niederspannungsschaltanlage errichtet, über welche neben den Hydraulikaggregaten, eventuell erforderliche Entwässerungspumpen, sowie der Kran und die Beleuchtung versorgt werden.

Die Verbraucher des Grundablasses werden von der elektrischen Anlage „Schieberschacht Einlassbauwerk“ über eine Niederspannungskabelverbindung versorgt. Im Bereich der Kaverne des Grundablassschieberschachtes wird die Niederspannungsschaltanlage errichtet.

## Gleichstromanlage

Zur Versorgung aller der sicherheitsrelevanten Verbraucher (Schutz-, Überwachungs-, Mess-, Signal und Steuereinrichtungen) ist eine Gleichspannungsversorgung inklusive Gleichrichter erforderlich. Die Installation der Gleichstromanlage inklusive der erforderlichen Batteriestromversorgung wird in Stahlblech gekapselten störlichtbogenfesten Schränken installiert. Alle sicherheitsrelevanten Verbraucher verfügen über eine frei programmierbare Steuerung sowie über die Möglichkeit zur Fernübertragung. Auch der Objektschutz der Anlage wird über die Gleichstromversorgung sichergestellt.

### **2.1.9 20/13,8/0,4-kV-Umspannstation Kaverne**

Diese Umspannstation dient der Energieversorgung der elektrischen Anlagen in der Kaverne (Eigenbedarfsversorgung).

Die Anbindung erfolgt direkt von den Generatorausleitungen (ohne Schaltgerät über einphasige gekapselte Schienen).

Die Schaltzusammenhänge sind in den Einlinienschaltbildern

- Z. Nr. AT-KOR-P14-001 Blatt 1/4 Einlinienschaltbild PSW Koralm (Index/Revision 3, Ausgabe 29.03.2017) und
- Z. Nr. AT-KOR-P14-002 Blatt 1/1 „Übersichtsdiagramm Eigenbedarf PSP Koralm“ (Index/Revision 1, Ausgabe 21.03.2017)

dargestellt.

Die Eigenbedarfsversorgung der Krafthauskaverne gliedert sich in folgende Teile:

- 13,8/20-kV-Zwischentransformatoren
- 20-kV-Hochspannungsschaltanlage
- 20/0,4-kV-Eigenbedarfstransformatoren
- 0,4-kV-Niederspannungsversorgungsanlage
- Gleichspannungsanlage

### **13,8/20-kV-Zwischentransformatoren**

Es werden Zwischentransformatoren mit einer Leistung von 5000 kVA und einem Übersetzungsverhältnis von 13,8//20 kV ausgeführt.

Zur Ausführung gelangen Trockentransformatoren in Gießharzausführung (Klimaklasse C2, Brandklasse F1)

Abschränkungen vor den Transformatoren sind vorgesehen.

Anbindung 13,8-kV-Seite: Direkt an Generatorausleitungen; über Schienen

Anbindung 20-kV-Seite: Leistungsschalterabgänge an der 20-kV-Schaltanlage; über Kabel

### **20-kV-Hochspannungsschaltanlage**

Die 20-kV-Schaltanlagen in der Kaverne werden gemäß Projekt baugleich wie die anderen 20-kV-Schaltanlagen als Standardanlagen mit ausziehbaren Leistungsschaltern ausgeführt.

Zur Ausführung gelangen 2 Schaltanlagen mit je 7 Schaltfeldern. An jede der Schaltanlagen werden zwei Zwischentransformatoren (je zugehörig zu einem Maschinensatz) sowie zwei Eigenbedarfstransformatoren angebunden. Die Sammelschiene kann jeweils mittels Motor betriebenen Leistungsschalter aufgetrennt werden.

Die Hochspannungsschalterfelder sind zusätzlich bestückt mit Stromwandlern für Mess- und Schutzzwecke. Spannungswandler sind auch vorgesehen. Die Schalteinrichtungen werden mittels Motorantrieben betätigt.

Folgende 20-kV-Kabelverbindungen werden neben den Verbindungen zu den Zwischen- und Eigenbedarfs-Transformatoren hergestellt:

- 20-kV-Kabelverbindungen zur 20/0,4-kV-Umspannstation Zugangs-/Zufahrtsstollen
- 20-kV-Kabelverbindungen zur 20/0,4-kV-Umspannstation GIS Gebäude Glitzalm

Detaillierte Angaben zur Dimensionierung bzw. zur Auslegung der elektrischen Schaltanlagen hinsichtlich der zu erwartenden elektrischen Beanspruchungen im Normalbetrieb und für den Fehlerfall sind im Projekt nicht enthalten. → **siehe dazu Kapitel 3.2.3**

### Druckentlastung der 20-kV-Schaltanlage im Fehlerfall (Störlichtbogen)

Bezüglich Druckentlastung der 20-kV-Schaltanlagen wird angegeben, dass Druckentlastungsöffnungen vorgesehen werden, über welche der im Fehlerfall auftretende Überdruck über Kanäle in die Maschinenhalle abgeleitet wird.

### **20/0,4-kV-Eigenbedarfstransformatoren**

Es werden Eigenbedarfstransformatoren mit einer Leistung von 4500 kVA und einem Übersetzungsverhältnis von 20 // 0,4 kV ausgeführt.

Zur Ausführung gelangen Trockentransformatoren in Gießharzausführung (Klimaklasse C2, Brand-klasse F1)

Die Eigenbedarfstransformatoren werden direkt von den 20-kV-Hochspannungsschaltanlage über Leistungsschalter mittels Kabel angespeist und zwischen der 20-kV-Anlage und den 400-V-Anlagen eingebaut.

### **400-V-Versorgung**

Das Konzept der 400-V-Verteilungen ist eine hierarchisch gegliederte Versorgungsstruktur.

Die 400-V-Hauptverteilungen werden mit Längskupplung zweigeteilt ausgeführt. Die dahinter liegenden MCC und Unterverteiler werden jeweils umschaltbar von beiden Zweigen der Hauptverteilung redundant angespeist.

### Motor Control Center / Sammelschienensystem

System 3P + N + PE, Kupfer in eigenem Sammelschienenraum, ausgelegt auf  $I_k = 35 \text{ kA/1s}$

### **Gleichstromversorgung**

Die Gleichstromversorgung der Kaverne wird von 2 Batteriegruppen, die jeweils eine Batterie und 2 Thyristorgleichrichtern umfasst, bewerkstelligt.

Die Batterien werden als Bleibatterien mit einer Kapazität von 1000Ah und einer Spannung von 110V ausgeführt. Eine ausreichende Belüftung der Räumlichkeiten in Abhängigkeit der Ausführungsdetails ist vorgesehen.

## 2.1.10 Motor-Generatoren, Maschinentransformatoren und Nebenanlagen

### 2.1.10.1 Allgemein

Es werden vier gleichartige Maschinensätze errichtet werden.

Technische Daten:

Motor-Generator	
Type	Synchronmaschine
Anzahl der Maschinen	4
Drehzahl	600 (U/min)
Bemessungsscheinleistung	277MVA
Polzahl	10-polig
Nennspannung	13,8 kV
Durchgansdrehzahl	960 (U/min)
Cos phi (Leistungsfaktor)	0,925

### 2.1.10.2 Motor-Generatoren

Die Motor-Generatoren sind 10-polige Dreiphasen-Synchronmaschinen mit einer Nennspannung von 13,8 kV und einer Leistung von jeweils 277 MVA. Die Anordnung erfolgt horizontal zwischen Pumpe und Turbine. Zwischen Turbine und Motor-Generator befindet sich eine Schaltkupplung; zwischen Pumpe und Motor-Generator befindet sich die Anfahrkupplung.

Die Anordnung der Motor-Generatorwelle erfolgt horizontal, weshalb besondere Anforderungen an die Lagerung der Welle gelegt werden. Die exakte Ausführung wird im Rahmen der Detail- und Ausführungsplanung festgelegt.

Die Kühlung von Rotor und Stator erfolgt luftgekühlt. Am Stator auftretenden Verluste werden über die dort befindlichen Luft-/Wasserkühler abgeführt. Lagerungen werden ölgekühlt ausgeführt und über Öl-/Wasserkühler in die zentrale Kühlwasserversorgung eingebunden. Die Kühlanlage selbst wird für alle Maschinensätze als zentrale Anlage ausgeführt.

Der Rotor wird fertig gewickelt hergestellt und als Gesamtpaket angeliefert und montiert. Die Auslegung erfolgt so, dass die mechanischen Beanspruchungen (auftretenden Fliehkräfte und Drehmomente) aufgenommen werden können.

Der Stator (bestehend aus Statorgehäuse, Blechpaket und Statorwicklung) wird auf der Baustelle endgefertigt. Die Schichtung des Stators wird auf den dafür vorgesehenen Montageplätzen durchgeführt. Das Statorgehäuse ist eine aus Walzstahl bestehende Schweißkonstruktion, die schwingungs- und biegesteif ausführt wird.

Die Erregereinrichtung wird für jeden Maschinensatz bei den Regelschränken untergebracht. Zur Ausführung gelangt eine statische Nebenschlusserregung.

Die Motor-Generatoren werden mit einer Kohlenstaubabsaugung und Brandmeldeeinrichtung ausgestattet.

Alle Motor-Generatoren sind mit einer Schallschutzabdeckung ausgestattet, um die Lärmentwicklung in der Kaverne so gering wie möglich, jedenfalls jedoch unter 85 dB(A) in 1 m Entfernung von der Oberfläche zu halten.

#### **2.1.10.2.1 Erregung**

Bei der Systemauswahl der Erregungseinrichtungen wird eine hohe Gewichtung auf Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit gelegt. Kriterien:

- Bereitstellung eines möglichst autarken, geregelten Gleichstromes für das Polrad
- Genaue Spannungsregelung zur Ermöglichung des Synchronisierens
- Blindleistungsregelung zur Unterstützung des Netzbetriebes
- Intelligente Begrenzungs- und Zusatzregler zur Erhöhung der Block- und Netzverfügbarkeit

#### **2.1.10.2.2 Generator-Schaltanlage**

Die Schaltzusammenhänge sind in den Einlinienschaltschemata

- Z. Nr. AT-KOR-P14-001 Blatt 1/4 Einlinienschaltbild PSW Koralm (Index/Revision 3, Ausgabe 29.03.2017) und

- Z. Nr. AT-KOR-P14-001 Blatt 2/4 Einlinienschalbild PSW Koralm Kontroll- und Schutzschema (Index/Revision 2, Ausgabe 06.02.2017)

dargestellt.

Gemäß diesen vorliegenden Schaltschemata verfügt jeder Generator neben der oben beschriebenen Erregung über eine Sternpunktterdung, einen Bremstrenner und einen Generatorleistungsschalter.

Beim Generatorleistungsschalter handelt es sich um eine Schaltgerätekombination, bestehend aus motorbetriebenem Trennschalter, motorbetriebenem Leistungsschalter und motorbetriebenem Erdungsschalter.

Jede Generatorschaltanlage ist zusätzlich bestückt mit Stromwandlern für Mess- und Schutzzwecke. Überspannungsableiter und Spannungswandler sind auch vorgesehen.

Bei jedem Maschinensatz sind neben den Schutzeinrichtungen weitere Einrichtungen wie das Kontroll- und Synchronisationssystem und der Turbinenregler vorgesehen.

An den Motor-Generator 1 ist zusätzlich der unten beschriebene Anfahrumrichter angebunden. Die Aus- und Einkopplung erfolgt zwischen Generator-Leistungsschalter und der Transformatorbank.

Detaillierte Angaben zur Dimensionierung bzw. zur Auslegung der elektrischen Schaltanlagen hinsichtlich der zu erwartenden elektrischen Beanspruchungen im Normalbetrieb und für den Fehlerfall sind im Projekt nicht enthalten.

→ siehe dazu **Kapitel 3.2.3**

### **2.1.10.2.3 Anfahrumrichter**

#### Prinzipien der Auslegung:

Da das Oberbecken keinen natürlichen Zufluss aufweist ist das Oberbecken bei der Erstinbetriebnahme leer und die Anlage muss im Pumpbetrieb gestartet werden.

Der Anfahrumrichter dient während der Inbetriebsetzungsphase dazu den Motor-Generator 1 ans Netz kuppeln zu können, da er zu dieser Zeit über keine andere Möglichkeit des Antriebs verfügt (kein Wasser → kein Turbinenbetrieb). Sobald die Inbetriebsetzung des Motor-

Generators abgeschlossen ist, kann der hydraulische Wandler und dann die Pumpe in Betrieb genommen werden. Erst nach Füllung des Oberbeckens kann auch der Turbinenbetrieb aufgenommen werden.

Der Anfahrumsrichter (SFC) ist dafür dimensioniert den leerlaufenden Motor-Generator auf Nenndrehzahl beschleunigen zu können.

Nenndaten:

INPUT STEP DOWN TRANSFORMER DRY TYPE CAST RESIN

(Gießharztransformator

Kühlung: AN)

- 3550 kVA Apparent power (Short Duty)
- 13,8 kV Primary nominal voltage
- 3150 V Secondary nominal voltage

STATIC STARTER “SILCOVERT S” TYPE

(Stromzwischenkreis-Umrichter Kühlung: AIR FORCED COOLED)

- 2750 kW Nominal electrical power
- 3150 V Input nominal voltage
- 2800 V Output nominal voltage
- 800 A Nominal direct current

### **2.1.10.3 Generatorableitung(en) – Hochstromverbindung(en)**

Die Generatorableitungen werden jeweils als einphasige gekapselte Hochstromverbindung hergestellt und verbinden die Generatoren mit den Einphasentransformatoren. Die Generatorableitungen werden auf eine Nennspannung von 13,8 kV (höchste Betriebsspannung 15 kV) und einen Nennstrom von 13.000 A ausgelegt. Der Bemessungskurzschlussstrom ist 100 kA.

## 2.1.10.4 Maschinentransformatoren

Je Maschine wird ein Maschinentransformator als einphasige Transformatorenbank mit jeweils 3 Stk Einphasentransformatoren mit einer Leistung von 92,3 MVA und einem Nenn-Übersetzungsverhältnis 13,8 // 380 kV ausgeführt.

Die Transformatoren sind Öltrafos und haben die Bauart OFWF. (oil forced / water forced)

Die Kühlung erfolgt über den Kühlkreislauf in der Kaverne. Die Transformatoren haben einen No-Load Stufenschalter auf der Hochspannungsseite mit  $\pm 2 \times 2,5 \%$ .

Transformatoren besitzen eine öldicht hergestellte Ölgrube mit eingesetzter Ölauffangtasse mit Siphonablauf. Die Ölwannen werden darüber hinaus mit brandhemmenden Trafowannenabdeckungen versehen.

Unterspannungsseitig sind die Trafos direkt an die Generatorausleitungen angeschlossen, auf der Hochspannungsseite werden die Hochspannungskabel (zur 380-kV-Schaltanlage in der Kaverne) direkt an die Kabeldurchführungen angeschlossen.

Jeder Trafo verfügt über entsprechende Schutzeinrichtungen, um die Betriebssicherheit der Anlage zu erhöhen. Die entsprechenden Werte werden an die Leitzentrale übertragen und fernüberwacht. Eine permanente Temperaturüberwachung, sowie ein Überspannungsschutz werden bei jedem Trafo installiert.

Die Trafos sind jeweils in baulich getrennten Trafoboxen untergebracht. Darüber hinaus verfügen die einzelnen Trafoboxen über eine Raumkühlung. Die Belüftung der Trafoboxen ist über die Kavernenentlüftung (Führung über Zufahrtsstollen und Energieableitungsstollen) sichergestellt.

Die Trafokavernen (jede Trafobox und die Zugangsbereiche zu den Trafoboxen) sind mit einer Hochdruckwasservernebelungsanlage ausgestattet. Somit ist eine zielgerichtete Brandbekämpfung möglich. Im Brandfall werden die Hochdruckvernebelung der jeweiligen Trafobox und die Hochdruckvernebelung des Zugangsbereiches aktiviert. Bei einem Brand in einer der Trafokavernen erfolgt auch die Aktivierung der Brandrauchabsaugung über die Brandmeldeanlage oder manuelle Betätigung.

### ANMERKUNG:

1 Stk Einphasentransformator wird als Reserve in der Trafokaverne aufgestellt.

### **2.1.10.5 Energieableitung / Energieableitungsschacht**

Die Ableitung der Energie erfolgt von der Hochspannungsseite der Trafos in der Kaverne über die 380-kV-Schaltanlagen in der Kaverne bis zur GIS auf der Glitzalm mittels 400-kV-Kabel. Die Kabel sind als geschirmte Einleiterkabel in Sonderbauart ausgeführt. Die Kabel sind mit XLPE Isolation ausgeführt. Gemäß Projekt gelangen voraussichtlich Kabel vom Typ XDALW-T 1\*630 AL mm<sup>2</sup> 220/380kV mit einem Durchmesser von 109 mm zum Einsatz.

Die Kabel werden mit Kabelendverschlüssen am Trafo angeschlossen und dann auf Kabelleitern zum Energieableitungsschacht geführt. Im Energieableitungsschacht werden die Kabel mit Spezialschellen auf im Fels verankerten Stahlgerüsten fixiert. Die Fixierung erfolgt dermaßen, dass eine Längsausdehnung durch Erwärmung ohne Schaden für das Kabel erfolgen kann.

Vom Schachtkopf weg werden die Kabel wieder auf Kabelleitern durch den Energieableitungsstollen bis zum GIS Gebäude geführt.

Der Energieableitungsschacht wird mit einer Schachtbefahrungsanlage ausgerüstet, die die Montage der Kabelgerüste und der Kabel ermöglicht.

Im Energieableitungsschacht werden auch die 20-kV-Hochspannungskabel und die Steuerkabel auf getrennten Gerüsten geführt.

Als weitere Funktion erfüllt der Energieableitungsschacht die Führung der Abluft aus der Kaverne.

### **2.1.11 20-kV-Kabelverbindungen**

Gemäß Projekt werden voraussichtlich Kabeln vom Typ N2XSY 12/20kV zum Einsatz gelangen. Die Querschnitte der einadrigen Kabeln werden gemäß Angabe im Projekt entsprechend der erforderlichen Leistungen dimensioniert werden.

## **2.1.12 Kühlwasserversorgungsanlagen und Kavernenentwässerung**

### **2.1.12.1 Kühlwasserversorgung**

Die elektrische Versorgung der Kühlwasserversorgungsanlage erfolgt auf der 400-V-Ebene der Kaverne. Die Aufteilung erfolgt auf die beiden Maschinengruppen 1 und 2, bei denen jeweils 2 Maschinensätze in einem Hauptverteiler zusammengefasst werden.

Die Kühlwasserversorgung gliedert sich in zwei Gruppen und befindet sich auf der Ebene 2 der Kaverne. Das Wasser der Wärmetauscher ist auf der Niederdruckseite des Triebwasserweges eingebunden und verfügt über ein redundant ausgeführtes Pumpensystem.

