

E I N G A N G

- 7. Nov. 2018

Landratsamt BGL

WASSERKRAFTWERK SCHNEIZLREUTH

WASSERKRAFT SCHNEIZLREUTH GMBH & CO. KG

Proj-Nr.: 119000046

Datum: 28.09.2018

Dok.: B_01_01_01

Version: 00



ERGÄNZUNG DER BAUBESCHREIBUNG

SPERRVERMerk – BEFRISTET

Diese Unterlage ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte vorbehalten.

Erstveröffentlichung nach Einleitung des Anhörungsverfahrens

Bauantrag Krafthaus KW Schneizlreuth – Ergänzung der Baubeschreibung

Zusammenstellung durch

Dipl.-Ing. (FH) Günther Hartmann, Ingenieurbüro für Tief- und Wasserbau, Joh.-Kagermeier-Str. 19, 83358 Seebruck

Vorwort

Der Verfasser übernimmt für den Bauantrag des Krafthauses des Kraftwerkes Schneizlreuth die Ausführungen des Erläuterungsberichts und das Krafthaus betreffende Pläne und damit auch die Nomenklatur der technischen Planung aus dem wasserrechtlichen Antrag des Gesamtprojekts.

Vorhabensträger und Auftraggeber für die Erstellung der Technischen Unterlagen:



Wasserkraft Schneizlreuth GmbH & Co. KG

Untereggerhausen 2 | D - 83355 Grabenstätt | Telefon +49 (0) 8661 98 23 38 | Telefax +49 (0) 8661 98 23 40

Johann Abfalder +49 (0) 170 18 86 54 8 | Dipl.-Ing. Josef Reschen +43 (0) 66 41 14 26 52

Projektsteuerung und Endredaktion des Erläuterungsberichtes,
Verfasser Kapitel 1, 3.2.4. 3.2.8. und tlw. 6:

DI Paul Oberleitner; Ziv. Ing f. Bauwesen

Schuhbodengasse 12
4400 STEYR
Österreich

Autoren und Verfasser:

DI Georg Lang, Ing. Herbert Haider, DI Wolfgang Winkler

Strubergasse 30
5020 SALZBURG
Österreich

Tel. +43 (0)664 8285720

Pöyry Austria GmbH

2	ANLAGENBESCHREIBUNG	49
2.1	Krafthaus	49
2.1.1	Lage und Flächenanspruch.....	50
2.1.2	Geologischer Überblick	50
2.1.3	Hochwasserabfuhr im Krafthausbereich	51
2.1.4	Gründung des Krafthauses.....	52
2.1.5	Krafthausblock	52
2.1.6	2. UG - Turbinenebene.....	54
2.1.7	Zuleitungsbauwerk.....	55
2.1.8	Auslaufbauwerk	56
2.1.9	Außenanlagen	56
2.1.10	Innenausbau.....	56
2.1.11	Maschinenbautechnische Anlagenteile	59
2.1.12	Nebenanlagen	60
2.1.13	Elektrotechnische Anlagenteile	64
2.1.14	Erdungsanlage und Blitzschutz	72
2.1.15	Fluchtwege	73
2.1.16	Brandabschnitte	73
2.1.17	Ölabscheider	75
2.1.18	Objektschutzmaßnahmen	75
2.1.19	Außenanlagen	75
2.1.20	Architektur Krafthaus.....	76

2 ANLAGENBESCHREIBUNG

Das KW-Schneizlreuth wird im Wesentlichen in 7 Bereiche unterteilt:

- 02.01 Krafthaus
- 02.02 Energieableitung
- 02.03 Wehranlage und Einlaufbauwerk
- 02.04 Stauraum
- 02.05 Restwasserstrecke
- 02.06 Triebwasserweg
- 02.07 Ableitung Kläranlage Unken

2.1 Krafthaus

Planbeilagen:	B_02_01_01	Krafthaus Lageplan Endzustand
	B_02_01_02	Krafthaus Grundrisse Turbinen- / Generatorebene
	B_02_01_03	Krafthaus Grundrisse Maschinenhalle / OG
	B_02_01_04	Krafthaus Querschnitt A-A und B-B
	B_02_01_05	Krafthaus Querschnitt C-C
	B_02_01_06	Krafthaus Längenschnitt D-D
	B_02_01_07	Krafthaus Ansichten
	B_02_01_09	Krafthaus Einlinien Schaltbild Leittechnik
	B_02_01_10	Krafthaus Einlinien Schaltbild Schema
	B_02_01_11	Krafthaus Entwässerungssystem Schema
	B_02_01_12	Krafthaus Lüftungssystem Schema
	B_02_01_13	Krafthaus Kühlwassersystem Schema
	B_02_01_14	Krafthaus Brandschutz Schema
	B_02_01_15	Krafthaus Brandabschnitte
	B_02_01_16	Krafthaus Fluchtwege
	B 02 08 02/1	Krafthaus Lageplan 1:2000

2.1.1 Lage und Flächenanspruch

Die Anlagenteile der Krafthausanlage und der zugeordneten Außenanlagen befinden sich in Deutschland. Der Flächenanspruch wird wie folgt dargestellt:

Grundstücke dauernd beansprucht	3.271 m ²
Straßen und Wege dauernd beansprucht	1.218 m ²
Grundstücke vorübergehend beansprucht	15.819 m ²
Straßen und Wege vorübergehend beansprucht	5.437 m ²

Details zur Grundinanspruchnahme sind im GIA Operat Deutschland (Teil C der Antragsunterlagen) enthalten.

Das Hauptbauwerk befindet sich am rechten Ufer der Saalach bei Fkm 26.796 (bez. auf den Hektometer Stein Fkm 26,800 in der Natur) und besitzt 2 vertikale Kaplansturbineneinheiten mit direkt gekoppelten Generatoren.