Die Kühlwasserversorgungsanlage ist auch in die Notstromversorgung eingebunden, um im Notfall die Absenkung des Oberspeichers über die Maschinensätze sicherzustellen.

Die Leittechnische Ausrüstung der Anlagen basiert auf dem gleichen Konzept wie die Kraftwerksleittechnik. Ebenso ist das Schutzkonzept der Anlageteile äquivalent zum Schutzkonzept des Kraftwerkes.

### **2.1.12.2 Kavernenentwässerung**

Die Kavernenentwässerung gliedert sich in 2 unterschiedliche Systeme. Einerseits verfügt jeder Maschinensatz über einen eigenen Lenzschacht mit den entsprechenden Pumpsystemen, andererseits gibt es für die anfallenden Leckage-Wässer, Bergwasserzutritte, etc. eigene Sammelbehälter.

Die elektrische Versorgung der Kavernenentwässerung erfolgt auf der 400-V-Ebene der Kaverne. Es stehen insgesamt 3 Unterverteiler zur Verfügung, die der Kavernenentwässerung dienen. Zwei Verteiler sind für die Lenzwasserschächte vorgesehen. Mit jeweils einem Verteiler können zwei Lenzwasserschächte versorgt werden. Der dritte Verteiler ist für die zentral gelegenen Sammelschächte vorgesehen.

Die Leittechnische Ausrüstung der Anlagen basiert auf dem gleichen Konzept wie die Kraftwerksleittechnik. Ebenso ist das Schutzkonzept der Anlageteile äquivalent zum Schutzkonzept des Kraftwerkes.

## 2.1.13 Leittechnik und Schutz

### 2.1.13.1 Steuerung Überwachung und Leittechnik

Es ist geplant die Anlage über eine Leitstelle von einer ständig besetzten Warte aus zu betreiben. Zusätzlich besteht die Möglichkeit über einen Kraftwerksrechner im Leittechnikraum die Anlage zu steuern.

Die Verbindung der einzelnen Funktionsgruppen erfolgt mit einem LAN-Ring, an den auch die Funktionalitäten Telefonie, Kamerasysteme, SCADA, Remote Maintenance und externe Verbindungen angekoppelt werden.

#### Topologie der Leittechnischen Ausrüstung PSW Koralm

Die Leittechnik ist als dezentrales System mit Funktionsgruppen ausgelegt. Jede Funktionsgruppe kann als autarke Einheit die leittechnischen Aufgaben durchführen. Für die Speicherung der Daten und die Visualisierung der Anlage sind zwei Arbeitsplätze in der Warte vorgesehen.

Derzeit ist eine Datenschnittstelle zur APG mit Protokoll IEC 60870-5-101 vorgesehen. Weitere Schnittstellen zu eventuellen Fernsteuerzentralen können nach Bedarf ergänzt werden.

#### Beschreibung Leittechnik

Das Automatisierungssystem wird gemäß Vorhabensbeschreibung jederzeit den einfachen und sicheren Normalbetrieb des Kraftwerkes garantieren. Die Bedienung erfolgt dabei typischerweise sowohl vor Ort (z.B. Maschinenleitstand) als auch aus der Warte (Kraftwerks- und/oder Zentralwarte). In Ausnahmesituationen werden die betroffenen Anlagenteile in einen vordefinierten und sicheren Betriebszustand übergeführt werden. Die integrierte Regelung dieser Anlagenteile wird sowohl die Primärtechnik (Maschinensatz, Wehr etc.) als auch Betriebsvorgaben berücksichtigen. Für die leistungsfähige Nah- und Fernkommunikation und für die zukünftigen Erweiterungen werden internationale Standards zum Einsatz kommen.

Ein stufenweiser Ausbau und die Einbindung weiterer Anlagenteile (z.B. Schaltanlage, Eigenbedarf etc.) werden mit geringem Aufwand jederzeit möglich sein.

### Beispiele autarker Funktionsbereiche

Die Funktionsbereiche werden sich sowohl nach Ihren baulichen Gegebenheiten als auch nach der Primärtechnik (Maschinensätze, Wehranlage, Schaltanlage, etc.) richten und damit die Verfügbarkeit der Gesamtanlage erhöhen. Im Normalbetrieb steuern und überwachen sie den Anlagenteil zuverlässig. In Ausnahmesituationen wird ein sicherer Betriebszustand herbeigeführt.

- Funktionsbereich „Maschinenleitstand“
- Funktionsbereich „Trafo“
- Funktionsbereich „Warte“
- Funktionsbereich „Allgemein“
- Funktionsbereich „MSP Kaverne“
- Funktionsbereich „Speicher Glitzalm“
- Funktionsbereich „Speicher Seebach“

### **2.1.13.2 Elektrischer Schutz**

Die elektrischen Schutzeinrichtungen werden im Falle von Überbeanspruchung und/oder Fehlern in elektrischen Betriebsmitteln (Generatoren, Transformatoren, Hilfsbetriebe, Sammelschienen, Leitungs- und Kabelabgänge) die Funktion einer „Schadensbegrenzung“ ausüben.

Kraftwerke, Übertragungssysteme (Netze und Netzkomponenten) sowie elektrische Verbraucher haben dabei verschiedene Betriebsmittel mit unterschiedlicher Wichtigkeit.

Neben der Hauptaufgabe eines Schutzsystems – der Schutzfunktion – wird die moderne Technologie eine weitere Anzahl von Funktionen, die Informationen über das Schutzsystem und insbesondere über Ereignisse am Schutzobjekt, liefern können. Integrierte Analyse-Tools werden Erkenntnisse ermöglichen, die zur Verbesserung der Betriebsmittel und/oder deren Einsatzes verwendet werden können.

Es sind gemäß Projekt folgende Systeme vorgesehen:

- Erregung (HIPASE-E)

- Schutz (HIPASE-P)

### HIPASE-E

HIPASE-E ist ein Spannungsregler mit allen Begrenzungsreglern, den Zusatzreglern und dem Gitter-steuersatz für synchrone Einphasen- und Dreiphasenmaschinen für den Einsatz in einem breiten Frequenzbereich. Die Reglerstruktur ist modular aufgebaut.

Die Zusammenstellung der Begrenzungs- und Zusatzregler ist entsprechend den Anlagenerfordernissen möglich. Die Applikationsbaugruppe von HIPASE-E enthält den Stromregler und die Bildung der Zündimpulse für die Thyristoren. Für die Verarbeitung der analogen und digitalen Signale stehen jeweils Analog- und Digitalbaugruppen zur Verfügung.

### HIPASE-P

HIPASE-P ist ein Generator- und Transformatorschutz für verschiedene Nennfrequenzen (50 Hz, 60 Hz und 16,7 Hz). Die Struktur der Schutzfunktionen ist modular aufgebaut und kann spezifisch an die Anwendung angepasst werden.

#### **2.1.13.2.1    Schutzzumfang Generatorschutz**

Der Schutzzumfang für den Generatorschutz wird wie folgt angegeben

- MINIMALIMPEDANZ
- RÜCKLEISTUNG
- PUMPEN MINIMALLEISTUNG
- UNTERERREGUNG
- SCHIEFLAST 2-STUFIG
- THERMISCHE ÜBERLAST
- SCHALTERVERSAGER
- ÜBERSTROM/UNTERSpannung
- ÜBERSpannung
- STÄNDERERDSCHLUSS 80%

- STÄNDERERDSCHLUSS 100%, 20Hz PRINZIP
- ROTORERDSCHLUSS
- AUSSERTRITTFALL
- ÜBER- UNTERFREQUENZ
- GENERATOR DIFFERENTIAL
- GENERATOR DIFFERENTIAL
- WELLENSTROM

### **2.1.13.2.2 Schutzzumfang Transformatorschutz**

Der Schutzzumfang des Transformatorschutzes wird wie folgt angegeben:

- ÜBERSÄTTIGUNG
- ÜBERLAST 400kV
- SCHALTERVERSAGER
- ÜBERSTROM ERREGERTRAFO 2-STUFIG
- ÜBERSTROM 400kV 2-STUFIG
- ÜBERSTROM EIGENBEDARF
- ERDSCHLUSS ÜBERSTROM 400kV
- ERDSCHLUSS 15kV
- ERDSCHLUSS ÜBERSpannung 400kV
- ÜBER-/ UNTERFREQUENZ
- GENERATOR TRANSFORMATOR DIFFERENTIAL
- ERDSCHLUSSDIFFERENTIAL
- TRANSFORMATOR DIFFERENTIAL

## 2.1.14 Ausfallsicherheit

Die zuvor beschriebenen leittechnischen und schutztechnischen Aufgaben dienen der Sicherheit der elektrischen Anlagen und der Energieerzeugungsanlagen und wird dies in der Regel durch sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme realisiert.

Die Ausfallsicherheit dieser Systeme bzw. die Anforderungen, die sich ergeben, um deren Versagen zu verhindern, werden in der Vorhabensbeschreibung nicht behandelt.

Gemäß Projekt wird im Zuge der Detailplanung eine Gefahrenanalyse für die gesamte Anlage durchgeführt werden, deren Ergebnisse in die Detailplanung und in die Betriebsführung einfließen werden.

## 2.1.15 Notstromversorgung

### 2.1.15.1 Einleitung

Um im Falle eines Stromausfalles beider Netze die Stromversorgung des PSW Koralm aufrechterhalten zu können, bzw. den Betrieb aufnehmen zu können, ist es erforderlich das PSW Koralm mit einer Notstromversorgung auszustatten.

Insbesondere für die Kaverne ist die Notstromversorgung von zentraler Bedeutung. Da es sich beim gegenständlichen Projekt um ein Kavernenkraftwerk handelt, wird die Notstromversorgung so nahe wie möglich an der Kaverne im Freien situiert.

### 2.1.15.2 400-V-Notstromversorgung

Entsprechend der Aufstellung der einzelnen Verbraucher zur Versorgung der Eigenbedarfsschiene ergibt sich gemäß Projekt ein Leistungsbedarf der Notstromversorgung von mindestens 1.600 kVA. Um die Versorgungssicherheit herzustellen werden zwei Notstromdieselaggregate mit einer Leistung von je 800kVA vorgesehen.

Diese Notstromaggregate werden in der Nähe folgender 20/0,4-kV-Umspannstationen aufgestellt bzw. an diese angebunden:

- 20/0,4-kV-Umspannstation Zugangs-/Zufahrtsstollen  
Aufstellung: Am Stolleneingang des Zufahrtsstollens - Dies hat den Vorteil, dass die 20-kV-Versorgung über den Zufahrtsstollen erfolgt und im Falle eines Gebrechens im Bereich des Zufahrtsstollens die Notstromversorgung sichergestellt ist.
- 20/0,4-kV-Umspannstation GIS Gebäude Glitzalm  
Aufstellung: Auf der Glitzalm im geplanten GIS Gebäude - Von dort erfolgt die Notstromversorgung der Kaverne über den Energieableitungsstollen.

Die Schaltzusammenhänge sind in den Einlinienschemata

- Z. Nr. AT-KOR-P14-001 Blatt 4/4 „Übersichtsdiagramm Eigenbedarf PSW Koralm“ (Index/Revision 3, Ausgabe 29.03.2017) und
- Z. Nr. AT-KOR-P14-002 Blatt 1/1 „Übersichtsdiagramm Eigenbedarf PSP Koralm“ (Index/Revision 1, Ausgabe 21.03.2017)

dargestellt.

#### Umschaltzeit und Betriebsdauer

Die maximale Unterbrechungszeit der Sicherheitsstromversorgungsanlage wird im Sinne der ÖVE/ÖNORM E 8002-1 (Starkstromanlagen und Sicherheitsstromversorgung in baulichen Anlagen für Menschengruppen Teil1: Allgemeines) gemäß Projekt längstens 15 Sekunden betragen.

Gemäß Vorhabensbeschreibung werden die Betriebsdauern für den Funktionserhalt betragen:

- für die Lüftungsanlage 90 Minuten
- für die Notbeleuchtung mindestens 120 Minuten

#### Notstromaggregat

Zur Aufstellung gelangen stationäre Drehstromaggregate mit zentraler Kraftstoffversorgung. Der Kraftstoffverbrauch je Einheit beträgt ~170 Liter/h. Der Tank wird entsprechend dimensioniert, um eine Betriebsdauer (unter Vollast) von 48 Stunden sicherzustellen. Es ist dazu gemäß Projekt ein Tankvolumen von mindestens 16.500 Liter erforderlich. Diese Zeit ist auch ausreichend, um gegebenenfalls Treibstoff nachfüllen zu können.

Das Aggregat beinhaltet Starteinrichtung und alle notwendigen Hilfsbetriebe. Es ist ein für einen einwandfreien Kaltstart mit anschließendem Notstrom- oder Parallelbetrieb mit dem Netz geeignet. Die Betriebssicherheit des Dieselmotors wird durch die dafür notwendigen Überwachungseinrichtungen immer gewährleistet sein. Eine automatische Abstellvorrichtung ist vorgesehen. Bei der Einstellung der Regler werden die Aufstellungsbedingungen berücksichtigt werden. Treten extreme Werte der klimatischen Verhältnisse (Temperatur, ...) sowie der Last auf, so wird der Regler nicht nachreguliert werden müssen.

Der Motor ist direkt wassergekühlt. Die Rückkühlung erfolgt über einen Wasser-Luft Wärmetauscher mit forciertem Luftstrom. Die Kühlung ist für die klimatischen Bedingungen ausgelegt und besteht aus Kanäle, Schalldämpfer, Verrohrungen, Montagematerial etc.

Wenn es erforderlich ist, wird eine mit Thermostat geregelte Kühlwasserheizung vorgesehen.

Es ist ein bürstenloser Generator (rotierende Dioden) mit eingebauter Selbsterregungs- und Spannungsreguliereinrichtung, geeignet für Parallelbetrieb mit SollwertEinstellung vorgesehen.

- Spannungskurvenform entsprechend IEC
- Isolationsklasse / (Ausnutzung) H / (F)
- Wicklungstemperaturüberwachung (optional) Kaltleiter
- Kühlung Luft
- Schutzart IP 23
- Wicklungsart 2/3 geseht

Es sind 24-V-DC-Starterbatterien vorgesehen. Bei 80% Ladung der Batterien werden 8 Kaltstarts von je 5 Sekunden Dauer möglich sein. Elektrische Anlasser mit Kaltstarthilfe für die Motoren werden, wenn notwendig, vorgesehen

Batterieladegerät mit vollautomatischer Spannungs- und Stromregelung.

Die Ladungs- und Spannungsniveau werden kontinuierlich von der Automatik überwacht. Fehler werden signalisiert.

Die Schaltanlage besteht aus Notstromautomatik, Instrumentierung, Synchronisierung und Generatorschalter. Für die Schaltschränke sind thermostatisch geregelte Heizungen vorgesehen. Die Schaltschränke enthalten sämtliche Geräte für die Steuerung und Überwachung des Notstromaggregates.

Die Schalt- und Steueranlage besteht im Wesentlichen jeweils aus:

- Generatorschalter
- Not-Aus Drucktaster (Verklinkt)
- Notstromautomatik für Automatische Steuerung, Regelung und Überwachung des Netzes und der Diesel-Generator-Gruppe, ausgeführt in SPS (Speicherprogrammierte Steuerung). Drucktaster für Drehzahlverstellung
- Drucktaster für Spannungsverstellung
- Netzwächter / Nullspannungserfassungen
- Überwachung der Dieselgruppe, Ampere-, Volt-, Watt-, Frequenz- und  $\cos\phi$ -Meter. Beim Betrieb sind alle Messdaten sichtbar. Dies ist als Multifunktionales Leistungsmessgerät ausgeführt.
- Betriebswahlschalter mit Stellung 0-Hand-Auto-Test
- Betriebswahlschalter mit Stellung Fern-Lokal
- Ladegeräte für die Steuer- und Starterbatterie
- Betriebsstundenzähler
- Startwiederholrelais
- Vorortsteuerung mit Bedien- und Anzeigegeräten, Überwachung und Fehleranzeige
- Synchronisierereinrichtung für den periodischen Probelauf mit Lastabgabe ans Netz: Doppel-Volt- und Frequenzmeter, Synchronoskop, Synchroncheck-Relais
- Anschlussystem für die anzuschließenden Leistungskabel und Erden
- Schnittstellen für Signal- und Hilfskontakte sind Schrankklemmleisten

Als elektrische Schutzeinrichtung sind Rückleistungsrelais, Über- und Unterspannungs-, sowie Über- und Unterfrequenz-Überwachungen und Parallellaufschutz (z.B. Vektorsprung- oder Frequenzfunktion) vorgesehen.

Die Einbindung der Notstromversorgung erfolgt in das Leitsystem des Pumpspeicherwerkes und wird die regelmäßige Überprüfung und der Probelauf in die Betriebsordnung aufgenommen.

### **2.1.15.3 Notstromversorgung Gleichstromsystem**

Die Versorgung der Gleichstromverbraucher erfolgt im Bedarfsfall über Batteriesysteme, welche auf eine Betriebsdauer von mindestens 8 Stunden ausgelegt sind. Die exakte Auslegung der erforderlichen Batteriekapazität und die Anordnung der Batterien erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung. Eine ausreichende Belüftung der Räumlichkeiten in Abhängigkeit der Ausführungsdetails ist vorgesehen.

## **2.1.16 Beleuchtung und Belüftung**

### **2.1.16.1 Arbeitsplatzbeleuchtung**

Da es sich bei der gegenständlichen Anlage um ein Bauwerk handelt welches sich zum größten Teil Untertage befindet, ist es erforderlich eine ausreichende Beleuchtung und Belüftung sicherzustellen.

Aus diesem Grund werden alle betroffenen Bereiche mit Beleuchtungen gemäß ÖNORM EN 12464-1 mit ausreichenden Beleuchtungsstärken ausgeführt.

### **2.1.16.2 Sicherheitsbeleuchtung**

Um auch eine Beleuchtung ohne Netzzugang garantieren zu können, wird eine Sicherheitsbeleuchtungsanlage mit einer Betriebsdauer von 120 Minuten ausgeführt. Die Anlage verfügt über eine Notstromversorgung mit Dieselaggregaten und über eine Gleichstromversorgung mittels Batterien. Die Entlüftung des Batterieraumes erfolgt gemäß ÖVE/ÖNORM EN 50272-2 getrennt vom übrigen Belüftungssystem (eigene Zu- und Abluftversorgung).

Durch die Notstromversorgung der gesamten Anlage ist sichergestellt, dass Beleuchtung und Belüftung auch ohne Netzversorgung funktionieren.

### **2.1.16.3 Notbeleuchtung**

Zur Sicherstellung einer geordneten Fluchtmöglichkeit aus dem PSW Koralm, werden eine Notbeleuchtung und eine Fluchtwegbeleuchtung mit entsprechenden Beleuchtungskörpern installiert, welche direkt an die 400-Volt-USV-Versorgung angebunden sind. Dadurch ist sichergestellt, dass auch im Falle eines Ausfalls der Eigenbedarfsversorgung über die Batterien dauerhaft (mindestens 8 Stunden) eine Versorgung sichergestellt ist.