Der Standort des Bauwerks wird durch die Koordinaten der Maschinen-Achsen bestimmt:

KOORDINATEN		
PUNKTE	RECHTSWERT	HOCHWERT
P01	411027.554	283001.714
P02	411031.191	282992.399

Die kompakte Bauweise hat sich bereits über Jahrzehnte bewährt und entspricht dem Stand der Technik. Das architektonische Erscheinungsbild des Bauwerkes folgt einem architektonischen Konzept.

Für die Errichtung des Krafthauses werden die derzeit vorhandenen Einbauten (Trinkwasserleitung und Druckkanal) aus dem bestehenden Weg in die neu zu errichtende Wegführung westlich des Krafthauses verlegt.

2.1.2 Geologischer Überblick

Die Gründung des Krafthauses erfolgt größtenteils im anstehenden Fels. Dieser besteht aus Ramsadolomit und wird von einer geringmächtigen Schicht aus fluviatilen Sedimenten überlagert. Im Bereich Auslauf liegen Flussschotter vor. Zur Erkundung wurden eine Bohrung und rechtsufrig 2 Baggerschürfe durchgeführt.

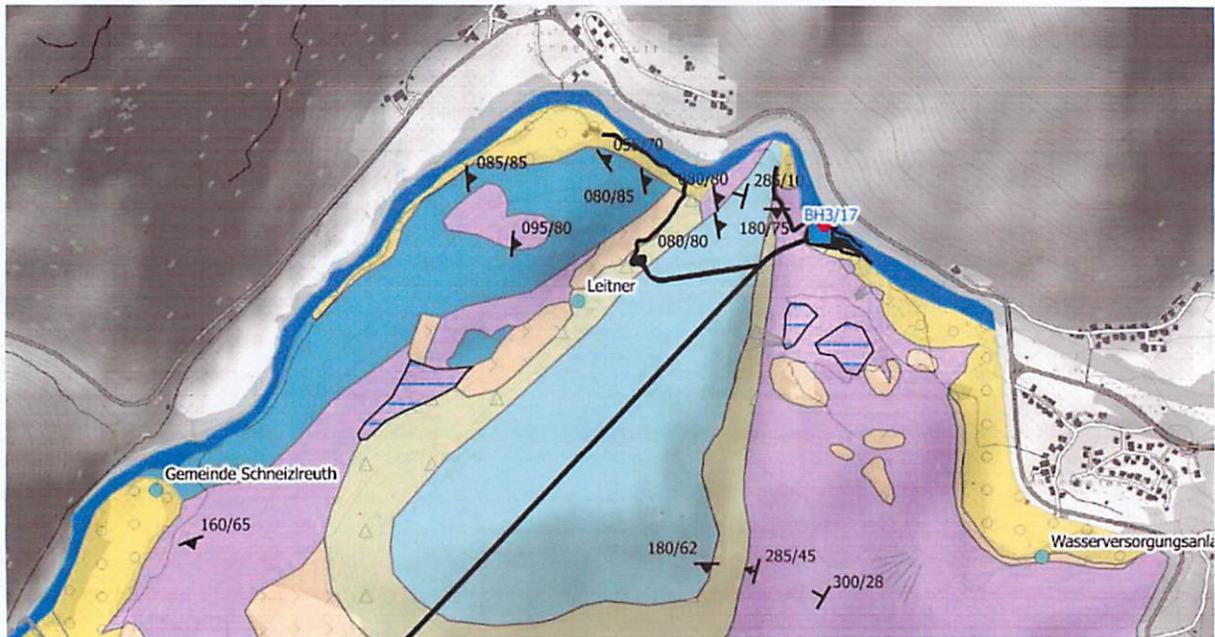


Abbildung 15: Auszug Geologische Karte vom Krafthausbereich (Quelle: Pöyry Austria)

Detailinformationen sind dem Bericht Geologie im Teil C der Antragsunterlagen zu entnehmen.

2.1.3 Hochwasserabfuhr im Krafthausbereich

Die Hochwasserabfuhr in der Saalach wurde für den Planzustand des Krafthauses mit einer hydraulischen 1D-Berechnung untersucht. Diese Untersuchung ist im Bericht Wasserwirtschaft & Hydrologie (siehe Teil C der Antragsunterlagen) enthalten. Das Ergebnis der hydraulischen Berechnung ist, dass zwischen IST- und PLAN Zustand kein Unterschied bei den Wasserspiegellagen festgestellt wurde.

Die bei der Berechnung verwendeten Hochwasserabflusswerte beinhalten den Klimazuschlag. Eine detailliert Erläuterung ist im Bericht Wasserwirtschaft bzw. im Kapitel 0 Hochwasserwerte in Deutschland dieses Berichtes enthalten.