Die entsprechende Ausführung zur Fluchtwegorientierung und Beleuchtung der Rettungswege erfolgt gemäß den lichttechnischen Vorgaben der ÖNORM EN1838 und unter Einhaltung der elektrotechnischen Anforderungen der Richtlinie TRVB E102/2005

### **2.1.17 Erdung und Blitzschutz**

Erdungs- und Blitzschutzanlagen(ÖVE/ÖNORM EN 62305-3) werden gemäß Projekt nach dem Stand der Technik unter Einhaltung der gültigen Normen ausgeführt.

### **2.1.18 Elektromagnetische Felder**

Eine Beurteilung von Expositionen gegenüber elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern für den Niederfrequenzbereich erfolgt gemäß Vorhabensbeschreibung nach dem geltenden Regelwerk der Technik.

Aufgrund der hohen transportierten Mengen elektrischer Energie (große Stromstärke, hohe Spannungen) kommt es zu elektromagnetischen Feldern im niederfrequenten Bereich (50 Herz).

Insbesondere im Bereich der Generatorableitungen, sowie in den Bereichen Kabel führender Stollen sind Grenzwertüberschreitungen zu erwarten.

Die betroffenen Bereiche werden entsprechend abgeschirmt, ausgewiesen und gekennzeichnet. Darüber hinaus werden Absperrungen errichtet und wird die Zugänglichkeit zu entsprechenden Hotspots der Anlage eingeschränkt.

Es handelt sich bei den betroffenen Bereichen um betriebliche Anlagenteile, welche nur durch Betriebspersonal zu Wartungs- und Revisionszwecken betreten werden. Eine entsprechende Unterweisung des Betriebspersonals erfolgt vor Inangriffnahme von Arbeiten, sowie in den gesetzlich vorgeschriebenen Intervallen.

Eine Exposition der Allgemeinbevölkerung durch elektromagnetische Felder des PSW Koralm ist gemäß Vorhabensbeschreibung nicht gegeben.

Eine Quantifizierung der zu erwartenden elektromagnetischen Feldstärken erfolgt im Projekt nicht. → siehe dazu Punkt 3.3.5

## 2.1.19 Explosionsschutz

Gemäß Vorhabensbeschreibung wurde die Kavernenanlage Koralm so entworfen und alle Maßnahmen vorgesehen um explosionsfähige Atmosphären zu vermeiden. Für die Kavernenanlage Koralm sind gemäß Projekt Explosionsschutzmaßnahmen nur in den Batterieräumen notwendig (sind gemäß ÖVE/ÖNORM EN 50272 vorgesehen).

Während des Ladens von Batterien entweicht aus den Batteriezellen durch die Stopfen-Öffnungen oder Ventile Wasserstoff. Wasserstoff entsteht durch die elektrolytische Zersetzung von Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff.

Räume, in denen Batterien geladen werden, werden so belüftet, dass das beim Laden entstehende Gasgemisch durch natürliche Belüftung oder technische Lüfter so verdünnt wird, dass die Wasserstoffkonzentration unterhalb der explosionsgefährdeten Schwelle von 4% liegt. Die notwendige Zuluft zu den Batterieräumen erfolgt über das Lüftungssystem der Kavernenlüftung.

Die Luftmenge der Abluft wird entsprechend ÖVE/ÖNORM EN 50272-2 berechnet werden. Die Abluft des Batterieraums geht über eine eigene Abluftleitung direkt ins Freie.

## **3 Beurteilung der Auswirkungen**

### **3.1 Beurteilungsgrundlagen**

Die Beurteilungsgrundlagen werden im Kapitel 1.2. genannt. Die dazu ergangenen Fragestellungen werden in diesem Abschnitt beantwortet (siehe Kapitel 3.5).

Zusätzlich wird nachstehend bei der Beurteilung berücksichtigt, in welchen Bereichen aus elektrischer Sicht Bestimmungen zum Arbeitnehmerschutz eingehalten werden müssen und wie im Sinne 93(2) ArbeitnehmerInnenschutzgesetz Gefährdungen für die Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vermieden werden können.

Bei der Errichtung der elektrischen Anlagen ist folgendes zu beachten.

### **3.2 Elektrische Anlagen**

#### **3.2.1 Elektrotechnische Vorschriften**

Zur Umsetzung des Vorhabens werden elektrische Anlagen errichtet. Diese Anlagen werden im Befund dargestellt.

Elektrische Anlagen sind gemäß Elektrotechnikgesetz so zu errichten, herzustellen, instand zu halten und zu betreiben, dass ihre Betriebssicherheit, die Sicherheit von Personen und Sachen, ferner in ihrem Gefährdungs- und Störungsbereich der sichere und ungestörte Betrieb anderer elektrischer Anlagen und Betriebsmittel sowie sonstiger Anlagen gewährleistet ist. Dazu wurde durch die Elektrotechnikverordnung eine Reihe von Normen und Vorschriften für verbindlich erklärt. Diese Bestimmungen (SNT-Vorschriften) sind ex lege einzuhalten und bedürfen keiner expliziten Vorschreibung.

Für die Realisierung des Vorhabens sind weiter die letztgültigen ÖVE-Vorschriften, sowie die zutreffenden ÖNORMEN einzuhalten.

## ANMERKUNGEN:

- Die verbindlichen österreichischen SNT-Vorschriften sind jedenfalls einzuhalten.
- Bestehen darüber hinaus unverbindliche ÖVE-Vorschriften oder ÖNORMEN für Anlagen, sind diese als Stand der Technik anzusehen und einzuhalten.
- Bestehen für bestimmte Anlagen keine österreichischen Normen, so sind gegebenenfalls deutsche Normen (VDE bzw. DIN) als Stand der Technik heranzuziehen. Die Anwendung deutscher Normen für Anlagen, wenn aktuelle österreichische Normen diesen entgegenstehen ist unzulässig!
- Für die Herstellung von Betriebsmitteln sind die österreichischen Umsetzungen der zutreffenden europäischen Richtlinien (z.B. Niederspannungsrichtlinie, EMV-Richtlinie) maßgebend. Die Anwendung von nationalen Normen europäischer Länder ist hier grundsätzlich zulässig, sofern die Konformität mit den Richtlinien gegeben ist. In den Anlagen dürfen nur Betriebsmittel eingesetzt werden, für welche die Konformität mit den zutreffenden Richtlinien nachweislich gegeben ist.

## 3.2.2 Hochspannungsanlagen

Für **Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV** gilt die ÖVE/ÖNORM E 8383: 2000-03-01: „Starkstromanlagen mit Nennwechselspannung über 1 kV“. Diese Vorschrift ist durch die geltende Elektrotechnikverordnung 2002/A2 verbindlich vorgegeben und daher ex lege einzuhalten. Aus den Projektunterlagen ist die Einhaltung dieser Vorschrift bei der Planung der gegenständlichen Umspan-, Schalt- und sonstigen Anlagen über 1 kV abzuleiten. Nach Fertigstellung ist von einer/m zur gewerbsmäßigen Herstellung von Hochspannungsanlagen berechtigten Person/Unternehmen die Übereinstimmung der errichteten elektrischen Hochspannungsanlagen mit dieser Vorschrift zu bestätigen.

### 3.2.2.1 Brandschutz

Bezüglich Brandschutzanforderungen sind für Hochspannungsschaltanlagen grundsätzlich die Vorgaben der ÖVE/ÖNORM E 8383/2000 einzuhalten. Ergänzende bzw. erläuternde Vorgaben dazu sind in der ÖVE-Richtlinie R 12-1, Ausgabe: 2013-10-01 – „Brandschutz in

elektrischen Anlagen Teil 1: Ergänzende Brandschutzanforderungen an Transformatorstationen, Kompakt-Transformatorstationen und an Räume mit elektrischen Schaltanlagen“ enthalten, welche als Stand der Technik anzusehen ist.

Die Transformatorbänke bzw. deren Transformatorboxen werden als eigene Brandabschnitte ausgeführt und mit einem Brandmelder überwacht. Sie verfügen über eine Brandrauchabsaugung und eine Hochdruck-Wasservernebelung.

Teilweise werden auch Hochspannungstransformatoren in Gießharzausführung eingesetzt werden, die gemäß Projekt in der Brandschutzqualifikation F1 ausgeführt. In diesem Fall sind gemäß ÖVE/ÖNORM E 8383 keine zusätzlichen Brandschutzmaßnahmen (Wände, Abstände) vorzusehen

Die Anforderungen gemäß ÖVE/ÖNORM E 8383/2000 und OVE-Richtlinie R 12-1 werden bei projektgemäßer Ausführung erfüllt.

### **3.2.2.2 Störlichtbogenschutz**

#### **3.2.2.2.1 Personenschutz**

Im Fehlerfall können bei Hochspannungsschaltgeräten bzw. in Hochspannungsschaltanlagen Überschläge (zwischen unter Spannung stehenden Leitern oder zwischen unter Spannung stehenden Leitern und Erde) auftreten. Bei Entfestigung der Isolationsstrecke kommt es zur Ausbildung eines Störlichtbogens. Die Gefährdungen durch Störlichtbögen sind auf deren thermische, dynamische und toxische Wirkungen auf den Menschen zurückzuführen:

- Thermische Wirkungen:  
Verbrennungen 1. bis 4. Grades durch erhitzte Gase oder Metallteile
- Dynamische Wirkungen:  
Verletzungen durch bewegte Teile infolge des Druckaufbaus in geschlossenen Räumen mit anschließendem Zerbersten der Kapselung
- Toxische Wirkungen:  
Vergiftungen durch Gase oder Stäube, zum Beispiel durch Ozon oder die Zersetzungsprodukte von Schwefelhexafluorid SF<sub>6</sub>
- Lichtwirkung:  
Verblitzen der Augen

Schaltanlagen sind nach 7.4 der ÖVE/ÖNORM E 8383 so zu errichten sind, dass das Personal beim Bedienen gegen Störlichtbogen geschützt ist. Der Nachweis gilt bei Einsatz nach ÖVE/ÖNORM EN 62271-200 typgeprüfter und entsprechend störlichtbogenqualifizierter Anlagen als erbracht.

Die erforderliche Störlichtbogenqualifikation der neu zu errichtenden, nicht öffentlich zugänglichen Schaltanlagen ist IAC A FLR.

„IAC A“ d.h. „Bedienpersonal ist bei normalem Betrieb auf der Hochspannungsseite geschützt“.

FLR, F...Front, L...Lateral, R...Rear, Wahl je nach Aufstellung und Zugänglichkeit („R“ ist z.B. nicht erforderlich, wenn die Rückseite der Anlage bei Aufstellung an einer Wand nicht zugänglich ist)

Erforderlichenfalls sind zusätzliche Herstellervorgaben über die Verwendung von persönlichen Schutzausrüstungen bei Durchführung von Schalthandlungen einzuhalten.

### 3.2.2.2 Aufstellungsräume von Schaltanlagen

Bezüglich der Aufstellungsräume der Hochspannungsschaltanlagen ist spätestens nach Fertigstellung ein Nachweis zu führen, dass diese gemäß 6.5.2.1 der ÖVE/ÖNORM E 8383 folgende Bedingung erfüllen:

*„Die Konstruktion des Gebäudes muss der zu erwartenden mechanischen Belastung und dem durch einen Kurzschluss-Lichtbogen verursachten Innendruck standhalten.“*

Für Schaltanlagenräume gilt nach 6.5.3:

*„Die Abmessungen des Raums und der erforderlichen Druckausgleichsöffnungen sind von der Art der Schaltanlage und vom Kurzschlussstrom abhängig und sind vom Hersteller anzugeben. Wenn Druckausgleichsöffnungen erforderlich sind, müssen diese so ausgeführt und angeordnet sein, dass während des Ansprechens (Ausblasen infolge eines Kurzschluss-Lichtbogens) Personen und Sachgüter nicht gefährdet werden“*

Bezogen auf das Projekt Pumpspeicherkraftwerk Koralm ist insbesondere zu berücksichtigen, dass die Hochspannungsschaltanlagen teilweise Untertage (z.B. in der Kaverne) aufgestellt werden. In diesem Zusammenhang ist zu beachten

- dass im Fehlerfall das Ausblasen infolge eines Kurzschluss-Lichtbogens zu keiner Gefährdung von Personen und Sachgüter führen darf und
- dass der Aufstellungsraum der Druckbelastung standhalten muss und/oder der abgeleitete Druck nicht andere Bereiche unzulässig belasten darf.

### 3.2.2.3 Verlegung von Kabelleitungen über 1 kV

Für die Verlegung von Starkstromkabelleitungen stellt die ÖVE/ÖNORM E 8120 Ausgabe 2013-08-01: „Verlegung von Energie,- Steuer- und Meßkabeln“ den Stand der Technik dar. Diese Vorschrift wurde vom Österreichischen Verband für Elektrotechnik und von Austrian Standards Institute als Norm veröffentlicht.

Zur Sicherstellung der Einhaltung dieser Vorschrift bei der Kabelverlegung, ist die entsprechende Ausführung von der ausführenden Fachfirma zu bescheinigen. Nach Punkt 34 dieser Vorschrift müssen Kabelpläne für Kabelleitungen vorhanden sein, um deren genaue Lage jederzeit feststellen zu können. Nach Fertigstellung sind Detailpläne der Kabeltrassen zu erstellen. Besonderheiten (wie z.B. Muffen, besondere mechanische Schutzmaßnahmen, Bauwerke...) darin sind festzuhalten. Die Lage mehrerer, gemeinsam geführter, Kabel ist in Grabenquerschnitten darzustellen. Die Trassenpläne der Hochspannungskabelleitungen (Einmesspläne) sind nach Fertigstellung vorzulegen.

Es wird darauf hingewiesen, dass aufgrund des Gefährdungspotentials durch Hochspannung führenden Kabelleitungen entlang zugänglicher Kabeltrassen (Kabeltassen oder Kabelleitern) in zyklischen Abständen Gefahrenhinweise anzubringen sind.

### 3.2.2.4 Betriebsführung/Betätigung von Hochspannungsanlagen

Der Betrieb von elektrischen Anlagen ist nach dem Stand der Technik gemäß ÖVE/ÖNORM EN 50110-1 vorzunehmen. Nach dieser Vorschrift gibt es Personen mit unterschiedlichen Verantwortlichkeiten.

#### Anlagenbetreiber:

*Person mit der Gesamtverantwortung für den sicheren Betrieb der elektrischen Anlage, die Regeln und Randbedingungen der Organisation vorgibt*

Elektrofachkraft

*Eine Person mit geeigneter fachlicher Ausbildung, Kenntnissen und Erfahrung, so dass sie Gefahren erkennen und vermeiden kann, die von der Elektrizität ausgehen können*

Elektrotechnisch unterwiesene Person

*eine Person, die durch eine Elektrofachkraft ausreichend unterrichtet wurde, so dass sie Gefahren vermeiden kann, die von der Elektrizität ausgehen können*

Betriebsführung von Hochspannungsanlagen

Auf Grund des Gefährdungspotentials von Hochspannungsanlagen ist es aus elektrotechnischer Sicht erforderlich, dass die mit der Betriebsführung von Hochspannungsanlagen beauftragte Person über ausreichende (elektrotechnische) Kenntnisse verfügt.

Ausreichende Kenntnisse sind anzunehmen, wenn der Betriebsführer die erforderlichen Voraussetzungen zur Ausübung des entsprechenden Gewerbes - zu entnehmen aus der 41. Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über die Zugangsvoraussetzungen für das reglementierte Gewerbe der Elektrotechnik (der so genannten „Elektrotechnikzugangsverordnung“ - BGBl. II Nr. 41/2003 i.d.F. vom 21.11.2008) – erfüllt.

Da in erster Linie fachliche und keine unternehmerischen Kenntnisse für die Betriebsführung von Hochspannungsanlagen erforderlich sind, können folgende Einschränkungen bei den Voraussetzungen akzeptiert werden:

- 1) Das Gewerbe muss nicht notwendigerweise ausgeübt werden,
- 2) die Ablegung der Unternehmerprüfung ist nicht erforderlich (nur fachliche keine unternehmerische Qualifikation notwendig) und
- 3) für Anlagenverantwortliche von Hochspannungsanlagen ist der in Anlage 2 der Elektrotechnikzugangsverordnung enthaltene „Lehrgang über sicherheitstechnisches Fachwissen für die Errichtung von Alarmanlagen“ nicht erforderlich.

Beim Betriebsführer für die Hochspannungsanlagen liegt auf Grund seiner Qualifikation die Verantwortung für den ordnungsgemäßen Zustand und Betrieb der Hochspannungsanlagen. Dieser hat die Ausführungen der Anlagelieferanten und den Betrieb der Hochspannungsanlagen zu kontrollieren.

Ein Betriebsführer ist unter Vorlage der entsprechenden Ausbildungsnachweise namhaft zu machen. Dies gilt auch bei einer Änderung dieser Person; dies ist der Behörde mitzuteilen und ist eine andere fachlich geeignete Person unter Vorlage von entsprechenden Nachweisen zu benennen.

#### ANMERKUNGEN:

Die Bezeichnung „Betriebsführer“ ist mit dem Begriff „Befugter“ (im Sinne §12 ETG) gleichzusetzen.

Diese Befugten sind für den Betrieb und für den ordnungsgemäßen Zustand der Hochspannungsanlagen verantwortlich.

Bei Abschluss eines Betriebsführungsübereinkommen mit einem konzessionierten Netzbetreiber gemäß Steiermärkischem Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz ist selbiges vorzulegen. Die Vorlage von Eignungsnachweisen kann entfallen, da in diesem Fall der technische Betriebsleiter des Energieversorgungsunternehmens für den Betrieb, die Überwachung und die Instandhaltung der Hochspannungsanlagen verantwortlich ist.

#### Betätigung von Hochspannungsanlagen

Handlungen an Hochspannungsanlagen dürfen nur vom Betriebsführer selbst oder von dafür unterwiesenen Personen („Hochspannungsschaltberechtigte“) durchgeführt werden.

Diese Personen sollten über elektrotechnische Kenntnisse verfügen („Elektrofachkräfte“ mit zumindest Lehrabschlussprüfung auf dem Gebiet Elektrotechnik).

In Ausnahmefällen (geschlossene, gekapselte Schaltanlagen) kann diese Tätigkeit von „Elektrotechnisch unterwiesenen Personen“ durchgeführt werden. (Definitionen nach ÖVE/ÖNORM EN 50110-1)

#### WICHTIG:

Die (Letzt-)Verantwortung für sämtliche Schalthandlungen liegt beim Betriebsführer.

## 3.2.3 Stromerzeugungsanlagen

### 3.2.3.1 Allgemein

Gemäß **Artikel 5** der Richtlinie 2006/42/EG („Maschinenrichtlinie“, umgesetzt in Österreich durch die Maschinensicherheitsverordnung 2010 - MSV 2010) muss der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft niedergelassener Bevollmächtigter für jede hergestellte Maschine bzw. jedes hergestellte Sicherheitsbauteil die zutreffenden Konformitätsbewertungsverfahren durchführen, die EG-Konformitätserklärung ausstellen (und sicherstellen, dass sie der Maschine beiliegt) und die CE-Kennzeichnung anbringen.

Im Sinne des **Artikel 2(a)** der Richtlinie 2006/42/EG ist eine Energieerzeugungsanlage (entspricht §2 Maschinen-Sicherheitsverordnung 2010 – MSV 2010), bestehend aus Turbine und Generator mit dazugehöriger Steuerung und Nebenaggregaten, als „eine Maschine“ anzusehen („**eine Gesamtheit von Maschinen die, damit sie zusammenwirken, so angeordnet sind und betätigt werden, dass sie als Gesamtheit funktionieren**“).

Daher ist für eine Energieerzeugungsanlage als Gesamtheit, bestehend aus Turbine(n) und Generator(en) mit dazugehöriger Steuerung und Nebenaggregaten, eine EG-Konformitätserklärung auszustellen.

Bei Vorliegen einer CE-Kennzeichnung sowie einer Konformitätserklärung des Herstellers unter Berücksichtigung der jeweils zutreffenden Europäischen Richtlinien kann angenommen werden, dass die maschinellen Einrichtungen den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen entsprechen (Konformitätsvermutung).

### 3.2.3.2 Technische Leitung und Überwachung von Erzeugungsanlagen

Der Betrieb einer Stromerzeugungsanlage kann im Sinne des §17 (2) UVP-G 2000 nur durch eine **fachlich geeignete Person** erfolgen. Analog zur Bestimmung in §12 Steiermärkisches Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz 2005 (LGBI. Nr.70/2005, i.d.F. LGBI. Nr.45/2014) ist es daher erforderlich, dass nach Fertigstellung eine **fachlich geeignete Person** zum Betrieb der Stromerzeugungsanlagen genannt wird.

Die Qualifikation dieser Person ist auf Grund der Betriebsspannung und der Leistung der Generatoren mit jener des Anlagenverantwortlichen für die Hochspannungsanlagen gleich zu setzen (siehe Kapitel 3.2.2.4).

### **3.2.4 Dimensionierung und Auslegung der elektrischen Anlagen**

Die gegenständlichen Energieerzeugungsanlagen werden elektrische Energie im Ausmaß von ~1,5 GW (Generatorleistungen: 4 x 277 MVA) erzeugen können. Es erfolgt eine Einspeisung in das 380-kV-Netz der APG.

Detaillierte Angaben zur Dimensionierung bzw. zur Auslegung der elektrischen Anlagen hinsichtlich der zu erwartenden elektrischen Beanspruchungen im Normalbetrieb und für den Fehlerfall sind im Projekt nicht enthalten. Es wird angegeben, dass diesbezüglich dem Stand der Technik entsprochen werden wird.

Aufgrund der Höhe der Kurzschlussleistungen des Netzes und der Energieerzeugungsanlage(n), welche im Störfall an einem Fehlerpunkt (z.B. Kurzschluss, Erdschluss) wirksam werden, ist es erforderlich, besonderes Augenmerk darauf zu legen, dass die Anlagen entsprechend kurzschlussfest und erdschlussfest ausgelegt werden.

Gegenständlich wird auch ein kraftwerksinternes Nieder- und Hochspannungsnetz, bestehend aus Nieder- und Hochspannungsschaltanlagen, Transformatoren, Hochspannungskabelverbindungen, errichtet werden. Es sind dem Stand der Technik entsprechend zur Auslegung dieser Anlagen im Vorfeld Netzberechnungen durchzuführen und sind darin die größten zu erwartenden Beanspruchungen (z.B. Kurzschlüsse) zu simulieren.

Nach Fertigstellung ist eine Gegenüberstellung der Ergebnisse der Netzberechnungen und der Auslegungsparameter der Anlagen vorzulegen, aus welchen die ausreichende Dimensionierung der elektrotechnischen Anlagen hervorgeht.

Für die Hochspannungskabelverbindungen werden gemäß Darstellung im Projekt kunststoffisolierte Einleiter-Kabelsysteme verwendet werden. Zu Niederspannungskabelverbindungen werden im Projekt keine Angaben gemacht (deren Festlegung ist in der Regel ein Teil der Detailplanung).

Nach Fertigstellung sind zum Nachweis der ordnungsgemäßen Dimensionierung der Kabelverbindungen [bis zur Ebene Niederspannungshauptverteiler – d.h. Generator-, Schaltanlagen- und Transformatorverbindungen – Anschluss Oberspannung und Unterspannung] die verwendeten Kabeltypen (Querschnitte, Leiteranzahl) in einer Tabelle (zugeordnet zu den angeschlossenen Schaltanlagen- und Betriebsmitteln) darzustellen und vorzulegen. Aus der Tabelle muss die Eignung für die auftretenden Nennströme und für die im Fehlerfall auftretenden Kurzschlussbeanspruchungen (Kurzschlussfestigkeit) hervorgehen.

### 3.2.5 Netzkopplung

Im Projekt wird dargestellt, dass das Pumpspeicherkraftwerk Koralm sowohl an das 380-kV-Netz der APG als auch an das 20-kV-Netz der Energie Steiermark angebunden werden soll. Dieser 20-kV-Anbindung kommt bei der Errichtung eine besondere Bedeutung zu, sie wird aber auch danach weiter zur Verfügung stehen.

Dazu ist festzuhalten, dass eine unmittelbare Koppelung des 380-kV-Netzes der APG (über die Kraftwerksanlage) mit 20-kV-Netz der Energie Steiermark während des Betriebs nicht zulässig ist (Ausgleichströme zwischen Höchstspannungs-/Übertragungsnetz und Verteilnetz sind zu vermeiden). Es ist daher schaltungstechnisch sowie durch entsprechende steuerungstechnische Verriegelungen sicherzustellen, dass keine physikalische Verbindung dieser beiden Netze über das Kraftwerk hergestellt wird.

### 3.2.6 Niederspannungsanlagen

Das gegenständliche Projekt umfasst auch elektrische Niederspannungsanlagen. Die Vorgangsweise bei der Errichtung und dem Betrieb dieser Niederspannungsanlagen ist in SNT-Vorschriften, welche durch die Elektrotechnikverordnung 2002/A2 für verbindlich erklärt wurden geregelt. Insbesondere sind die ÖVE/ÖNORM E 8001 „Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~ 1000 V und = 1500 V“ zu beachten.

### 3.2.6.1 Niederspannungsanlagen - Berührungsschutz

Gemäß ÖVE/ÖNORM E 8001-1 (verbindlich gem. ETV 2002/A2) ist in Österreich ein dreistufiges Konzept zum Schutz gegen elektrischen Schlag umzusetzen:

#### Basisschutz (Schutzmaßnahmen gegen direktes Berühren)

Zum Schutz gegen direktes Berühren von Spannung führenden Anlagenteilen sind diese grundsätzlich zugriffssicher abzudecken (z.B. durch Unterbringung in allseits geschlossenen Schaltschränken).

#### Fehlerschutz (Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren)

Als Schutzmaßnahme bei indirektem Berühren ist Nullung gemäß ÖVE/ÖNORM E 8001-1 „Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~1000 V und =1500 V; Teil 1: Begriffe und Schutz gegen elektrischen Schlag (Schutzmaßnahmen)“ vorgesehen.

#### Zusatzschutz (Zusatz-Schutzmaßnahme bei indirektem Berühren)

Stromkreise mit „Steckdosen für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke“ und „Steckdosen für industrielle Zwecke“ bis 16 A Nenn- oder Bemessungsstrom sind zusätzlich mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit einem Nennfehlerstrom  $I_{\Delta N} \leq 0,03\text{A}$  zu schützen.

#### **Die Mangelfreiheit der Schutzmaßnahmen ist durch eine Erstprüfung nachzuweisen**

### 3.2.6.2 Verlegung von Starkstromkabelleitungen bis 1 kV

Auch für die Verlegung von Energie-, Steuer- und Messkabeln mit Betriebsspannungen unter 1 kV stellt die ÖVE/ÖNORM 8120/2013 den Stand der Technik dar. Zur Sicherstellung der Einhaltung dieser Vorschrift bei den erforderlichen Kabelverlegungen, ist auch in diesem Fall die bestimmungsgemäße Ausführung von der ausführenden Fachfirma zu bescheinigen.

### 3.2.6.3 Niederspannungsanlagen - Prüfung

Elektrische Anlagen sind ex lege (§8 ESV 2012) vor Inbetriebnahme einer Prüfung zu unterziehen; die Prüfung hat gemäß den Bestimmungen der ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61: 2001-07-01 (verbindlich erklärt mit ETV 2002 i.d.F. BGBl.II Nr. 229/2014) durch ein befugtes Elekrounternehmen (Gewerbe der Elektrotechnik) zu erfolgen.

Die Befugnis zur gewerbsmäßigen Herstellung oder Änderung von elektrischen Anlagen richtet sich nach den gewerberechlichen Vorschriften (§12(1) ETG 1992). Die nicht gewerbsmäßige Herstellung, Änderung oder Instandhaltung kann im Sinne von §12(2) ETG auch von betriebseigenen Elektroabteilungen durchgeführt werden, sofern die erforderlichen fachlichen Kenntnisse und Fähigkeiten im Sinne von §12(3) ETG nachgewiesen werden können.

Die erforderlichen fachlichen Kenntnisse sind insbesondere bei Personen anzunehmen, die die Zugangsvoraussetzungen gemäß Elektrotechnikzugangs-Verordnung (BGBl. II Nr.41/2003, 28. Jänner 2003) erfüllen, welche für die Erlangung des unbeschränkten Gewerbes der Elektrotechnik notwendig sind, mit folgenden Einschränkungen:

Das Gewerbe muss nicht notwendigerweise ausgeübt werden und

die Ablegung der Unternehmerprüfung ist nicht erforderlich (nur fachliche, keine unternehmerische Qualifikation notwendig).

Es wird darauf hingewiesen, dass sich elektrische Anlagen und elektrische Betriebsmittel ex lege (§2(1) ESV 2012) stets in sicherem Zustand befinden und Mängel unverzüglich behoben werden müssen. Der Nachweis des sicheren Zustandes erfolgt durch wiederkehrende Prüfungen. Für die wiederkehrende Prüfungen ist die ÖVE/ÖNORM E 8001-6-62 „Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~1000 V und =1500 V; Teil 6-62: Prüfungen – Wiederkehrende Prüfung“ als Stand der Technik anzuwenden.

Die Prüfungen der elektrischen Anlagen sind ex lege (§ 11 ESV 2012) mit Prüfbefunden zu dokumentieren und sind Schaltpläne und Unterlagen bis zum Stilllegen der elektrischen Anlagen oder Ausscheiden der elektrischen Betriebsmittel aufzubewahren.

#### 3.2.6.3.1 Prüffristen gemäß Elektroschutzverordnung

Die elektrischen Niederspannungsanlagen sind durch den gegenständlichen Kraftwerksbetrieb einer erhöhten Belastung ausgesetzt, und wird daher ein Intervall für die wiederkehrende

Überprüfung zur Sicherstellung des Erhalts des ordnungsgemäßen Zustandes von längstens **3 Jahren** für erforderlich erachtet. Dieses Intervall ergibt sich gemäß § 9 (3) Elektroschutzverordnung 2012 – ESV 2012.

### 3.2.7 Blitzschutz

Zum Schutz vor Gefährdungen durch Blitzschläge sind bauliche Anlagen mit einem Blitzschutzsystem auszustatten.

Die Elektrotechnikverordnung 2002/A2 schreibt für die Errichtung von Blitzschutzsystemen die Einhaltung der ÖVE/ÖNORM EN 62305-3 Ausgabe 01.01.2008: „Blitzschutz, Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen“ verbindlich vor.

Diese Vorschrift unterscheidet zwischen 4 Blitzschutzklassen, wobei die Schutzklasse IV in Österreich laut Elektrotechnikverordnung als nicht ausreichend anzusehen ist. Das heißt, wenn eine Blitzschutzanlage erforderlich ist bzw. ausgeführt wird, ist diese mindestens in Schutzklasse III zu errichten.

Die Nutzung von Gebäude- und Konstruktionsteilen der baulichen Anlagen als Fang- und Ableiteinrichtungen und damit als Bestandteil des Blitzschutzsystems ist zulässig, sofern die Mindestanforderungen hinsichtlich Materialstärken gem. Norm eingehalten werden.

Gemäß Projekt werden für die neu zu errichtenden baulichen Anlagen (z.B. GIS-Gebäude) Blitzschutzsysteme gemäß ÖVE/ÖNORM 62305-3 ausgeführt.

Welche Blitzschutzklassen ausgeführt werden sollen, wird im Projekt nicht angegeben.

Folgende Möglichkeiten sind aus Sicht des ASV grundsätzlich zur Festlegung möglich:

Erstellung einer Risikoanalyse (z.B. gemäß ÖVE/ÖNORM 62305-2)

Auswahl von Blitzschutzklassen gemäß ÖVE/ÖNORM 62305-3 Beiblatt 2

#### ANMERKUNGEN:

- Für die gegenständlichen Anlagen wäre bei einer Festlegung der Blitzschutzklasse gemäß ÖVE/ÖNORM 62305-3 Beiblatt 2 Ausgabe: 2013-02-01: „Blitzschutz, Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen, Beiblatt 2: Auswahl der Mindest-

Blitzschutzklasse und der Prüfindervalle für bauliche Anlagen“, zumindest eine Blitzschutzklasse II („*Schalt- und Umspannanlagen*“ bzw. „*Kraftwerke*“) auszuführen. Unabhängig davon wird es für erforderlich erachtet, für das oberirdische GIS-Gebäude, in welchem die Kraftwerkseinbindung erfolgt und das 380-kV-Übertragungsnetz der APG, welches für Österreich von übergeordneter Bedeutung ist, eingeschliffen wird, aufgrund dieser übergeordneten Bedeutung ein Blitzschutzsystem in **Blitzschutzklasse I** vorzusehen.

- Für EMV-sensible Einrichtungen sind zusätzliche Maßnahmen für den Inneren Blitzschutz gemäß ÖVE/ÖNORM EN 62305-4 zu treffen, um unzulässige Beeinflussungen und damit gefährliche Betriebszustände oder Schäden zu vermeiden.

### 3.2.7.1 Prüffristen gemäß Elektroschutzverordnung

Blitzschutzsysteme sind gemäß Elektroschutzverordnung 2012 – ESV 2012 in Intervallen von **3 Jahren wiederkehrend** zu überprüfen (§ 15 (3) Z 1 ESV).

### 3.2.8 Erdungsanlagen

Bei der Errichtung von Erdungsanlagen sind als Stand der Technik die Bestimmungen der ÖVE/ÖNORM E 8014-Teil 1, Teil 2 und Teil 3 einzuhalten. Bezüglich Erdung von Hochspannungsanlagen wird auf die Bestimmungen der ÖVE/ÖNORM E 8383 sowie auf die ÖVE/ÖNORM EN 50522 hingewiesen.

### 3.2.9 Beleuchtung

Künstliche Beleuchtung ist für die beschriebenen Anlagen inkl. deren elektrische Betriebsräume (GIS-Gebäude, Kaverne, Stollen...) erforderlich. Für die Errichtung von Beleuchtungsanlagen von Arbeitsstätten sind hinsichtlich Nennbeleuchtungsstärke die ÖNORM EN 12464-1 (Innenraum) und die ÖNORM EN 12464-2 (im Freien) als Stand der Technik einzuhalten. Um einen Abfall der Beleuchtungsstärke durch Verschmutzung bzw.

Alterung der Leuchtmittel zu verhindern bzw. auf einem geforderten Niveau zu halten, sind die Lampen regelmäßig zu reinigen bzw. - falls erforderlich - auszutauschen.

## **3.2.10 Notbeleuchtung**

### **3.2.10.1 Fluchtwegorientierungsbeleuchtung**

Für die Ausführung einer Fluchtwegorientierungsbeleuchtung ist die TRVB E 102/2005 als Stand der Technik anzusehen. Lichttechnisch sind die Anforderungen gemäß ÖNORM EN 1838 zu berücksichtigen.

Entsprechend den Vorgaben der TRVB E 102/2005 sind Fluchtwegorientierungsbeleuchtungen nötigenfalls in Dauerschaltung zu betreiben.

Die Einhaltung dieser Bestimmungen ist im Zuge der Erstprüfung zu prüfen und zu bestätigen.

### **3.2.10.2 Sicherheitsbeleuchtung der Rettungswege**

Für die Beleuchtung der Rettungswege sind als Stand der Technik die lichttechnischen Anforderungen gemäß ÖNORM EN 1838 einzuhalten (z.B. Anbringung der Fluchtwegorientierungsleuchten und Beleuchtungsstärken entlang der Rettungswege).

Die Einhaltung dieser Bestimmungen ist im Zuge der Erstprüfung zu prüfen und zu bestätigen.

#### **HINWEISE:**

- Die Nennbetriebsdauer der Sicherheitsbeleuchtung von 1 Stunde muss gemäß Norm gewährleistet sein (vorgesehen sind laut Projekt 8 Stunden – dies ist aufgrund der speziellen Anlagenkonfiguration – Anlagen Untertage – nachvollziehbar und sinnvoll).
- Die ÖNORM EN 1838 regelt nur die lichttechnischen Anforderungen (Beleuchtungsstärken, Betriebsdauer...) bei der Ausführung von Sicherheitsbeleuchtungen für Rettungswege. Bezüglich elektrotechnischer Anforderungen sind daher die diesbezüglichen Bestimmungen der TRVB E 102/2005 einzuhalten.

### 3.2.10.3 Prüffristen gemäß Arbeitsstättenverordnung

Not/Sicherheitsbeleuchtungsanlagen (d.s. auch Fluchtwegorientierungsbeleuchtungen) sind ex lege (§13(1) AStV) mindestens **einmal jährlich**, längstens jedoch in Abständen von 15 Monaten auf ihren ordnungsgemäßen Zustand zu überprüfen.

Die Funktion der Leuchten von Sicherheitsbeleuchtungsanlagen und die Funktion von Orientierungshilfen sind monatlich durch Augenschein zu kontrollieren (§13(1) AStV). Über die Kontrolle sind Aufzeichnungen zu führen. Bei selbstprüfenden Anlagen kann die Kontrolle der Leuchten entfallen.