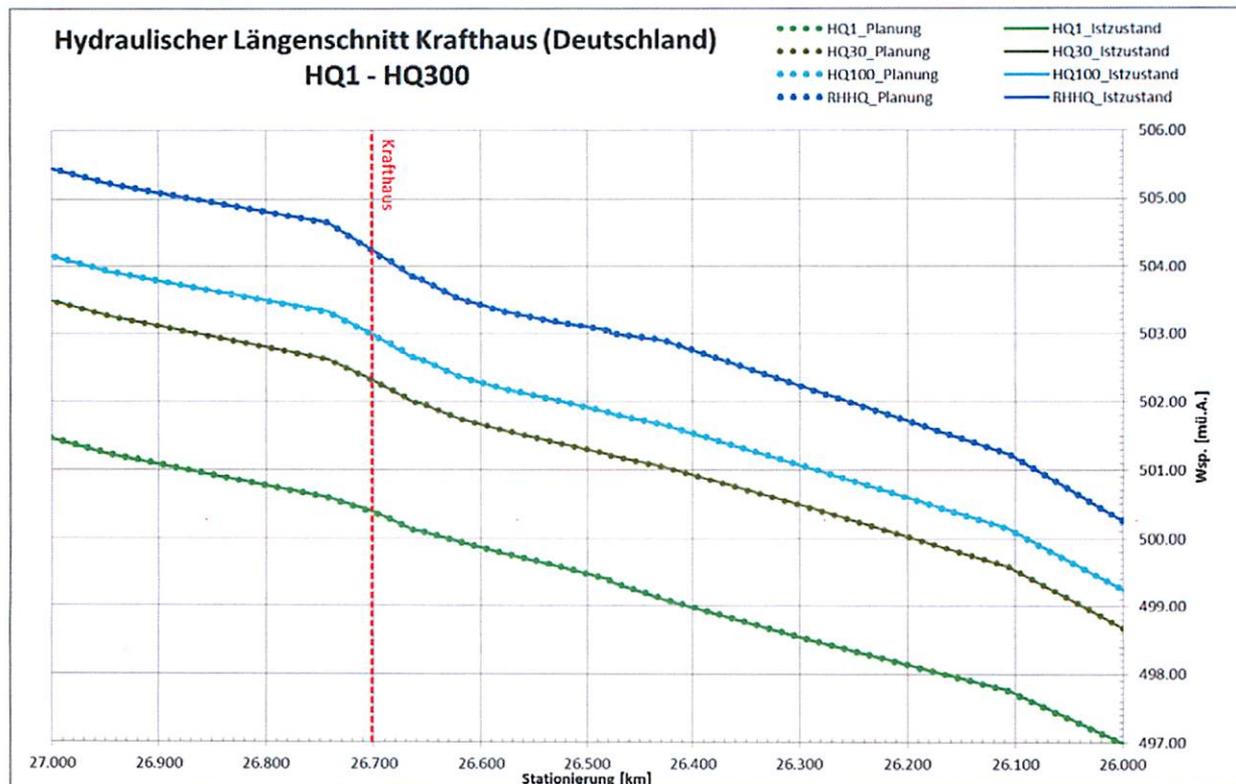


Abbildung 16: Wasserspiegel Lagen im Hochwasserfall im Krafthausbereich

2.1.4 Gründung des Krafthauses

Das Krafthaus besteht im Wesentlichen aus 3 voneinander getrennten Bauteilen: dem Krafthausblock, dem Zuleitungsbauwerk als Verbindungsbauwerk zwischen dem Triebwasserstollen und den Krafthausblock samt Hosenrohr und dem Ausleitungsbauwerk, welche durch 2,0 cm starke Bewegungsfugen voneinander getrennt sind. Die Anbindung des Ausleitungsbauwerkes an das Saalachufer erfolgt ober- und unterwasserseitig über Flügelmauern.

Das Krafthaus besitzt im Grundriss eine Fundamentfläche von rund 665 m². Die Gründungsebenen befinden sich zw. den Koten 490,20 müA = 489,92 m NN und 492,70 müA = 492,42 m NN.

Aufgrund der Gründung des Krafthauses auf Fels und auch der geringen Bebauungsdichte im Nahbereich kann mit Ausnahme von Beweissicherungen vor Baubeginn und nach der Fertigstellung des Krafthauses von laufenden Setzungsmessungen an Bestandsbauwerken Abstand genommen werden.

2.1.5 Krafthausblock

Das Krafthaus befindet sich auf der orographisch rechten Seite der Saalach und erhält 2 Maschineneinheiten mit vertikaler Welle, bestehend aus je einer Kaplan turbine mit 1,92 m Laufraddurchmesser und dem darüber liegenden Generator. Der Krafthausblock besitzt eine

Breite von 25,00 m, eine Länge von 26,65 m und eine maximale Bauhöhe von der tiefsten Gründungssohle im Bereich des Pumpensumpfes (Kote 490,20 müA = 489,92 m NN) bis zur Firsthöhe (Kote 521,40 müA = 521,12 m NN) von 31,20 m.

Für Revisionsarbeiten können die Saugrohre UW-seitig durch Dammbalken abgeschlossen und über 2 Pumpen entleert werden.

Der umbaute Raum (UR) des Hochbaues (Anlagen oberhalb des Maschinenhallenfußbodens) beträgt ca. 3.000 m³, der darunter befindliche Tiefbau weist einen UR von ca. 11.000 m³ auf.

Hauptdaten:

- Ausbaudurchfluss 44 m³/s
- Maschinensätze 2 Kaplan Turbinen vertikale Achse
- UW Kote bei Ausbaudurchfluss 498,61 müA = 498,33 m NN
- Ausbauleistung 9,6 MW
- Regelarbeitsvermögen rd. 46 GWh/Jahr
- Gesamtbreite Krafthausblock 25,00 m
- Gesamtlänge Krafthaus 26,65 m
- Tiefster Punkt 490,20 müA = 489,92 m NN
- Umbauter Raum rd. 14.000 m³
- Kote Turbinenachse 497,80 müA = 497,52 m NN