### 3.2.11 Kennzeichnung der elektrischen Betriebsräume und Anlagen, Verhalten im Brandfall, Verhalten bei Elektrounfällen

Die elektrischen Schaltanlagen (Hochspannungsschaltanlagen, Niederspannungshauptverteiler) sind grundsätzlich in abgeschlossenen elektrischen Betriebsräumen zu betreiben und dürfen nur Fachpersonal zugänglich sein. Die elektrischen Betriebsräume sind zu kennzeichnen und es ist auf die Gefahren durch elektrischen Strom mittels Warntafeln (Warnzeichen gemäß Kennzeichnungsverordnung BGBl. II Nr. 101, 11. April 1997 i.d.F. BGBl. II Nr. 184/2015) hinzuweisen. Ebenso sind die Sicherheitsregeln zum Herstellen und Sicherstellen des spannungsfreien Zustandes vor Arbeiten gemäß ÖVE/ÖNORM EN 50110-1 (EN 50110-2-100 eingearbeitet) in der Nähe der Schaltanlagen anzuschlagen. Hinsichtlich der Durchführung von Arbeiten unter Spannung wird ebenfalls auf die Einhaltung dieser Vorschrift verwiesen.

Beim Brand in elektrischen Anlagen sind besondere Verhaltensmaßregeln einzuhalten, ebenso bei Erster Hilfe bei Unfällen durch Elektrizität.

Die jeweils erforderlichen Maßnahmen sind in der ÖVE/ÖNORM E 8350 „Bekämpfung von Bränden in elektrischen Anlagen und in deren Nähe“ und in der ÖVE/ÖNORM E 8351 „Erste Hilfe bei Unfällen durch Elektrizität“ angegeben. Diese Vorschriften sind auch als Wandtafeln erhältlich und sind entweder diese Wandtafeln in der Nähe der elektrischen Anlagen auszuhängen oder die Vorschriften bei den elektrischen Anlagen aufzulegen.

## 3.3 Kraftwerksleittechnik/Schutz

### 3.3.1 Leittechnik

Die Energieerzeugungsanlagen und die zugehörigen elektrischen Leitungsanlagen werden automatisiert betrieben. Die Leittechnik muss nicht nur den Normalbetrieb der Anlage sicherstellen, sondern auch in Ausnahmesituationen den betreffende Anlagenteil/die betreffenden Anlagenteile in einen vordefinierten und sicheren Betriebszustand überführen.

Die Funktionsweise der leittechnischen Einrichtungen muss, ob des damit verbunden Gefahrenpotentials, stets gewährleistet sein. Der Nachweis der Funktionalität erfolgt durch wiederkehrende Prüfungen. Dies kann umgesetzt sein durch Einrichtungen, die sich selbst überwachen (watchdog), oder durch unmittelbar an den Einrichtungen durchzuführende Prüfroutrinen. Die Festlegung der erforderlichen Prüfintervalle dieser Einrichtungen liegt in der Verantwortung der fachlich geeigneten Person (im Sinne des Kapitels 3.2.3.2) bzw. des Betriebsführers/Befugten (im Sinne des Kapitels 3.2.2.4). Die Vorgaben der Hersteller sind dabei unbedingt zu berücksichtigen (Wartungs- und Bedienungsleitungen).

Es ist nach Fertigstellung ein Prüfplan vorzulegen, in welchem festgelegt sein muss, in welchen Intervallen und in welcher Form Funktionsprüfungen bei den leittechnischen Einrichtungen durchzuführen sind.

### 3.3.2 Schutz

Die elektrischen Anlagen sind gegen übermäßige Beanspruchungen (Überlast, Kurzschluss) zu schützen. Dazu sind unterschiedliche Mess- und Schutzeinrichtungen erforderlich (z.B. Temperaturüberwachung der Transformatoren, Schalteinrichtungen mit integrierten thermischen und magnetischen Auslösern). Darüber hinaus ist zum Netz- und Anlagenschutz der netzsynchrone Betrieb zu überwachen (Spannungs- und Frequenzvergleich, Leistungsrichtung...)

Die Funktionsweise der Schutzeinrichtungen muss, ob des damit verbundenen Gefahrenpotentials, stets gewährleistet sein. Der Nachweis der Funktionalität erfolgt durch wiederkehrende Prüfungen. Dies kann umgesetzt sein durch Einrichtungen, die sich selbst überwachen (watchdog), oder durch unmittelbar an den Einrichtungen durchzuführende Prüfungen. Die Festlegung der erforderlichen Prüfintervalle dieser Einrichtungen liegt in der Verantwortung der fachlich geeigneten Person (im Sinne des Kapitels 3.2.3.2) bzw. des Betriebsführers/Befugten (im Sinne des Kapitels 3.2.2.4). Die Vorgaben der Hersteller sind dabei unbedingt zu berücksichtigen (Wartungs- und Bedienungsleitungen).

Es ist nach Fertigstellung ein Prüfplan vorzulegen, in welchem festgelegt sein muss, in welchen Intervallen und in welcher Form Funktionsprüfungen an den Schutzeinrichtungen durchzuführen sind (z.B. scharfe Schutzprüfung inkl. Auslösen der Schalteinrichtungen...).

### **3.3.3 Ausfallsicherheit/Sicherheitsfunktionen**

Gemäß Projekt wird für die gesamte Anlage im Zuge der Detailplanung eine Gefahrenanalyse durchgeführt, deren Ergebnisse in die Detailplanung und in die Betriebsführung einfließen werden.

Vom maschinentechnischen Sachverständigen wird in seiner Stellungnahme bezüglich der Umweltverträglichkeitsprüfung des Projekts „Pumpspeicherkraftwerk Koralm GmbH“ in einer Nebenbestimmung gefordert, dass eine Störfallanalyse durchzuführen ist und ein Plan für die Bewältigung außerordentlicher Ereignisse bzw. von Stör- und Notfällen zu entwickeln ist. Es wird weiter gefordert, dass diese Störfallanalyse und Plan mit den Sachverständigen für Geologie, Dammbau, Wasserbau und Maschinenbau abzustimmen ist und vor Inbetriebnahme der Behörde vorzulegen ist.

Soweit dies in Bezug zu sicherheitsbezogenen elektrischen/elektronischen/programmierbaren elektronischen Systemen steht, wird in der Nebenbestimmung auf den Teil 5 der ÖVE/ÖNORM EN 61508 Bezug genommen.

In der Nebenbestimmung wird weiter angeführt, dass die gewählten Sicherheitsanforderungen (SIL = die Stufe der Sicherheitsintegrität bzw. AK = Anforderungsklasse) mit dem Sachverständigen für Maschinenbau abzustimmen sind.

Aus Sicht des elektrotechnischen ASV ist dazu ergänzend festzuhalten:

In die Störfallanalyse sind auch die eingesetzten Schutz- und Steuerungseinrichtungen für die elektrischen Anlagen mit einzubeziehen.

Als Stand der Technik hinsichtlich Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme ist die Normenreihe ÖVE/ÖNORM EN 61508 „Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme“, Teile 1 bis Teil 7 heranzuziehen.

Sicherheitsfunktionen dienen dem Schutz der Gesundheit der Arbeitnehmer, der Umwelt und von Gütern. Für sicherheitstechnische Systeme sowie elektrische/elektronische /programmierbare elektronische Systeme müssen in Bezug auf die Zuverlässigkeit Sicherheitsanforderungsstufen festgelegt werden.

Die Sicherheitsanforderungsstufe wird auch als **Sicherheits-Integritätslevel (SIL)** bezeichnet. Die Sicherheitsanforderungsstufen stellen ein Maß für die Zuverlässigkeit des Systems in Abhängigkeit von der Gefährdung dar.

Es werden dabei gemäß o.a. Normenreihe vier Sicherheitslevel unterschieden. Abläufe mit einer geringeren Gefährdung werden durch einen Sicherheitskreis mit geringerem Level aufgebaut als Abläufe mit höherer Gefährdung, bei denen z.B. Menschen getötet werden können. Typische Sicherheitsfunktionen sind z.B. Notausschaltungen, Abschalten überhitzter Geräte.

Zur Sicherstellung der ordnungsgemäßen Funktion bzw. zur Erreichung des angestrebten Sicherheitsniveaus ist die entsprechende Ausführung bzw. die Eignung der eingesetzten Schutz- und Steuerungsgeräte nach der Fertigstellung nachzuweisen.

### 3.3.4 Netzausfall/Totaler Stromausfall

Bei Stromausfall ist sicherzustellen, dass die Energieerzeugungsanlagen in einen sicheren Betriebszustand übergeführt werden können und ein gefahrloses Verlassen der Kraftwerksanlage sichergestellt ist (Siehe auch: Notbeleuchtung 3.2.10).

Bei Netzausfall des 380-kV-Netzes besteht die Möglichkeit einer Notversorgung aus dem 20-kV-Netz.

Bei totalem Stromausfall (Ausfall 380-kV-Netz und 20-kV-Netz) ist die Notversorgungsmöglichkeit durch die geplanten Notstromaggregate und Batterieanlagen gegeben.

## **3.3.5 Elektromagnetische Felder**

### **3.3.5.1 Allgemeines**

Die bei den geplanten elektrischen Leitungsanlagen und den Erzeugungsanlagen zu erwartenden elektromagnetischen Felder haben eine Frequenz von 50-Hz (Netzfrequenz). Für die Allgemeinbevölkerung kann eine unzulässige Belastung durch elektromagnetische Felder der projektierten Anlagen grundsätzlich ausgeschlossen werden, da sich die gegenständlich relevanten elektrotechnischen Leitungsanlagen ausschließlich im Inneren (in der Kaverne, im Energieableitungstollen, im GIS-Gebäude) befinden und diese Bereiche der Öffentlichkeit nicht zugänglich sind. Zu beurteilen ist daher, ob es bei beruflicher Exposition zu unzulässigen Belastungen kommt.

### **3.3.5.2 Elektrisches Feld**

Die Kabelsysteme werden gemäß Vorhabensbeschreibung über einen elektrisch leitfähigen Schirm aus Kupfergeflecht verfügen, der wie ein Faraday-Käfig die elektrischen Felder nach außen hin abschirmt. Eine relevante Exposition durch elektrische Felder tritt daher nicht auf.

Zu den im Projekt beschriebenen Stromschienen liegen keinen näheren Angaben vor. Diese Schienen werden mit einer Spannung von 13,8 kV betrieben und muss – sofern es sich um blanke Schienen handelt eine Annäherung auch aus Gründen des Berührungsschutzes verhindert werden. Bei Einhaltung der Isolations- und Sicherheitsabstände ist keine relevante Exposition durch elektrische Felder zu erwarten. Bei gekapselten Schienen sind analog zu Kabeln elektrische Felder nach außen hin abschirmt.

### 3.3.5.3 Magnetisches Feld

Eine Überschreitung von zulässigen Grenzwerten für berufliche Exposition hinsichtlich magnetischer Felder kann in bestimmten Anlagenbereichen auf Grund der auftretenden hohen Stromstärken nicht ausgeschlossen werden. Da magnetische Felder grundsätzlich nicht wirksam abschirmbar (bzw. nur mit sehr großen Aufwand) sind und da die Anlage(n) zu Wartungs- und Instandhaltungszwecken begangen werden müssen, besteht auch die Möglichkeit, dass Arbeitnehmer in Bereiche erhöhter Feldstärken kommen können.

Den Bestimmungen der Verordnung elektromagnetische Felder - VEMF), BGBl.II Nr.179/2016, einer Verordnung zum ArbeitnehmerInnenschutzgesetz (ASchG), ist zu entsprechen.

Die Verordnung enthält Bestimmungen über einzuhaltende Grenzwerte. Diese Grenzwerte sind frequenzabhängig und abhängig davon, welche Körperteile dem Feld ausgesetzt sind.

Die Auslösewerte (einzuhaltende Grenzwerte) für die **magnetische Flussdichte** gemäß dieser Verordnung sind bei Netzfrequenz (50 Hz):

#### Auslösewerte für die Exposition gegenüber magnetischen Feldern

Frequenzbereich	Auslösewerte für die magnetische Flussdichte B (Kopf)	Auslösewerte für die magnetische Flussdichte B (Rumpf)	Auslösewerte für die magnetische Flussdichte B (Gliedmaßen)
50 Hz	1.000 $\mu\text{T(RMS)}$ *	6.000 $\mu\text{T(RMS)}$ *	18.000 $\mu\text{T(RMS)}$ *
*Die Auslösewerte sind als Effektivwerte (quadratische Mittelwerte) angegeben			

Bereiche, in welchen mit Grenzwertüberschreitungen zu rechnen ist, befinden sich gemäß Projekt insbesondere bei den Generatorableitungen, sowie in den Kabel führenden Stollen. Es ist zu evaluieren, ob es auch noch weitere in Frage kommenden Stellen/Bereiche gibt.

Nach Fertigstellung sind in diesen Bereichen messtechnische Erhebungen durchzuführen, um allfällige Gefahrenstellen genau festlegen- bzw. eingrenzen zu können.

Die Messergebnisse, die von den zum Zeitpunkt der Messung jeweils transportierten Strömen abhängen, sind für die einzelnen Messpunkte auf die maximal möglichen Stromstärken (Anlagengrenzwerte – worst-case-Betrachtung) hochzurechnen.

Die so ermittelten Feldgrößen sind den Grenzwerten gemäß der Verordnung elektromagnetische Felder - VEMF), BGBl.II Nr.179/2016, gegenüber zu stellen.

Die Bereiche möglicher Grenzwertüberschreitungen sind abzugrenzen, zu kennzeichnen und abzusperren.

Im Sinne der Verordnung elektromagnetische Felder - VEMF (§8) ist das Betriebspersonal nachweislich über die Gefährdungen durch EMF zu informieren und zu unterweisen. Darüber sind Aufzeichnungen zu führen.

#### ANMERKUNGEN:

- Die Verordnung elektromagnetische Felder - VEMF umfasst nicht vermutete Langzeitwirkungen bei Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern.
- Der Aufenthalt in diesen Bereichen ist grundsätzlich auf das Nötigste einzuschränken.
- Auf die Gefährdung von Implantat-Träger/innen ist gesondert hinzuweisen. Für diese gelten viel geringere Grenzwerte.

### **3.3.5.4 Höherfrequente elektromagnetische Felder**

Höherfrequente elektromagnetische Felder werden in der Vorhabensbeschreibung nicht behandelt. Dazu ist festzuhalten, dass es bei Hochspannungs-Freileitungen an den Leiterseilen wegen der hohen Oberflächenfeldstärken zu Funkenentladungen kommen kann, was mit der Aussendung hoher- bis hochfrequente elektromagnetische Felder verbunden ist. Bei Kabelleitungen – wie im gegenständlichen Fall – wird dies durch die elektrische Isolation der Leiter verhindert.

Hochfrequente elektromagnetische Aussendungen sind daher gegenständlich vernachlässigbar.

## 3.4 Explosionsschutz

### 3.4.1 Explosionsgefahren

Explosionsgefahren für die gegenständlichen Vorhaben wurden im Projekt evaluiert. In der Bauphase sind keine Explosionsgefahren zu erwarten. Die erhobenen Explosionsgefahren für die Betriebsphase sind nachvollziehbar und beschränken sich auf die Batterieanlagen, welche über Ladestationen betrieblich (nach einem Einsatz) aufgeladen werden müssen bzw. zur Aufrechterhaltung der Batteriekapazität geladen werden (Erhaltungsladen).

### 3.4.2 Explosionsschutzmaßnahmen

Es werden primäre Explosionsschutzmaßnahmen (Lüftungsmaßnahmen) beschrieben. Die vorgeschlagenen Maßnahmen sind nachvollziehbar.

#### 3.4.2.1 Ex-Zonen:

Explosionsgefährdete Bereiche werden nach Ausmaß, Häufigkeit und Dauer des Auftretens von explosionsfähiger Atmosphäre in Zonen eingeteilt.

- ZONENEINTEILUNG FÜR BRENNBARE GASE / DÄMPFE / NEBEL

**Zone 0:** Bereich, in dem explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebel ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist.

**Zone 1:** Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich explosionsfähige Atmosphären als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen und Nebel bilden können.

**Zone 2:** Bereich, in dem bei Normalbetrieb explosionsfähige Atmosphären als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebel normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig auftreten.

Bei den vorgesehenen Batterieanlagen ist die Einteilung explosionsgefährdeter Bereiche erforderlich (siehe Kapitel 3.4.2.2).

Zur genauen örtlichen Identifizierung dieser Bereiche ist es erforderlich, sämtliche auszuweisenden Ex-Zonen zu beschreiben oder in einem Ex-Zonenplan darzustellen. Ex-Zonen-Pläne sind als Bestandteil des Explosionsschutzdokumentes auf aktuellem Stand zu halten.

### 3.4.2.2 Batterieladeräume

Gegenständlich werden Batterien eingesetzt, welche über entsprechende Ladegeräte geladen werden. Bei der Ladung von Batterien entsteht durch elektrolytische Zersetzung Wasserstoff (H<sub>2</sub>), welches durch Diffusion aus den Batteriebehältern austritt. Daher besteht das Erfordernis diese Lade- bzw. Batterieaufstellungsräume zu belüften. Bezüglich Ausführung und Dimensionierung der erforderlichen Lüftungsöffnungen bzw. alternativ einer mechanischen Lüftungsanlage ist die ÖVE/ÖNORM EN 50272-2/2003: „Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen, Teil 2: Stationäre Batterien“ als Stand der Technik heranzuziehen. Der Lüftungsbedarf wird auf Basis der technischen Daten der Batterieanlage ermittelt (Batterietype, Kapazität, Zellenanzahl...)

Für die Dimensionierung der Lüftung ist die maximale Anzahl von Batterien (größtmögliche Kapazitäten) heranzuziehen, die gleichzeitig geladen werden können. Der Gesamtlüftungsbedarf ergibt sich aus der Summe des Lüftungsbedarfs der einzelnen Batterien.

Der/Die Berechnungsnachweis/e sowie eine entsprechende Ausführungsbestätigung sind nach Fertigstellung beizubringen.

Es wird darauf hingewiesen, dass im Nahbereich der Batterieanlagen die Verdünnung explosiver Gase nicht immer sichergestellt ist. Deshalb ist ein Sicherheitsabstand durch eine Luftstrecke einzuhalten, in dem keine Funken bildenden oder glühenden Betriebsmittel vorhanden sein dürfen (max. Oberflächentemperatur 300 °C). Die Dimensionierung bzw. Festlegung des Sicherheitsabstandes hat ebenfalls nach ÖVE/ÖNORM EN 50272-2/2003 zu erfolgen.

Für die Berechnung des Sicherheitsabstands von der Gasungsquelle ist unter Annahme einer halbkugelförmigen Ausbreitung die ÖVE/ÖNORM EN 50272-2 heranzuziehen und eine **Ex-Zone 1** auszuweisen, da während und nach dem Laden mit dem Auftreten von Wasserstoff

zu rechnen ist. Diese Zone gilt laut Norm temporär während den Ladevorgängen und 1 Stunde danach.

In diesen Bereichen dürfen nur geeignete und gekennzeichnete Geräte und Komponenten eingesetzt werden. Darüber wird der Nachweis im Explosionsschutzdokument zu führen sein.

Wird eine technische Lüftung verwendet – dies ist bei allen unterirdisch (Kaverne) angeordneten Batterieanlagen aufgrund der fehlenden Möglichkeit eine unmittelbaren Entlüftung ins Freie erforderlich – , so ist die Lüftungsanlage zu überwachen. Versagt die technische Lüftung, muss eine Meldung ausgelöst werden und gleichzeitig die Trennung der/s Ladegeräte/s vom Netz erfolgen. Die Lüftungsanlage muss nach Beendigung des Ladevorgangs noch mindestens eine Stunde in Betrieb bleiben. Schließt sich nach dem Ladevorgang noch eine Erhaltungsladung an, muss die technische Lüftung permanent betrieben werden.

### **3.4.3 Explosionsschutzdokument**

Da bei der gegenständlichen Anlage Arbeitnehmer beschäftigt sind, ist muss gemäß §5 der Verordnung explosionsfähige Atmosphären - VEXAT ex lege auf Grundlage der Ermittlung und Beurteilung von Explosionsgefahren ein Explosionsschutzdokument erstellt werden. Dieses Dokument ist laut VEXAT bis zur Inbetriebnahme zu erstellen und ständig aktuell zu halten. Prüfungen und Messungen sind im Explosionsschutzdokument zu dokumentieren.

Das Explosionsschutzdokument muss jedenfalls Angaben über die festgestellten Explosionsgefahren, die zur Gefahrenvermeidung durchzuführenden (hier: primären) Explosionsschutzmaßnahmen, die örtliche Festlegung der explosionsgefährdeten Bereiche und deren Einstufung in Zonen und die Eignung der in den jeweiligen explosionsgefährdeten Bereichen verwendeten Arbeitsmittel enthalten.

### **3.4.4 Prüfungen zum Explosionsschutz**

Laut §7 und §8 VEXAT sind Erstprüfungen und Messungen bezüglich Explosionsschutz erforderlich. Zur Sicherstellung der Umsetzung des im Projekt beschriebenen

Explosionsschutzkonzeptes, ist die Durchführung dieser Prüfungen durch eine Fachkraft im Sinne §7(5) VEXAT erforderlich.

Verordnung explosionsfähige Atmosphären – VEXAT, BGBl. II Nr. 309/2004:

leg. cit. §7(5)

*„Die Prüfungen müssen von geeigneten, fachkundigen Personen durchgeführt werden. Das sind Personen, die neben jenen Qualifikationen, die für die betreffende Prüfung jeweils erforderlich sind, auch die fachlichen Kenntnisse und Berufserfahrungen auf dem Gebiet des Explosionsschutzes besitzen und auch die Gewähr für eine gewissenhafte Durchführung der ihnen übertragenen Arbeiten bieten. Als fachkundige Personen können auch Betriebsangehörige eingesetzt werden.“*

Art und Umfang der Prüfungen sind in §7(1) VEXAT festgehalten.

Zum Erhalten des ordnungsgemäßen Zustandes sind laut VEXAT auch wiederkehrende Prüfungen von mechanischen Lüftungs- und Absauganlagen zur Abführung von explosionsfähigen Atmosphären erforderlich. Gegenständlich gilt das sinngemäß für die Lüftungsanlagen der Batterieaufstellungsräume. Das erforderliche Intervall wird in §7(3) VEXAT vorgegeben: mindestens einmal im Kalenderjahr, jedoch längstens im Abstand von 15 Monaten.

## 3.5 Beantwortung der Fragestellungen

Nachfolgend werden die in Kapitel 1.2 Aufgabenstellung gestellten Fragen aus der Sicht des elektrotechnischen ASV beantwortet.

### 3.5.1 Allgemeine Fragen zu Projekt

Antworten:

- Die von der Projektwerberin angewandten Methoden (Mess-, Berechnungs-, Prognose-, Bewertungsmethoden) sind zweckmäßig und plausibel, sowie dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechend.
- Die von der Projektwerberin vorgelegten Darstellungen sind aus fachlicher Sicht vollständig, plausibel und nachvollziehbar.

### 3.5.2 Fragenkomplex UVP- Gesetz § 17

Antwort:

- Die Immissionsbelastung durch elektromagnetische Felder wird möglichst gering gehalten, und werden jedenfalls Immissionen vermieden, die das Leben oder die Gesundheit von Menschen (Allgemeinbevölkerung) gefährden und die erhebliche Belastungen der Umwelt durch nachhaltige Einwirkungen ergeben.

ANMERKUNG:

Eine Gefährdung der Allgemeinbevölkerung ist nicht zu erwarten, da die relevanten Anlagen nicht zugänglich sind. Gefahren durch berufliche Exposition werden im Gutachten behandelt und können bei Einhaltung der entsprechenden Nebenbestimmung Gefährdungen ausreichend vermieden werden.

### 3.5.3 Fragenkomplex WRG Gesetz § 105

Antworten:

- Es ist nicht zu erwarten, dass sich durch das Vorhaben aus elektrotechnischer Sicht erhebliche Belastungen der Umwelt durch nachhaltige Einwirkungen ergeben.
- Durch das Vorhaben ist bei Einhaltung der Nebenbestimmungen keine Gefährdung der öffentlichen Sicherheit zu erwarten.
- Die Planung der Anlage ist so erfolgt, dass bei Errichtung und Betrieb (bei Einhaltung der Nebenbestimmungen) dem derzeitigen Stand der Technik entsprochen werden kann.
- Es gibt bei Einhaltung der Nebenbestimmungen eine hinreichende Störfallvorsorge.

### 3.5.4 Fragenkomplex EIWOG § 10

Antworten:

- Durch die Errichtung und den Betrieb der Anlage oder durch die Lagerung von Betriebsmitteln oder Rückständen und dergleichen ist aus elektrotechnischer Sicht eine Gefährdung des Lebens oder der Gesundheit von Menschen bei Einhaltung der Nebenbestimmungen nicht zu erwarten.

- Nach fachmännischer Voraussicht ist eine Gefährdung des Eigentums oder sonstiger dinglicher Rechte der Parteien bei Einhaltung der Nebenbestimmungen nicht zu erwarten.

### 3.5.5 Fragenkomplex Stmk. Starkstromwegegesetz § 7

(hinsichtlich der Anlagen ab der Umspannung bis zur Einbindung in das vorhandene übergeordnete Leitungssystem (also Umspannstation bis zur 380-kV-Leitung))

Antworten:

- Die elektrischen Leitungsanlagen **entsprechen** dem öffentlichen Interesse an der Versorgung der Bevölkerung oder eines Teiles derselben mit elektrischer Energie.
- Eine Abstimmung mit bereits vorhandenen oder bewilligten anderen Energieversorgungseinrichtungen ist nur für den Bereich der Netzanbindung an das 380-kV-Netz der APG erforderlich und gemäß Vorhabensbeschreibung bereits erfolgt. (Im Bereich der Glitzalm sind Anpassungen/Änderungen der passierenden 380-kV-Freileitung erforderlich. Diese sind nicht Projektgegenstand.)

Bezüglich Anbindung an das 20-kV-Versorgungsnetz der Energie Steiermark ist festzuhalten, dass das öffentliche Netz derzeit noch nicht bis zum definierten Anschlusspunkt reicht (siehe auch Netzanbindung/Projektgrenzen Kapitel 2.1.1.1). Vom EVU müssen noch entsprechende Leitungsanlagen errichtet werden. Diese sind ebenfalls nicht Projektgegenstand. Im Zuge der Errichtung dieser Leitungsanlagen sind Abstimmungen erforderlich.

Diesbezüglich wird auch auf die Nebenbestimmung 5 hingewiesen.

### 3.5.6 Fragenkomplex Elektrotechnikgesetz 1992 § 3

Antwort:

- Die Sicherheitsmaßnahmen des Vorhaben entsprechen grundsätzlich den Vorgaben des § 3 ETG und ist bei Einhaltung der Nebenbestimmungen davon auszugehen, dass die Betriebssicherheit der elektrischen Betriebsmittel und elektrischen Anlagen, die Sicherheit von Personen und Sachen und ferner der sichere und ungestörte Betrieb anderer elektrischer Anlagen und Betriebsmittel sowie sonstiger Anlagen in ihrem Gefährdungs- und Störungsbereich gewährleistet ist.

## 3.6 Beurteilung vorgelegter Stellungnahmen

Dem elektrotechnischen ASV wurden nachfolgende Einwendungen/Stellungnahmen zum UVP-Vorhaben „PSW Koralm“ übermittelt, mit dem Ersuchen, diese hinsichtlich elektrotechnisch relevanter Inhalte zu prüfen und diese sodann aus Sicht der Elektrotechnik zu behandeln bzw. darin enthaltene elektrotechnische Fragen zu beantworten.

### 3.6.1 Stellungnahme Austrian Power Grid, 12.06.2017

Von der Austrian Power Grid werden in der Stellungnahme folgende Punkte eingebracht:

- (a) Durch die Errichtung des Dammes des Oberspeichers Glitzalm ist eine Ausschwenkung der 380-kV-Leitung Obersielach-Kainachtal zwischen den Masten 110 bis 114 in südliche Richtung erforderlich

Daher fordert die APG: „Diese Ausschwenkung und die Umsetzung ist im Detail mit APG abzustimmen“

Dazu ist aus Sicht des elektrotechnischen ASV festzuhalten:

Im Projekt wird auf die Notwendigkeit der Abstimmung eingegangen. Maßnahmen an der 380-kV-Leitung dürfen grundsätzlich nur in Abstimmung mit dem Netzbetreiber bzw. Eigentümer des 380-kV-Höchstspannungnetzes erfolgen. Darüber sind privatrechtliche Vereinbarungen zu treffen.

- (b) Die geplante Einspeisung ins das 380-kV-Höchstspannungnetz erfordert zusätzliche Adaptierungen der 380-kV-Leitung Obersielach-Kainachtal (Änderung der Leitungsführung im Bereich der Maste 116 bis 118 mit Zuspaltung zur GIS-Halle).

Daher fordert die APG: „Diese Änderung und die Umsetzung ist im Detail mit APG abzustimmen.“

Dazu ist aus Sicht des elektrotechnischen ASV festzuhalten:

Gemäß Projekt haben bereits Abstimmungsgespräche mit der APG über den Netzzutritt und über die geplante Leistung der Anlage stattgefunden. Im Rahmen des abzuschließenden Netzzugangsvertrages sind auch die privatrechtlichen Vereinbarungen über die notwendigen Adaptierungen des 380-kV-Netzes zu treffen.

**HINWEIS:**

In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass die erforderlichen Änderungen der 380-kV-Leitung (welche sich im Eigentum der APG befindet) nicht Teil des UVP-Verfahrens sind und für diese Änderungen eine elektrizitätsrechtliche Bau- und Betriebsbewilligung erforderlich ist.

### **3.6.2 Stellungnahme des Arbeitsinspektorat Graz, 22.06.2017**

Die Eingabe des Arbeitsinspektorats enthält nur allgemeine Hinweise und die Anmerkung, dass den Projektunterlagen keine konkreten Ausführungen hinsichtlich des Arbeitnehmerschutzes für die Bauphase und die Betriebsphase entnommen werden können.

Aus elektrotechnischer Sicht ist dazu anzumerken, dass die gesetzlich verbindlich einzuhaltenden Bestimmungen der Elektroschutzverordnung 2012 (BGBl.II Nr.33/2012) sowohl für die Bauphase (einzuhalten durch die bauausführenden Firmen) als auch für die Betriebsphase (einzuhalten durch die Pumpspeicherkraftwerk Koralm GmbH) Anwendung finden müssen (siehe dazu ESV §1(1) Geltungsbereich).

Für die Betriebsphase wird dies im elektrotechnischen Gutachten durch die Vorgabe von Maßnahmenvorschlägen berücksichtigt.

Eine weitere aus elektrotechnischer Sicht relevante und verbindlich einzuhaltende Arbeitnehmerschutzbestimmung ist die Verordnung elektromagnetische Felder – VEMF. Im elektrotechnischen Fachgutachten wird auf darin enthaltenen Anforderungen eingegangen.

### 3.6.3 Stellungnahme von Barbara Kienzer, 13.06.2017 und Stellungnahme von Ing. Franz Kienzer, 13.06.2017

Die beiden genannten Stellungnahmen sind gleichlautend und werden daher gemeinsam behandelt.

(a) In den Stellungnahmen wird die Fragestellung eingebracht, woher die Baustromversorgung für das Projekt PSW Koralm kommt?

Diesbezüglich wird grundsätzlich auf die Einreichunterlagen (Einlage B\_1031\_5.0.WM.09 „Elektrotechnik“; Version 02, Februar 2017) sowie auf das elektrotechnische Fachgutachten verwiesen. Nachfolgend werden noch einmal die beiden vorgesehenen Versorgungsmöglichkeiten angeführt.

- Versorgung durch mobile Aggregate
- Netzanschluss an das 20-kV-Netz der Energie Steiermark in einer Übergabestation am Speicher Seebach (siehe Projekt/Beurteilungsgrenze im elektrotechnischen Fachgutachten - **siehe Kapitel 2.1.3.2**) – Anm.: Das öffentliche Netz existiert dzt. noch nicht. – Das örtliche EVU muss diesbezüglich erst eine Vorleistung erbringen.

(b) Weiter wird in den Stellungnahmen die Befürchtung geäußert, durch eine „24-h-Beleuchtung“ unzulässig belästigt zu werden.

Da diese Befürchtung in mehreren Stellungnahmen geäußert wird, wird das Thema Lichtimmissionen am Ende dieses Abschnittes in einem allgemeinen Kapitel betrachtet (**siehe Kapitel 3.6.12**).

### 3.6.4 Stellungnahme Gemeinde Schwanberg, 23.06.2017

(a) Von der Gemeinde Schwanberg wird eingebracht, dass ein Wasserkraftwerk mit der Bezeichnung „KW Schwarze Sulm“ ein Projektbestandteil des UVP-Projekts sei, weil die Energieversorgung darüber erfolgen soll. Diesbezüglich wird auf ein Einreichdokument mit der Bezeichnung 1.0 AL.25 Bezug genommen.

Dazu ist aus Sicht des elektrotechnischen ASV festzuhalten:

In der aktuell vorliegenden Version des o.a. Dokumentes (Version 03, Datum September 2017) ist kein diesbezüglicher Hinweis enthalten. Hier wird das Projekt mit einer „Anschlussstelle PSW Koralm“ abgegrenzt.

Nähere Details dazu sind im elektrotechnischen Bericht (Einlage B\_1031\_5.0.WM.09 „Elektrotechnik“; Version 02, Februar 2017) enthalten. Dieser Bericht und weitere Unterlagen (z.B.: Einlinien-Schaltschemata) wurden diesem elektrotechnischen Fachgutachten zu Grunde gelegt und wurden daraus für das UVP-Projekt folgende Projekt- und Beurteilungsgrenzen (für die Netzanbindung „20-kV-Seite“) abgeleitet (**siehe Kapitel 2.1.3.2**):

*Als Projekt- und Beurteilungsgrenze wurden die Anschlussklemmen an einem 20-kV-Abgangsfeld der 20-kV-Schaltanlage in der 20/0,4-kV-Umspannstation Zugangs-/Zufahrtsstollen (Abgangsbezeichnung „Fremdeinspeisung“) festgelegt.*

An dieser Stelle soll gemäß Angabe im Projekt die Anbindung an das öffentliche Netz erfolgen.

Im diesem elektrotechnischen Fachgutachten wird dazu angemerkt (**siehe Kapitel 2.1.3.2**):

*Das öffentliche Netz der Energie Steiermark reicht derzeit noch nicht bis zu diesem festgelegten Anschlusspunkt und muss erst bis dorthin erweitert werden. Die dafür erforderlichen elektrischen Leitungsanlagen werden von der Energie Steiermark errichtet werden und sich im Eigentum der Energie Steiermark befinden und sind daher nicht Projekt-/und Beurteilungsgegenstand.*

Eine elektrische Verbindung, welche unmittelbar zu einem „Wasserkraftwerk Schwarze Sulm“ führt, gibt es projektgegenständlich nicht, sondern – wie oben angeführt – lediglich einen Anknüpfungspunkt an das öffentliche Netz im Bereich des Eingangs des Zufahrtsstollens Seebach im Bereich des unteren Speichers (Abgangsfeld in der 20/0,4-kV-Umspannstation Zugangs-/Zufahrtsstollen).

Die näheren Netzverhältnisse im Bereich des genannten Wasserkraftwerkes Schwarze Sulm bzw. die Netzanbindung dieses Wasserkraftwerkes Schwarze Sulm an das öffentliche Netz sind dem ASV nicht bekannt.

Ein technischer Zusammenhang (direkte Kabelverbindung zwischen Wasserkraftwerk Schwarze Sulm und dem PSW Koralm bzw. eine dadurch mögliche unmittelbare Nutzung von Strom des Wasserkraftwerk Schwarze Sulm zum Pumpen für das Pumpspeicherkraftwerk Koralm oder eine unmittelbare Lieferung von Baustrom aus dem Wasserkraftwerk Schwarze Sulm) ist aus den vorliegenden Projektunterlagen zum UVP-Projekt nicht zu entnehmen.

### **3.6.5 Stellungnahme Energie Steiermark Green Power GmbH, 23.06.2017**

In der Einwendung der Energie Steiermark Green Power GmbH wird auf ein anderes UVP-Vorhaben („Windpark Handalm“) Bezug genommen. Dieses UVP-Vorhaben wird derzeit durch die Energie Steiermark Green Power GmbH umgesetzt und befindet sich in der weiteren Umgebung des UVP-Projekts PSW Koralm.

Es wird die Befürchtung geäußert, dass es Störwirkungen auf eine zu schaffende Wildruhezone (Die Schaffung dieser Wildruhezone wird in einer Auflage des Genehmigungsbescheides des Windparkprojekts gefordert) durch Emissionen geben könnte. Unter anderem werden dabei auch Lichtemissionen genannt.

Grundsätzlich wird festgehalten, dass der Einfluss von Lichtimmissionen auf Lebensräume von Tieren bzw. auf die Tiere selbst durch den elektrotechnischen ASV nicht beurteilt wird.

Es wird das untenstehende allgemeine Kapitel zu Lichtimmissionen (**siehe Kapitel 3.6.12**) hingewiesen.

### **3.6.6 Stellungnahme Franz Koch, 14.06.2017**

- (a) Herr Franz Koch befürchtet Nachteile oder Schäden bzw. eine unzulässige Belästigung durch Lichtimmissionen für sich, seine Familie und seine Nutztiere.

Es wird auf das untenstehende allgemeine Kapitel zu Lichtimmissionen (**siehe Kapitel 3.6.12**) hingewiesen.

- (b) In der Einwendung von Hr. Franz Koch wird auch ein Zusammenhang zwischen dem PSW Koralm und einem Wasserkraftwerk schwarze Sulm hergestellt.