Die Dimensionen der Wände, Stützen, Decken und Bodenplatten des Krafthausblocks basieren auf Erfahrungswerten aus bereits ausgeführten, vergleichbaren Projekten. Das gesamte Bauwerk ist so konzipiert, dass mit Ausnahme der Leichtbauhalle über den Kranbahnträgern alle Decken und Wände aus Stahlbeton hergestellt werden. Die Abtragung der Lasten des Krafthausdaches, erfolgt über Stahlstützen auf die darunterliegenden Wände der Maschinenhalle. Die Lasten der Kranbahn werden ebenfalls über diese mind. 1,00 m starken, sich unterhalb des Kranbahnbalkens befindlichen Wände abgetragen und über die Fundamentplatte in den Untergrund abgeleitet. Der Krafthausblock besitzt 4 Geschoße (2. UG Turbinenboden, 1. UG Generatorebene, EG Maschinenhallenebene, 1. OG). Die Verlängerung der Decke über dem 1. UG bildet gleichzeitig das UW-Podium, auf welchem sich die Hebeeinrichtung zum Versetzen der UW-seitigen Dammbalken befindet. In der Maschinenhalle wird eine erhöhte Nutzlast angesetzt, welche zu einer Plattendicke von 90 cm führt. Alle weiteren Decken, die nur durch eine standardmäßig anzusetzende gleichmäßig verteilte Nutzlast beansprucht werden, sind mind. 50 cm stark ausgebildet. Die erdberührten Wände des Nebengebäudes besitzen eine Stärke von mind. 1.00 m. Die gesamte Lastabtragung des Hauptbauwerks erfolgt über den Massenbeton bzw. die min. 1,40 m starke Bodenplatte, welche die Gründungssohle des Krafthausblockes darstellt.

2.1.6 2. UG - Turbinenebene

Die FFOK des 2. UG befindet sich auf Kote. 494,10 müA = 493,82 m NN. Die beiden Stahlrohrpumpleitungen mit einem Innendurchmesser von jeweils 2,50 m durchdringen auf Kote 497,80 müA = 497,52 m NN die Rückseite des Krafthausblockes und sind nach den Drosselklappen, die als druckseitige Verschlüsse dienen, mit den Spiralgehäusen der Turbineneinheiten verbunden.

Unmittelbar neben der Pumpleitung der Maschine 1 befindet sich der Klimaraum samt Zu- und Abluftschacht, in dem die Heizung, die Lüftung und die Klimatisierung untergebracht sind. Darüber hinaus befinden sich in diesem Geschoß das Treppenhaus welches auch als Fluchttreppenhaus fungiert und über eine Brandschutztüre vom restlichen Geschoß getrennt ist und das vom 2. UG über sämtliche Zwischengeschoße bis in das EG führt sowie die Zugänge zu den Saugrohren und die Kühlwasserausrüstung. Zwischen den beiden Pumpleitungen befinden sich die Schachtöffnungen zum Pumpensumpf, zum Sandfang und zum Ölabscheider.

2.1.6.1 1. UG - Generatorebene

Die FFOK des 1. UG befindet sich auf Kote 501,10 müA = 500,82 m NN. Folgende Räume sind in diesem Geschoß untergebracht:

- Generatorboden der Maschine 1 und der 2 (FFOK 502,80 müA = 502,52 m NN) samt Zugänge
- Raum 6 kV Anlage + EB Trafo der Maschine 1 und 2
- 400 V Anlage + Hilfsbetriebe Verteilung
- Serverraum
- Treppenhaus
- Öllager

Sämtliche Räume sind von einem Gang aus aufgeschlossen, in dem sich zwischen dem 1. UG und dem 2. UG auch 2 Deckenöffnungen befinden und die zum Einheben der Drosselklappen und sonstiger schwerer Anlagenteile (Hilfsmittel für Kühlwasser und HVAC-System) dienen. Die Einbringöffnungen sind mit Betonfertigteilen verschlossen und können bei Bedarf mittels Hallenkran gehoben werden.

2.1.6.2 EG - Maschinenhallenebene

Die FFOK des EG befindet sich auf Kote 506,80 müA = 506,52 m NN. Folgende Räume sind in diesem Geschoß untergebracht:

- Maschinenhalle mit L / W = 18,75 / 14,25 m
- Raum für 20 kV- Schaltanlagen
- Raum für 220 V Gleichstrom und unterbrechungsfreie 230 V Stromversorgung
- Batterieraum
- Raum für Telekommunikation, elektrischer Schutz, Zählung und Leittechnik
- Sanitärräume (Damen- und Herren-WC, Waschraum) samt Vorraum
- Warte
- Treppenhaus

Die meisten Räume sind von der Maschinenhalle aus zugänglich. Beide Generatorgruben und Wartungsöffnungen für die Einlassventile sind mit Betonelementen abgedeckt. LKW können durch das Einfahrtstor mit den lichten Abmessungen von 4,00 / 4,00 m in die Maschinenhalle einfahren. In der Maschinenhalle dient zur Manipulation schwerer Anlagenteile ein Hallenkran mit einer Spannweite von 14,175 m und einer Traglast von 70 t.

2.1.6.3 OG Maschinentransformatorebene

Das Zufahrtsniveau des OG liegt auf Kote 512,30 müA = 512,02 m NN. Hier befinden sich der Raum für den Notstromgenerator, der Tankraum, die beiden freistehenden Maschinentransformatorboxen, die Lüftungshauben für Zu- und Abluft und der Luftraum über der Maschinenhalle.

2.1.7 Zuleitungsbauwerk

Das Zuleitungsbauwerk aus Stahlbeton befindet sich zwischen dem Druckstollen und dem Krafthausblock und unterteilt sich in das Hosenrohr-, den Absturz- und den Fixpunktbereich. Das Hosenrohr verteilt den Zufluss aus dem Druckstollen (DN 4.300 mm) auf die Zuleitungen (DN 2.500 mm) zur Maschine 1 und 2. Im Absturzbereich, werden die beiden Zuleitungen von Kote 508,50 auf Kote 497,80 geführt, bevor der Fixpunkt die Deckeldruckkräfte aus den beiden Drosselklappen und die Umlenkkräfte übernimmt und über die Stahlbetonummantelung in den Untergrund ableitet.

2.1.8 Auslaufbauwerk

Das Auslaufbauwerk aus Stahlbeton besteht aus der 1,00 m starken und ca. 21° geneigten Bodenplatte, den seitlich aufragenden, ebenfalls 1,00 m starken Flügelmauern, welche der Einbindung in die Uferböschung dienen, und einem Querbalken, der sich quer zu den Seitenmauern befindet und der Abtragung der Stützkräfte auf die gegenüberliegende Flügelmauer dient. Der Auslauf vom Saugrohr befindet sich auf Kote 492,40 müA = 492,12 m NN und die Auslaufschwelle auf Kote 497,60 müA = 497,32 m NN. Über eine ca. 5 m lange und sich über die gesamte Auslaufbreite erstreckende Sohlsicherung aus Wasserbausteinen der Klasse V(HMB1000/3000) bindet das Auslaufbauwerk an die bestehende Saalach-Sohle an.

2.1.9 Außenanlagen

Das Krafthaus wird nach seiner Fertigstellung ungefähr dem Urgelände entsprechend eingeschüttet und begrünt, sodass der bestehende Weg (Sichlerweg) in Richtung OW problemlos angebunden werden kann. Die Aufschließung des Krafthauses erfolgt über 2 Ebenen:

- Die Erschließungsebene 1 befindet sich auf Kote 506,80 müA = 506,52 m NN. Von hier aus erfolgt der Zugang zur Maschinenhalle und zum UW-Podium bzw. zum Treppenhaus. LKW und sonstige Kraftfahrzeuge können hier umkehren und in weiter Folge das Kraftwerksgelände wieder verlassen. Diese Ebene ist mit einem Zaun vor öffentlichem Zutritt gesichert.
- Die Aufschließungsebene 2 befindet sich auf Kote 512,30 müA = 512,02 m NN. Von hier aus erfolgt der Zugang zu den beiden Maschinentrafos und zum Notstromdiesel bzw. zum Tankraum. Die Aufschließungsebene ist zwar öffentlich zugänglich, die Maschinentrafos sind jedoch durch Lamellenwände an der Vorderseite der Trafoboxen und einem zusätzlichen Schutzzaun vor öffentlichem Zutritt gesichert.

2.1.10 Innenausbau

Die nachfolgenden Beschreibungen gelten sinngemäß für die bauliche Ausführung von Innenausbauten im Krafthaus.

2.1.10.1 Wände, Decken und Treppen

Generell ist die im Kraftwerksbau übliche Massivbauweise in Stahlbeton vorgesehen. Der Einsatz von Stahlbetonfertigteilen ist für die Treppenläufe im Treppenhaus und für die Abdeckungen der Einbringöffnungen vorgesehen.

2.1.10.2 Zwischenwände

Nichttragende Zwischenwände werden aufgrund der teils großen Raumhöhen in Stahlbeton ausgeführt. In Einzelfällen werden bei untergeordneten Bauteilen Ab- und Ausmauerungen mit Betonziegeln durchgeführt. Der Einsatz von Trockenbauweise ist nicht vorgesehen.

2.1.10.3 Türen und Tore

Die Innentüren werden als beidseitig mit Resopal beschichtete Vollbautüren hergestellt. Die Brandschutztüren, ein- oder zweiflügelig, werden mit beiderseitig „Resopal“ Material beschichteten Brandschutzplatten versehen.

Die Brandschutztore werden zweiflügelig, aus Stahlprofilen, mit beidseitiger Verkleidung aus Stahlblech und brandbeständiger Ausfachung, sowie ohne Glasfüllungen ausgebildet.

Die Abmessungen der Fluchttüren betragen mindestens $B \times H = 90 \text{ cm} \times 210 \text{ cm}$, die Aufgehrichtung ist immer in Fluchtrichtung. Die Abmessungen der restlichen Türen betragen mindestens $B \times H = 80 \text{ cm} \times 200 \text{ cm}$.

2.1.10.4 Absturzsicherungen

Die Geländer im Außenbereich werden in der erforderlichen Höhe im Allgemeinen ($H \geq 110 \text{ cm}$) aus Stahlprofilen hergestellt. Die fixen Geländer im Innenbereich weisen ebenfalls eine Höhe von 1,10 m auf und sind normgemäß ausgebildet. Bei demontierbaren Geländern, z.B. bei abdeckbaren Einbringöffnungen und Montageschächten, werden diese mit einer Brustwehr in der erforderlichen Höhe $\geq 100 \text{ cm}$, sowie einem Mittelwehr ausgeführt.

2.1.10.5 Sanitäranlagen

Es werden nur behördlich geprüfte/zertifizierte Anlagen bzw. Geräte eingesetzt. Für Damen und Herren stehen getrennte WCs zur Verfügung. Das Damen-WC beinhaltet ein WC und ein Handwaschbecken. Das Herren-WC beinhaltet ein WC, ein Pissoir und ein Handwaschbecken. Der Waschraum für das Betriebspersonal beinhaltet ein Waschbecken und eine Dusche.

2.1.10.6 Zu- und Abluftkanal

Der Entlüftungsschacht dient primär der kontrollierten Entlüftung des Krafthauses, insbesondere auch im Brandfall. Dementsprechend werden die beiden, vom 2. UG aus zugänglichen Kanäle in zwei getrennte und voneinander unabhängige Querschnitten geführt. *Die beiden Kanäle* besitzen jeweils einen Querschnitt von 1,70 / 1,00 m und verlaufen vom Klima- und Lüftungsraum ausgehend vertikal nach oben, durchdringen die oberste

Geschoßdecke auf Kote 511,30 müA = 511,02 m NN und münden schließlich in zwei voneinander unabhängigen Lüftungshauben.

2.1.11 Maschinenbautechnische Anlagenteile

2.1.11.1 Vertikale Kaplan turbinen

Für die Energieerzeugung sind zwei vertikale Kaplan turbinen vorgesehen.