**Siehe dazu siehe Kapitel 3.6.4 Stellungnahme Gemeinde Schwanberg**

### 3.6.7 Stellungnahme Mag. Johannes Kiegerl, 14.06.2017

Von Hr. Mag. Kiegerl werden in der Stellungnahme Beweissicherungen über den aktuellen Zustand verlangt.

- (a) Für die aktuelle Stromversorgung
  - (b) Für Licht und Strahlung\*
  - (c) Für elektromagnetische Felder der 380-kV-Leitung
- \* Strahlung wird vom elektrotechnischen ASV nicht beurteilt

Dazu ist aus Sicht des elektrotechnischen ASV festzuhalten:

Ad a) Beweissicherungen sind aus Sicht des ASV nicht erforderlich. Es ist zwar nicht ganz klar, was in der Einwendung mit aktueller Stromversorgung gemeint ist, sofern aber die derzeit bestehende Stromversorgung der Bevölkerung im Vorhabensgebiet gemeint ist, ist festzuhalten, dass diese für das Vorhaben nicht relevant ist, da die im PSW Koralm erzeugte Energie ins übergeordnete 380-kV-Netz eingespeist wird und keinen unmittelbaren Einfluss auf diese aktuelle Stromversorgung haben wird. Die geplante Anbindung des PSW Koralm an das 20-kV-Netz ist dzt. noch nicht existent und muss vom EVU erst hergestellt werden.

Ad b) Für Licht ist keine Beweissicherung erforderlich, da technischen Regelwerken absolute Grenzwertvorgaben entnommen werden können, bei deren Einhaltung auch die Einhaltung der Schutzziele gegeben ist.

Es wird auf das untenstehende allgemeine Kapitel zu Lichtimmissionen (**siehe Kapitel 3.6.12**) hingewiesen.

Ad c) Hinsichtlich elektromagnetischer Felder ist festzustellen, dass die gegenständliche 380-kV-Leitung keinen „zusätzlichen Strom“ transportieren wird bzw. kann. Der zulässige Strom-Höchstwert, der auf der 380-kV-Leitung transportiert werden kann, ist im Genehmigungsbescheid der 380-kV-Leitung festgelegt. Damit wurde im Genehmigungsbescheid für diese Leitung gleichzeitig auch schon die maximal mögliche Belastung der Umgebung durch elektromagnetische Felder festgelegt. Diese Werte sind unabhängig davon, welcher Anteil der auf der Leitung transportierten Menge an elektrischer Energie davon im PSW Koralm erzeugt und danach eingespeist wird. Dass dieser Strom-

Höchstwert der 380-kV-Leitung nicht überschritten wird, ist durch Schutz- und Überwachungseinrichtungen sichergestellt.

(d) In der Einwendung von Mag. Kiegerl wird auch ein Zusammenhang zwischen dem PSW Koralm und einem Wasserkraftwerk schwarze Sulm hergestellt.

**Siehe dazu siehe Kapitel 3.6.4 Stellungnahme Gemeinde Schwanberg**

### **3.6.8 Stellungnahme Militärkommando Steiermark, 23.06.2017**

Das Militärkommando Steiermark befürchtet potentielle Störwirkungsbereiche für militärische Anlagen (aufgrund von elektromagnetischer Strahlung, optischer und/oder elektrischer Störwirkungen).

Dazu ist aus Sicht des elektrotechnischen ASV festzuhalten:

Dem elektrotechnischen ASV liegen keine Angaben darüber vor, in welchem Abstand vom Vorhabensgebiet sich militärische Anlagen befinden.

Bezüglich 380-kV-Leitung kann auf **Kapitel 3.6.7 Stellungnahme Mag. Johannes Kiegerl** hingewiesen werden. Bezüglich optischer Wirkungen wird das untenstehende allgemeine Kapitel zu Lichtimmissionen (**siehe Kapitel 3.6.12**) hingewiesen.

### **3.6.9 Stellungnahme Bürgerinitiative „Nein zum Industriepark Koralm“, 16.06.2017**

(a) Die Bürgerinitiative „Nein zum Industriepark Koralm“, vermisst im Projekt Emissionsminderungsmaßnahmen im Hinblick auf die zu erwartenden Immissionen durch die andauernde Beleuchtung der Baustelle.

Es wird auf das untenstehende allgemeine Kapitel zu Lichtimmissionen (**siehe Kapitel 3.6.12**) hingewiesen.

- (b) Die Bürgerinitiative „Nein zum Industriepark Koralm“, ersucht um nähere Angaben zur Baustromversorgung bzw. zu einer Baustromleitung.

Diesbezüglich wird auf **Kapitel 3.6.3 Stellungnahme Barbara Kienzer** verwiesen.

### **3.6.10 Stellungnahme Österreichischer Naturschutzbund Landesgruppe Steiermark, 23.06.2017**

In der Einwendung des Österreichischen Naturschutzbund, Landesgruppe Steiermark, wird ebenfalls ein Zusammenhang zwischen dem PSW Koralm und einem Wasserkraftwerk schwarze Sulm hergestellt.

Diesbezüglich wird auf **Kapitel 3.6.4 Stellungnahme Gemeinde Schwanberg** verwiesen.

### **3.6.11 Umweltorganisation VIRUS - Verein Projektwerkstatt für Umwelt und Soziales, 16.06.2017**

- (a) Die Umweltorganisation VIRUS stellt in ihrer Einwendung fest, dass für eine offenbar geplante 20-kV-Mittelspannungsleitung Darstellungen in den Projektunterlagen fehlen.
- (b) In der Einwendung wird von einer Kraftwerksgruppe Koralm/Sulm gesprochen. An anderer Stelle wird von der Umweltorganisation VIRUS bemängelt, dass die 20-kV-Hochspannungsleitung zwischen diesen Kraftwerken nicht dargestellt ist.

Dazu ist aus Sicht des elektrotechnischen ASV festzuhalten:

Ein elektrotechnischer Zusammenhang zwischen den genannten Kraftwerken ist aus den vorliegenden Unterlagen nicht abzuleiten. Eine 20-kV-Kabelleitung zur Verbindung dieser Kraftwerke gibt es im Projekt nicht.

Diesbezüglich wird auf **Kapitel 3.6.4 Stellungnahme Gemeinde Schwanberg** verwiesen (Projektgrenzen).

- (c) Von der Umweltorganisation VIRUS wird angegeben dass es nicht plausibel ist, dass eine Versorgung der Baustelle aus dem 380-kV-Netz nicht möglich sein soll.

Im Projekt wird angegeben, dass die Anbindung an das 380-kV-Netz erst im Zuge der Bauarbeiten hergestellt wird und die Baustromversorgung daher aus dem 20-kV-Netz erfolgt.

Die Umweltorganisation VIRUS gibt dazu den Hinweis, dass auch die 20-kV-Anbindung erst hergestellt werden muss.

Dazu ist aus Sicht des elektrotechnischen ASV festzuhalten:

Die Reihenfolge der Anbindung bzw. die Versorgung der Baustelle zunächst aus dem 20-kV-Netz ist deshalb plausibel, weil jene Anlagen, die die Spannung von 380 kV auf jene Werte transformieren, die auf einer Baustelle gebraucht werden, in der zu errichtenden Kaverne/den Stollen untergebracht sein werden. Die Herstellung von Kaverne bzw. Stollen sind die wesentlichsten Bauarbeiten des gesamten Vorhabens wird dazu auch schon elektrische Energie benötigt.

- (d) Die Umweltorganisation VIRUS vermisst im Projekt Emissionsminderungsmaßnahmen im Hinblick auf die zu erwartenden Immissionen durch die andauernde Beleuchtung der Baustelle.

Auf das untenstehende allgemeine Kapitel zu Lichtimmissionen (**siehe Kapitel 3.6.12**) wird hingewiesen.

## 3.6.12 Lichtimmissionen

Das Thema (Baustellen-)Beleuchtung und Lichtimmissionen ist Gegenstand in mehreren Einwendungen und kann dazu aus elektrotechnischer Sicht folgendes festgestellt werden.

### 3.6.12.1 Allgemeines

Hinsichtlich der Errichtung von Beleuchtungsanlagen stellt die ÖNORM EN 12464 „Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten: Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen bzw. Teil 2: Arbeitsplätze im Freien“ den Stand der Technik dar.

Basis für die einzuhaltenden Lichtimmissions-Grenzwerte sowie für das Bewertungsverfahren ist die ÖNORM O 1052: Ausgabedatum 01.06.2016. Diese Norm stellt für die Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen den Stand der Technik dar. Diese Norm hat das Ziel, maximal zulässige Grenzwerte für die Lichteinwirkungen auf Mensch und Umwelt festzulegen, die durch Licht emittierende Anlagen hervorgerufen werden.

### 3.6.12.2 Baustellenbeleuchtung

Relevante Lichtimmissionen sind beim gegenständlichen Projekt grundsätzlich nur während der Bauphase zu erwarten. In der Betriebsphase ist an der Oberfläche einzig eine bauliche Anlage hinsichtlich Lichtemission relevant, nämlich das GIS-Gebäude (alle anderen technischen Anlagen befinden sich untertage). Da die technischen Anlagen automatisiert betrieben werden, wird im GIS-Gebäude grundsätzlich kein Betriebspersonal anwesend sein und besteht auch kein Grund diese Gebäude dauerhaft zu beleuchten noch ständig eine Außenbeleuchtung für das Gebäude zu betreiben. Im Falle von Revisionen und Störungen ist die Anwesenheit von Personal erforderlich und kann es temporär erforderlich sein, Zugänge zum Gebäude zu beleuchten. Von dieser Beleuchtung sind keine unzulässigen Beeinträchtigungen zu erwarten.

Während der Bauphase, die sich über mehrere Jahre (ca. 6) erstrecken wird, werden Baustelleneinrichtungs-, Lager-, und Fertigungsflächen eingerichtet werden, für die während

der Bauzeit auch, sicherheitstechnisch begründet, Baustellenbeleuchtungen notwendig sind. Diese Baustellenbeleuchtungen sind grundsätzlich für die sichere Durchführung von Arbeiten (Arbeitnehmerschutz) erforderlich.

Folgende zu beleuchteten Flächen (BE) sind vorgesehen (Siehe dazu: Einreichdokument mit der Bezeichnung 1.0.AL.01. Ausgabe Sep 2017 „Technischer Bericht – Rev03“):

- Baulager und Lagerfläche Gregormichlalm (Teilfläche BE 1)
- Fertigungs- und Lagerfläche Stahlwasserbau Gregormichlalm (Teilfläche BE 1)
- Oberspeicher Glitzalm (BE 2)
- Druckschacht und Energieableitungsschacht (BE 3)
- Portalbereich Zufahrtstollen Kraft- und Trafokaverne (BE 4)

Auch für weitere Stollenzugänge, die nicht einer der o.a. Baustelleneinrichtungsflächen zuzuordnen sind, sind für einen sicheren Zugang in den Portalbereichen Beleuchtungen erforderlich und werden solche hergestellt werden.

Nähere Beschreibungen für die Baustellenbeleuchtungen sind im Projekt nicht enthalten. Diese werden von den bauausführenden Firmen nach deren Bedarf errichtet werden. Eine detaillierte Bewertung der Auswirkungen der erforderlichen Baustellenbeleuchtungen ist daher nicht möglich. Aus Sicht des ASV sollten aufgrund der längerfristigen Einsatzdauer nach Möglichkeit grundsätzlich fixe Installationen erfolgen.

### 3.6.12.3 Gestaltungsgrundsätze

Bei Einhaltung der nachfolgenden Anforderungen bzw. Gestaltungsgrundsätze kann davon ausgegangen werden, dass Auswirkungen der Baustellenbeleuchtungen gering gehalten werden können.

Grundsätzliche Gestaltungsgrundsätze:

- Ad Einbaulage der Leuchten:  
Leuchten in horizontaler Einbaulage sind zu verwenden
- Abschirmung/Abschattung der Leuchten:  
Leuchten sind nach oben und zur Seite abzuschirmen/abzuschatten
- Ad Wahl der Lichtfarbe/Farbtemperatur der Leuchtmittel:  
Leuchtmittel mit einer Farbtemperatur von max. 3000 Kelvin (und einem geringen UV-Anteil) sind einzusetzen

Eine weitere Gestaltungsmöglichkeit ergibt sich bei der Aufstellung und Auswahl von Lichtmasten. Standorte und Höhe der Lichtmaste der Baustellenbeleuchtungen sind so zu

wählen, dass Umweltaufhellungen und Blendwirkungen minimiert werden. Die Höhe der Lichtmaste ist an die Beleuchtungsaufgaben anzupassen. Eine Möglichkeit zur Verringerung ergibt sich, wenn statt weniger hoher Stützpunkte niedrigere Stützpunkte (in größerer Anzahl) zum Einsatz kommen. Auch Blendwirkungen werden beim Einsatz niedrigerer Stützpunkte hintangehalten. Blendwirkungen sind auszuschließen, wenn keine direkte Sichtverbindung zu den Leuchtmitteln besteht. Dies ist in besonderem in Richtung von in der Nähe der Baustellenbereiche gelegenen bewohnten Objekten zu beachten.

Bei Berücksichtigung der vorgenannten Gestaltungsgrundsätze können die erforderlichen Beleuchtungsaufgaben erfüllt werden und dennoch Himmels- und Umgebungsaufhellung sowie Blendwirkungen weitestgehend vermieden werden. Auch die Insektenanlockwirkung wird durch die Wahl der Lichtfarbe hintangehalten.

#### **3.6.12.4 Grenzwerte**

Um unerwünschte Aufhellungen von Räumlichkeiten, in denen sich Menschen überwiegend aufhalten (Aufenthaltsräume), zu begrenzen, sind als Stand der Technik die Vorgaben der ÖNORM O1052 „Lichtimmissionen - Messung und Beurteilung“ einzuhalten.

Bei Einhaltung einer maximal zulässigen mittleren vertikalen Beleuchtungsstärke von 1 Lux in der Fensterebene eines zu beurteilenden Raumes ist eine unzulässige Belästigungen von Personen nicht zu erwarten. Durch Einhaltung dieses Wertes wird das höchstmögliche Schutzziel gemäß der o.a. Norm erreicht („Gebiet mit besonderem Schutzbedürfnis“).

Dieser Grenzwert ist generell während der vorgesehenen Arbeitszeiten (siehe dazu Einreichdokument mit der Bezeichnung 8.0.BU.09. UVE „Anhang 6 Lärm“) einzuhalten.

ANMERKUNG:

Arbeiten erfolgen auch zu Zeiten ohne natürliches Tageslicht.

#### **3.6.12.5 Zusammenfassung**

Die Einwendungen bzw. Bedenken in den vorliegenden Stellungnahmen zum Thema Lichtimmissionen sind aus Sicht des elektrotechnischen ASV zu berücksichtigen.

Bei Nichteinhaltung der o.a. Gestaltungskriterien bei Errichtung der Baustellenbeleuchtungen können im Betrieb Belästigungen von Anrainern bzw. nicht notwendige Aufhellungen der Umgebung auftreten.

Damit die Einhaltung der o.a. Gestaltungsgrundlagen gegenständlich für die Baustellenbeleuchtungen gewährleistet werden kann und nicht notwendige Aufhellungen vermieden werden, werden Maßnahmenvorschläge (siehe Nebenbestimmungen) gemacht. Bei deren Einhaltung ist auch die Wahrung der in den Einwendungen angesprochenen Schutzinteressen möglich (Schutz vor unzulässigen Belästigungen).

**ANMERKUNG:**

Die Auswirkungen auf andere Lebewesen (abgesehen von nachtaktiven Insekten) werden mangels technischer Vorgaben fachlich nicht bewertet.

## **4 Nebenbestimmungen (Auflagen, Bedingungen)**

Folgende Nebenbestimmungen (Auflagen, Bedingungen) werden aus Sicht der Elektrotechnik vorgeschlagen:

- 1) Es ist von einer/m zur gewerbsmäßigen Herstellung von Hochspannungsanlagen berechtigten Person/Unternehmen eine Bescheinigung ausstellen zu lassen, aus der hervorgeht, dass die gegenständlichen Hochspannungsanlagen der ÖVE/ÖNORM E 8383: 2000-03-01: „Starkstromanlagen mit Nennwechselspannung über 1 kV“ entsprechen.
- 2) Die bauliche Eignung sämtlicher Hochspannungsschaltanlagenräume im Sinne der ÖVE/ÖNORM E 8383: 2000-03-01: „Starkstromanlagen mit Nennwechselspannung über 1 kV“ bezüglich Dimensionierung hinsichtlich Druckbelastung im Fehlerfall (Kurzschlusslichtbogen) ist zu nachzuweisen.
- 3) Es sind Nachweise zu erbringen, dass das Personal beim Bedienen sämtlicher projektgegenständlicher Hochspannungsschaltanlagen gegen Störlichtbogen geschützt ist (Störlichtbogenqualifikation IAC A oder Herstellerbestätigung). Nötigenfalls sind zusätzlich erforderliche organisatorische Maßnahmen (wie z.B. das Tragen von persönlichen Schutzausrüstungen) anzugeben.
- 4) Die gegenständlichen elektrischen Hochspannungsanlagen sind unter der Verantwortung einer Person zu betreiben, welche die hierzu erforderlichen fachlichen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt. Diese Person ist für den ständigen ordnungsgemäßen Zustand der Hochspannungsanlagen verantwortlich. Diese Person ist der Behörde unter Vorlage der entsprechenden Nachweise (Voraussetzungen zur Ausübung des Gewerbes der Elektrotechnik laut 41. Verordnung über die Zugangsvoraussetzungen für das reglementierte Gewerbe der Elektrotechnik) namhaft zu machen; dies gilt auch bei Änderungen der Person. Bei Netzbetreibern gemäß Steiermärkischem Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz kann die Vorlage der Befähigungsnachweise entfallen.