Die Hauptdaten der Turbinen:

- Laufraddurchmesser 1.920 mm
- Drehzahl 300 U/min
- Kote Maschinenachse 497,80 müA = 497,52 mNN
- Netto Ausbaufallhöhe 23,9 m
- Ausbauwassermenge jeweils 22 m³/s
- Leistung an der Welle jeweils 4,8 MW

Die Turbinen sind direkt mit den Generatoren gekuppelt.

Die Turbinen sind doppelt reguliert. Das heißt, sowohl das Leitrad, als auch die Laufradschaufeln sind verstellbar, wodurch ein gutes Wirkungsgradverhalten über einen großen Wassermengenbereich erzielt werden kann.

Die Verstellung des Leitapparates erfolgt über einen Servomotor. Durch ein entsprechend dimensioniertes Schließgewicht wird die Schließ tendenz des Leitapparates über den gesamten Öffnungsbereich sichergestellt. Der Servomotor für die Verstellung der Laufradflügel befindet sich in der Laufradnabe. Die für die Verstellung der Servomotoren notwendigen Hydraulikanlagen werden für jede Turbine separat situiert.

Jede Turbine besteht im Wesentlichen aus den folgenden Komponenten:

- Turbinenspirale
- Turbinenlaufrad
- Saugrohrkonus
- Saugrohrpanzerung
- Turbinenwelle mit Zubehör
- Leitapparat inklusive Verstell-Mechanismus
- Ölzuführung zum Laufradservomotor und Leitapparat-mechanismus
- Turbinenregler in öhydraulischer-digitaler Ausführung
- Turbinenführungslager nahe am Turbinenlaufrad Leitapparat
- erforderliche Hilfsbetriebe (Kühlung, Entwässerung, usw.)

2.1.11.2 Absperrklappe als OW-seitiger Verschluss

Jede Turbine wird hochdruckseitig mit einer notschlusstaughen Absperrklappe mit Fallgewichtsantrieb ausgerüstet.

Die Hauptdaten der Absperrklappe:

- Anzahl der Klappen 2
- Nenndurchmesser (vorläufig) 2500 mm
- Nenndruck PN 10
- Notschlusstaughen ja
- Konstruktionsdurchfluss 22 m³/s pro Klappe

Jede Absperrklappe besteht im Wesentlichen aus nachstehend angeführten Komponenten:

- Absperrklappengehäuse
- Absperrklappe
- Absperrklappenantrieb
- Ausbaurohr

2.1.11.3 Turbinenauslauf – Dammbalken

Zur unterwasserseitigen Abdämmung eines Turbinenauslaufes ist ein Dammbalken vorgesehen, welcher oben mit seiner Brustdichtung gegen das Saugrohr abdichtet ist.

- Dichtungsabstand 5,4 m
- Konstruktionshöhe der Dammbalken 2,4 m
- Erforderliche Druckhöhe ~11 m

Das Setzen und Ziehen des Dammbalkens erfolgt vom UW-Podium aus über einen dafür vorgesehenen Portalkran, der beide Turbinenausläufe bestreicht. Der Dammbalken ist mit einer entsprechenden Anhängervorrichtung ausgerüstet.

2.1.12 Nebenanlagen

2.1.12.1 Kühlwasserversorgung

Um die einzelnen Maschinenkomponenten mit Kühlwasser versorgen zu können und damit ein Überhitzen der Maschinensätze zu verhindern, ist die Kraftwerksanlage Schneizlreuth mit einem dezentralen, 1-kreisigen Kühlwassersystem ausgestattet. Anfallende Verluste in den Generatoren, den Generatorlagern, den Turbinenführungslagern, den Reglern sowie den anderen Maschinenkomponenten werden mit Hilfe des Kühlwassersystems in das Unterwasser übertragen.

Dafür ist jeder Maschinensatz mit seinem eigenen, geschlossenen Kühlwasserkreislauf ausgestattet. Jeder Kühlwasserkreislauf funktioniert dabei ähnlich wie das Kühlsystem eines Kraftfahrzeuges. Durch im Kühlkreislauf installierte Umwälzpumpen wird dabei eine Zirkulation hervorgerufen, welche das Kühlmedium durch die einzelnen Verbraucher, Ventile und Regelarmaturen bis hin zu dem im Saugrohr verbauten Wärmetauscher treibt. Dieser Wärmetauscher dient dann zur Wärmeübertragung zwischen Kühlwasserkreislauf und dem Wasser im Unterwasserbecken. Jeder der Kühlwasserkreisläufe sollte zur Ausfallsicherheit mit zwei Pumpen ausgestattet sein, wobei jede Umwälzpumpe 100% des nötigen Volumenstroms abdecken kann.

2.1.12.2 Krafthausentwässerung

Im Krafthaus anfallende Lösch-, Kondensat- und Leckage-Wässer werden, durch Bodenabläufe sowie Rohrleitungen im Krafthaus gesammelt und über einen Schlammfang sowie einen Ölabscheider direkt in den zentralen Betriebswassersammelbehälter geleitet. Der Betriebswassersammelbehälter, sowie der Schlammfang und der Ölabscheider befinden sich unter dem 2.UG.

Nicht ölgefährdete Betriebswässer, wie beispielsweise die Wässer der Betriebsdichtung, werden direkt in den Pumpensumpf eingeleitet.

Für die kontinuierliche Entleerung des Betriebswassersammelbehälters werden 2 (zwei) niveaureguliert Tauchmotorpumpen inklusive der nötigen Armaturen installiert. Diese fördern die im Sammelbehälter angefallenen Betriebswässer durch ein Rohrleitungssystem in das Unterwasserbecken der Kraftwerksanlage. Aus Gründen der Betriebssicherheit werden die Pumpen redundant ausgeführt, dementsprechend kann eine Pumpe 100% des nötigen Förderstroms abdecken. Die zweite im Schacht angeordnete Pumpe dient als Reserve.

Der Betriebswassersammelbehälter und die darin installierten Pumpen und Ausrüstung ist zentral zwischen den beiden Maschinensätzen angeordnet und über Schachöffnungen zugänglich.

2.1.12.3 Turbinenraum- und Saugrohrentleerung

Unterwasserseitig zwischen den Saugrohren der beiden Turbinen befindet sich der Pumpenschacht für die Entleerung der Maschinensätze. Dafür müssen zunächst die oberwasserseitig angeordneten Absperrklappen geschlossen werden sowie auch die unterwasserseitigen Dammbalken gesetzt werden. Danach können die Absperrschieber der Maschinen-Entleerungsleitungen, welche von den Maschinensätzen zum Schacht führen geöffnet werden. Während des Entleerungsvorgang werden die anfallenden Wässer mit

Hilfe von 2 (zwei), niveauabhängig gesteuerte Tauchmotorpumpen in das Unterwasserbecken der Kraftwerksanlage gefördert.

Die im Pumpenschacht installierte Ausrüstung ist durch eine Schachttöffnung für Wartungszwecke erreichbar.

Für die Entleerung des Triebwasserweges einer Turbine müssen zuerst der Dammbalken gesetzt, die Drosselklappe geschlossen und die Entleerungsschieber zum Pumpensumpf der Turbinenraumentleerung geöffnet werden. Die Turbinenraumentleerung erfolgt über 2 Schmutzwassertauchpumpen, die niveauabhängig gesteuert werden. Es besteht auch die Möglichkeit, die Turbinenräume über den Pumpensumpf zu entleeren.

2.1.12.4 Entleerung Triebwasserweg

Zur Entwässerung des ca. 6 km langen Triebwasserweges müssen zunächst die Dammbalken des Einlaufbauwerkes geschlossen werden. Im Anschluss daran kann die Ausspielung des Triebwasserweges direkt über den Maschinensatz, oder alternativ dazu auch über die zwischen Spirale und Saugrohr vorgesehene Ausspiegelungsleitung erfolgen. Nach Abschluss des Ausspiegelungsvorganges kann dann die vollständige Entleerung des Triebwasserweges vorgenommen werden. Dafür müssen zunächst die unterwasserseitigen Dammbalken in Position gebracht werden. Ähnlich wie bei der Entleerung des Maschinensatzes wird auch die Restwasserentleerung des Triebwasserweges über die Entleerungsleitung der Turbinenspirale durchgeführt. Die beim Entwässerungsvorgang anfallenden Wässer werden über das Rohrleitungssystem in den Maschinenentleerungssammelbehälter eingebracht. Die im Schacht angeordneten Pumpen fördern das Wasser dann in den Unterwasserbereich der Kraftwerksanlage.

2.1.12.5 Druckluftversorgung

Druckluft wird als Arbeits- und Betriebsdruckluft zur Verfügung gestellt. Diese werden in zwei unterschiedlichen Druckstufen ausgeführt. Für die Speicherung werden Druckluftbehälter vorgesehen, welche druckabhängig von den Kompressoren mit Druckluft beaufschlagt werden. Für die Kompressoren der Betriebsdruckluft ist eine hundertprozentige Ausfallsreserve (Redundanz) vorgesehen.

2.1.12.6 Heizungs- und Lüftungsanlage

Die Kraftwerksanlage wird zur Abführung der anfallenden Wärmeleistung und zur Zuführung von Frischluft mit einer selbsttätigen Be- und Entlüftung ausgestattet. Die Belüftung des gesamten Kraftwerks erfolgt über Zuluft Öffnungen von außerhalb des Krafthauses. Von dort wird die Außenluft geschoßweise in die jeweiligen zu belüftenden Räume verteilt. Die Luftwege werden mittels Lüftungskanälen hergestellt, welche entsprechend der

Brandabschnitte mit Brandschutzklappen ausgestattet sind. Es werden auch einzelne Räume wie Kabelgänge mit Luft durchströmt ohne dass eine Luftkanalführung nötig ist.

Grundsätzlich werden zwei Betriebsarten für die gesamte Lüftung vorgesehen, zum einen der Sommerbetrieb und zum anderen der Winterbetrieb. Im Sommerbetrieb wird die gesamte Abluft ins Freie geführt. Im Winterbetrieb wird durch die zentrale Lüftungsanlage ein Umluftbetrieb bewerkstelligt, der die bereits vorgewärmte Luft im Krafthaus nutzt und diese zusätzlich mit einem Frischluftanteil versieht.

Bei Bedarf ist eine Lufttrocknung in Räumen mit hoher Luftfeuchte wie beispielsweise im Bereich der Stahlrohrleitung im 2. UG vorzusehen, um die Kondenswasserbildung an den Stahlrohrleitungen weitestgehend zu vermeiden. Räume mit hohem Wärmeeintrag durch verschiedenste Gerätschaften, sollten zusätzlich mit Klimageräten ausreichender Kapazität ausgestattet sein.

2.1.12.6.1 Batterieraum, Öllager und Sonderfortluft

Räumlichkeiten wie z.B. Öllager, geruchsbelastete Bereiche wie z.B. Sanitäranlagen oder Bereiche des Krafthauses an denen Öldunst entsteht, sind mit einem gesonderten Fortluftsystem auszustatten, damit die verunreinigte Luft nicht in den Umluft Betrieb gelangt. Die Luftbeaufschlagung erfolgt jedoch über den Hauptzuluftweg.