- 5) Es ist ein Nachweis zu erbringen, dass durch schaltungstechnische Maßnahmen sowie durch entsprechende steuerungstechnische Verriegelungen sichergestellt ist, dass über das interne Kraftwerksverteilungsnetz keine physikalische Verbindung (Kopplung) zwischen dem 380-kV-Netz der APG und dem 20-kV-Netz der Energie Steiermark hergestellt werden kann.
- 6) Im Zuge der Detailplanung des PSW Koralm sind Netzberechnungen durchzuführen und sind darin auf Basis der Netzanschlussleistung (380-kV-Netz) sowie der Anlagenleistungen der Energieerzeugungsanlagen die Nennbelastungen sowie die größten zu erwartenden Beanspruchungen (z.B. Kurzschlüsse) für die elektrischen Anlagen zu simulieren. Nach Fertigstellung ist eine Gegenüberstellung der Ergebnisse der Netzberechnungen und der Auslegungsparameter der Anlagen der Behörde vorzulegen, aus welcher die ausreichende Dimensionierung der elektrotechnischen Anlagen hervorgeht.
- 7) Nach Fertigstellung ist eine Tabelle vorzulegen, aus der die ordnungsgemäße Dimensionierung der Kabelverbindungen (von der 380-kV-Ebene bis zur Ebene 0,4-kV-Niederspannungshauptverteiler – d.h. Generator-, Schaltanlagen- und Transformatorverbindungen – Anschluss Oberspannung und Unterspannung) hervorgeht. Darin sind die verwendeten Kabeltypen (Querschnitte, Leiteranzahl) (zugeordnet zu den angeschlossenen Schaltanlagen und Betriebsmitteln) darzustellen. Aus der Tabelle muss die Eignung für die auftretenden Nennströme und für die im Fehlerfall auftretenden Kurzschlussbeanspruchungen (Kurzschlussfestigkeit) hervorgehen.
- 8) Die Verlegung der Hochspannungskabel sowie die Verlegung von Energie- Steuer- und Messkabeln hat gemäß ÖVE/ÖNORM E 8120: 2013-08-01: „Verlegung von Energie-, Steuer- und Meßkabeln“ zu erfolgen. Es ist von einer/m Elektrofachkraft/Elektrounernehmen nach Fertigstellung eine Bescheinigung ausstellen zu lassen, aus der die Einhaltung dieser Vorschrift bei der Verlegung der gegenständlichen Hochspannungskabel sowie der Energie- Steuer- und Messkabeln hervorgeht.
- 9) Nach Fertigstellung der Hochspannungskabelanlagen sind im Zuge der Abnahmeprüfung gemäß §20 UVP-Gesetz der Behörde Kabelverlegepläne (Einmesspläne) vorzulegen, aus welchen die Lage der Hochspannungskabel und die Art der Verlegung eindeutig ersichtlich ist.

- 10) Mit allen Grundeigentümern, deren Grundstücke von neu zu errichtenden Leitungsanlagen (hier: 20-kV-Kabelleitungen: Verbindung 20/0,4-kV-Umspanner Speicher Seebach und Verbindung 20/0,4-kV-Umspanner Speicher Glitzalm) betroffen sind, sind hinsichtlich der Grundinanspruchnahmen privatrechtliche Verträge bzw. Gestattungsverträge mit allen öffentlichen Stellen (Gemeinde, Verwalter des öffentlichen Wassergutes) abzuschließen.
- 11) Nach Fertigstellung ist für die Energieerzeugungsanlage(n) als Gesamtheit (im Sinne der Maschinensicherheitsverordnung 2010), bestehend aus Turbine(n) und Generator(en) mit dazugehöriger Steuerung und Nebenaggregaten, eine EG-Konformitätserklärung ausstellen zu lassen. Die EG-Konformitätserklärung(en) sind zu verwahren und der Behörde im Zuge der Abnahmeprüfung gemäß §20 UVP-Gesetz vorzulegen.
- 12) Die Schutz- und Steuerungseinrichtungen für die elektrischen Anlagen sind in die Störfallanalyse mit einzubeziehen (siehe dazu: Nebenbestimmung 2 des maschinentechnischen Sachverständigen) und sind auf Basis dieser Störfallanalyse die Auslegungskriterien (Sicherheitsanforderungsstufen, SIL) für die Schutz- und Steuerungseinrichtungen der elektrischen Anlagen festzulegen.
- 13) Von einer Elektrofachkraft ist nach Fertigstellung eine Bestätigung ausstellen zu lassen, aus der hervorgeht, dass die eingesetzten elektrischen, elektronischen und programmierbaren elektronischen Systeme zum Schutz und zur Steuerung der elektrischen Anlagen entsprechend den gemäß Maßnahme 12 festgelegten Sicherheitsanforderungsstufen ausgeführt wurden.
- 14) Für die Schutz- und Steuerungseinrichtungen der elektrischen Anlagen sind Prüfpläne zu erstellen und nach Fertigstellung vorzulegen. In diesen Prüfplänen muss festgelegt sein, in welchen Intervallen und in welcher Form Funktionsprüfungen an den Schutz- und Steuerungseinrichtungen durchzuführen sind (z.B. „scharfe“ Schutzprüfung inkl. Auslösen der Schalteinrichtungen, Prüfung des Netzentkopplungsschutzes...).

15) Die gegenständlichen elektrischen (Niederspannungs-)Anlagen sind in Zeiträumen von längstens **DREI** Jahren wiederkehrend zu überprüfen. Mit den wiederkehrenden Prüfungen der elektrischen Anlagen ist ein befugtes Elekrounternehmen (Gewerbe der Elektrotechnik) oder eine Person mit den erforderlichen fachlichen Kenntnissen und Fähigkeiten im Sinne von §12(3) ETG zu beauftragen. Von diesem/r ist jeweils eine Bescheinigung auszustellen, aus der hervorgeht,

- dass die Prüfung gemäß ÖVE/ÖNORM E 8001-6-62 i.d.g.F. erfolgt ist und
- dass keine Mängel festgestellt wurden bzw. bei Mängeln die Bestätigung ihrer Behebung.

16) Nach Inbetriebnahme der Kraftwerksanlage ist eine unabhängigen Stelle (z.B. Ziviltechniker für Elektrotechnik, TU, AUVA) damit zu beauftragen,

- eine Evaluierung hinsichtlich der möglichen (und für Arbeitnehmer zugänglichen) Bereiche, in welchen relevante elektromagnetische Felder auftreten können, durchzuführen und
- an den exponierten Stellen (z.B. bei mit hohen Strömen belasteten Kabelsystemen...) Messungen der elektromagnetischen Felder durchführen.

Die Messungen sind gemeinsam mit den zum Messzeitpunkt aktuellen Leistungsdaten (Stromstärken, Leistungsaufnahme, Leistungsabgabe) der Anlage zu dokumentieren. Die Messergebnisse sind auf die maximal möglichen Stromstärken (Anlagengrenzwerte – worst-case-Betrachtung) hochzurechnen und den Grenzwerten für berufliche Exposition gemäß der Verordnung elektromagnetische Felder – VEMF gegenüberzustellen. Auf Grundlage dieser Untersuchungen sind Gefahrenbereiche, das sind Bereiche, in denen die Grenzwerte für berufliche Exposition überschritten werden können, zu kennzeichnen und abzusperren. Auf die Gefährdung von Implantat-Träger/innen ist gesondert hinzuweisen.

17) Für das GIS Gebäude Glitzalm ist ein Blitzschutzsystem **in Blitzschutzklasse I** gemäß ÖVE/ÖNORM EN 62305-3 (Ausgabe 01.01.2008) „Blitzschutz baulicher Anlagen - Teil 1: Allgemeine Grundsätze“ auszuführen.

18) Für die übrigen zur Kraftwerksanlage gehörenden baulichen Anlagen (die sich Obertage befinden) ist eine Blitzschutzklassen-Evaluierung durchzuführen.

19) Über die projekt- und ordnungsgemäße Ausführung der Blitzschutzsysteme für die gegenständlichen baulichen Anlagen ist von einer Elektrofachkraft eine Bescheinigung

ausstellen zu lassen. Aus der Bescheinigung hat Mangelfreiheit und Übereinstimmung mit der ÖVE/ÖNORM EN 62305-3 (Ausgabe 01.01.2008) „Blitzschutz baulicher Anlagen - Teil 1: Allgemeine Grundsätze“ in der festgelegten (gemäß Auflage 17) bzw. in der ermittelten Blitzschutzklasse (gemäß Auflage 18) hervorzugehen.

- 20) Die Blitzschutzsysteme sind grundsätzlich nach Blitzschlägen mindestens aber in Zeiträumen von **DREI** Jahren prüfen zu lassen.
- 21) Über die ordnungsgemäße Ausführung der Sicherheitsbeleuchtung(en) in der gesamten Kraftwerksanlage (Obertage: GIS-Gebäude,... Untertage: Kaverne, Stollen...) gemäß ÖNORM EN 1838 mit Berücksichtigung der elektrotechnischen Anforderungen der TRVB E 102/2005 ist von einem befugtes Elekrounternehmen (Gewerbe der Elektrotechnik) oder einer Person mit den erforderlichen fachlichen Kenntnissen und Fähigkeiten im Sinne von §12(3) ETG eine Bescheinigung ausstellen zu lassen.
- 22) Die ausreichende Dimensionierung der Lüftung sämtlicher Räume, in welchen Batterieanlagen aufgestellt und geladen werden, ist durch rechnerischen Nachweis gemäß ÖVE/ÖNORM EN 50272-2: 2003-12-01 „Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen, Teil 2: Stationäre Batterien“ bis zur Abnahmeprüfung gemäß §20 UVP-Gesetz zu dokumentieren.
- 23) Aufstellungsräume von Batterieanlagen, für welche keine unmittelbar Belüftung aus dem Freien und Entlüftung ins Freie möglich ist, sind mit mechanischen Absauganlagen auszustatten.
- 24) Mit der Erstprüfung der elektrischen Steuerung der Absauganlagen in den Laderäumen für die Batterieanlagen ist eine Elektrofachkraft zu beauftragen. Von dieser ist eine Bescheinigung auszustellen, aus der hervorgeht dass
- der erforderliche Luftvolumenstrom für den jeweiligen momentanen Betriebszustand sichergestellt ist (während des Ladezyklus und eine Stunde danach sowie permanent bei der Betriebsart „Erhaltungsladen“).
  - bei Ausfall der technischen Lüftung die Ladeeinrichtung der Batterien abgeschaltet wird oder alternativ ein Alarm ausgelöst wird.
- 25) Die explosionsgefährdeten Bereiche innerhalb des Sicherheitsabstandes „d“ von den jeweiligen Batterieanlagen sind gemäß ÖVE/ÖNORM EN 50272-2: 2003-12-01 „Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen, Teil 2: Stationäre

Batterien“ nachweislich rechnerisch zu bestimmen. Ortsfeste elektrische Anlagen in diesen Bereichen sind nachweislich für **Zone 1** geeignet auszuführen.

26) Es ist der Nachweis zu erbringen, dass der Fußboden der Laderäume der Batterieanlagen einen elektrischen Widerstand  $\leq 10^8$  Ohm aufweist.

27) An der Zugangstüre zu den Laderäumen der Batterieanlagen ist gemäß KennV (BGBI.II Nr.101/1997)

- das Warnzeichen „Warnung von explosionsfähiger Atmosphäre“,
- das Verbotsschild „Feuer, offenes Licht und Rauchen verboten“

anzubringen.

28) Bei der Errichtung der Baustellenbeleuchtungen sind folgende Gestaltungsgrundsätze einzuhalten:

- Es sind Leuchten in horizontaler Einbaulage einzusetzen.
- Es sind nach oben und zur Seite abgeschirmte/abgeschattete Leuchten einzusetzen.
- Es sind Leuchtmittel mit einer Farbtemperatur von max. 3000 Kelvin (und einem geringer UV-Anteil) zu verwenden.

29) Die Baustellenbeleuchtungen sind derart auszuführen, dass in Räumen (insbesondere jene für Wohn- und Schlafbereiche) von in der Nähe der Baustellenbereiche gelegenen bewohnten Objekten eine maximal zulässige mittlere vertikale Beleuchtungsstärke von 1 Lux in der Fensterebene des zu beurteilenden Raumes nicht überschritten wird.

## **5 Zusammenfassende Bewertung der Umweltverträglichkeit**

### **5.1 Bauphase**

Die Planung der während der Bauphase im Einsatz befindlichen elektrischen Leitungsanlagen (Hochspannungsschaltanlagen, Transformatoren, Niederspannungsanlagen), welche an das öffentliche Netz angeschlossen werden, die im Eigentum der Pumpspeicherkraftwerk Koralm GmbH stehen und die auch im Betrieb der Kraftwerksanlage weiterverwendet werden, entspricht aus elektrotechnischer Sicht dem Stand der Technik.

Dabei handelt es sich

- um die **20/0,4-kV-Umspannstation Zugangs-/Zufahrtsstollen**,
- um **20-kV-Kabelverbindungen** (im Stollen, zu den Umspannern) sowie
- den **20/0,4-kV-Umspanner Speicher Seebach** und
- den **20/0,4-kV-Umspanner Speicher Glitzalm** sowie
- **Niederspannungsanlagen**

Diese Anlagen werden je nach Baufortschritt sukzessive errichtet werden (z.B. der 20/0,4-kV-Umspanner Speicher Glitzalm erst nach Fertigstellung der 4-Kilometer-Stollenverbindung).

Es sind im Projekt geeignete Maßnahmen dargestellt, welche grundsätzlich geeignet sind, Gefährdungen für Personen auf ein ausreichendes Maß zu beschränken. In einigen Punkten sind zur Herstellung bzw. zur Aufrechterhaltung der erforderlichen Sicherheit zusätzliche Maßnahmen notwendig. Dies gilt auch für die elektrischen Anlagen, die schon in der Bauphase errichtet und betrieben werden.

Daher sind hinsichtlich dieser oben genannten Anlagen die zutreffenden Nebenbestimmungen gemäß Kapitel 4 einzuhalten.

Die einzuhaltenden Nebenbestimmungen sind **1), 2), 3), 4), 8), 9), und 10)**. Weiter ist die Nebenbestimmung **15)** einzuhalten, jedoch in abgeänderter Form.

ANMERKUNGEN:

- Vor Inbetriebnahme von Hochspannungsschaltanlagen ist jedenfalls der **Nebenbestimmung 4** zu entsprechen und ist eine für die Betriebsführung der Hochspannungsanlagen verantwortliche Person namhaft zu machen.
- Vor der Inbetriebnahme der jeweiligen Anlagen sind auch die geforderten Ausführungsnachweise der Behörde vorzulegen.
- Auf die gesetzliche Verpflichtung zur Erstprüfung von elektrischen (Niederspannungs-)Anlagen vor deren Inbetriebnahme gemäß den Bestimmungen der ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61: 2001-07-01 wird hingewiesen.
- Gemäß **Nebenbestimmung 15** sind Niederspannungsanlagen nach **3 Jahren** wiederkehrend zu prüfen. Abweichend dazu gelten gemäß § 9 (2) Elektroschutzverordnung 2012 abweichende Prüffristen wie folgt:
  - **längstens ein Jahr auf Baustellen**
  - **längstens sechs Monate bei Untertagebauarbeiten**

**→Die für die jeweiligen elektrischen Anlagen(teile) zutreffende Frist ist einzuhalten.**

Die in der Projektbeschreibung beschriebenen und für die Baustromversorgung benötigten Dieselaggregate bzw. die daran angeschlossenen Niederspannungsanlagen sind ebenfalls vor Inbetriebnahme gemäß den Bestimmungen der ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61: 2001-07-01 zu prüfen.

Dem Einsatz Dieselaggregaten steht vom elektrotechnischen Standpunkt nichts entgegen, wenn sie entsprechend den grundsätzlichen Vorgaben gemäß Elektrotechnikgesetz 1992 - ETG 1992 betrieben werden (§ 3 Sicherheitsmaßnahmen auf dem Gebiete der Elektrotechnik).

**Es wird darauf hingewiesen, dass die elektrischen Stromerzeugungsaggregate Abgase emittieren. Diesbezüglich einzuhaltende Grenzwerte sind von einem emissionstechnischen Sachverständigen festzulegen.**

Allfällig zusätzlich während der Bauphase im Einsatz befindliche elektrische Leitungsanlagen (Hochspannungsschaltanlagen und Transformatoren) wurden, soweit sie im Eigentum und in der Erhaltungspflicht von ausführenden Baufirmen stehen, gemäß Absprache mit der Behörde aus der Beurteilung ausgeklammert. Dabei handelt es sich in der Regel um mobile Einrichtungen (Containerlösungen) und sind die Energieversorgungskonzepte je nach beauftragter Baufirma unterschiedlich und können daher weder im Projekt beschrieben noch beurteilt werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass diese Leitungsanlagen (auch wenn deren Einsatz nur temporär, während der Bauzeit erfolgt und diese danach wieder abgebaut werden) gemäß § 3 Stmk. Starkstromwegegesetz grundsätzlich bewilligungspflichtig sind und dass das ausführende Bauunternehmen (als Antragsteller) für diese Anlagen um elektrizitätsrechtliche Bau- und Betriebsbewilligung ansuchen muss.

ANMERKUNG:

- Elektrische Leitungsanlagen bis 1000 V Nennspannung sind ausgenommen von einer Genehmigungspflicht.

**→Für die Bauphase gilt aus elektrotechnischer Sicht dieselbe Bewertung wie für die Betriebsphase** (siehe Kapitel 5.2.1).

## 5.2 Betriebsphase

Die Planung der gegenständlichen Energieerzeugungsanlagen sowie der elektrischen Leitungsanlagen zur Energieversorgung entspricht aus elektrotechnischer Sicht dem Stand der Technik. Es sind im Projekt geeignete Maßnahmen dargestellt, welche grundsätzlich geeignet sind, Gefährdungen für Personen auf ein ausreichendes Maß zu beschränken.

In einigen Punkten sind zur Herstellung bzw. zur Aufrechterhaltung der erforderlichen Sicherheit zusätzliche Maßnahmen notwendig. Diese wurden in Form von begründeten Maßnahmenvorschlägen (Nebenbestimmungen) in diesem Fachgutachten festgehalten. Zur Sicherstellung der ordnungsgemäßen „Erst-Ausführung“ bzw. zur Erhaltung des ordnungsgemäßen und sicheren Zustandes durch wiederkehrende Prüfungen wurden im Fachgutachten ebenfalls geeignete Nebenbestimmungen vorgeschlagen.

Aus Sicht der Elektrotechnik sind bei projektgemäßer Errichtung und Betrieb der gegenständlichen Anlagen die Genehmigungsvoraussetzungen gegeben, sofern die vorgeschlagenen Nebenbestimmungen zur Vorschreibung gelangen und die Hinweise im Gutachten Berücksichtigung finden.

## 5.2.1 Bewertung entsprechend der in Kapitel 1.2 vorgegebenen Matrix

### Keine Auswirkung (B)

Durch das Vorhaben bzw. dessen Auswirkungen (Ursachen) kommt es, unter Umständen durch entsprechend wirkende Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung, zu keiner nachweisbaren Beeinträchtigung des zu schützenden Gutes bzw. dessen Funktionen.

## 5.2.2 Nachsorgende Kontrolle nach Stilllegung

Bezüglich Nutzungsdauer der gegenständlichen elektrischen Anlagen ist anzunehmen, dass geplant ist, die Anlagen so lange in Betrieb zu halten, solange eine dem Stand der Technik entsprechende Nutzbarkeit gegeben ist.

Aus elektrotechnischer Sicht ist darauf zu achten, die elektrischen Anlagen nach deren Stilllegung spannungsfrei zu schalten und zu erden. Werden die Anlagen nicht mehr in Betrieb genommen, so sind sie vollständig abzubauen und ordnungsgemäß zu entsorgen.

Die/der Amtssachverständige

Dipl.-Ing. Gerhard Capellari  
(elektronisch gefertigt)