Beim Ladevorgang von Batterien entsteht Wasserstoffgas, welches bereits in geringer Konzentration hoch explosiv ist. Um eine entsprechende Explosionssicherheit des Krafthauses zu gewährleisten, wird die Be- sowie auch Entlüftung des Batterieraumes getrennt vom restlichen Lüftungssystem der Kraftwerksanlage ausgeführt. Die Belüftung erfolgt dabei direkt über einen eigenen Zuluftkanal. Die Entlüftung des Batterieraumes wird über einen gesonderten Abluftkanal mit eingebautem Ventilator direkt ins Freie geführt. Die Berechnung der auftretenden Gasentwicklung beim Ladevorgang der Batterien sowie die dafür nötige Be- und Entlüftung der betroffenen Räumlichkeiten wird nach geltenden Vorschriften und Standards ausgeführt.

2.1.12.6.2 Klimatisierung

Die Abwärme von Maschinen und Geräten, welche über die herkömmliche Be- und Entlüftung nicht mehr abgeführt werden kann, wird über Raumklimageräte abgeführt. Diese sind als Umluftkühlgeräte mit Wärmetauschern ausgeführt. Die hierfür benötigten Raumkühl-Wasserkreisläufe werden vom Maschinenkühlwassersystem getrennt geführt.

2.1.12.6.3 Schallemissionen

Entsprechend Arbeitnehmerschutzverordnung und einzuhaltender Schallpegel für den Außenbereich werden entsprechende Schalldämpfer eingebaut, bzw. wird konstruktiv bei der Auslegung der Anlage auf entsprechend geringe Luftgeschwindigkeiten geachtet.

2.1.12.6.4 Heizungen

Notwendige Heizungen werden als Elektroheizkörper ausgeführt.

2.1.12.7 Hebezeuge

2.1.12.7.1 Maschinenhallenkran

Für Montage- und Revisionsarbeiten an den beiden Maschinensätzen ist in der Maschinenhalle ein fahrbarer Hallenkran vorgesehen. Der Maschinenhallenkran ist dabei als Brückenkran mit einer Haupthubleistung von 70 t und einer Hilfshubleistung von 10 t ausgestattet.

2.1.12.7.2 Portalkran

Zum Positionieren der Dammbalken im Bereich des Einlaufbauwerkes (oberwasserseitig) kann die dort installierte Rechenreinigungsmaschine, welche mit einem entsprechenden Hubgerüst ausgestattet ist, verwendet werden.

Im Gegensatz dazu kommt zum Versetzen der unterwasserseitigen Dammbalken ein Portalkran mit ausreichender Hubkapazität zum Einsatz. Dieser ist auf einem Schienensystem entsprechend verfahrbar und gewährleistet, dass die Dammbalken für jeden Maschinensatz entsprechend manövriert und gesetzt werden können. Des Weiteren wird der Portalkran auch für die Lagerung der Dammbalken im Dammbalkenlager sowie zu Wartungszwecken eingesetzt.

2.1.13 Elektrotechnische Anlagenteile

2.1.13.1 Generatoren

Die beiden Maschinensätze, die aus der vertikalen Kaplan turbine und dem direkt gekoppelten Generator bestehen, werden mit der Achse vertikal eingebaut. Die Nennspannung der Generatoren ergibt sich aus der Konstruktion und wird erst im Zuge der Detailplanung feststehen. Ebenso ergibt sich die biegekritische Drehzahl mit der Konstruktion des Maschinensatzes und der Einbindung in das Fundament. Die Nenndrehzahl ist durch die technische Auslegung der Turbine festgelegt. Die Wicklungen sind für Isolationsklasse F ausgelegt und die Ausnutzung erfolgt entsprechend Isolationsklasse B. Die

elektrische Auslegung der Generatoren ermöglicht auch eine unsymmetrische Belastung entsprechend den gültigen Vorschriften.

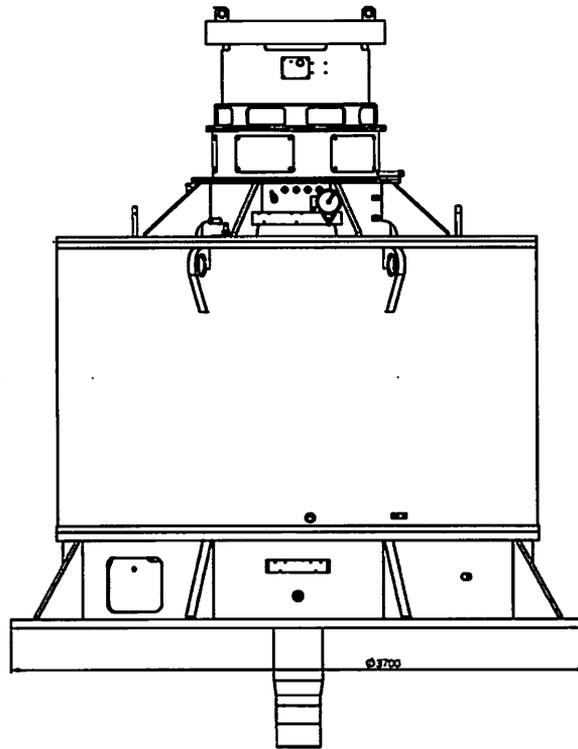


Abbildung 17: Beispielhaftes Generatorlayout

Hauptdaten Generatoren

- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| • Generatortype: | Drehstrom-Synchron-Generatoren |
| • Nennscheinleistung: | 5,5 MVA |
| • Nenn $\cos \phi$: | 0,9 übererregt |
| • Nenndrehzahl | 300,0 U/min |
| • Durchgangsdrehzahl | 497,7 U/min |
| • Nennfrequenz: | 50 Hz |
| • Spannungsregelbereich: | $\pm 7,5 \%$ |
| • Gewicht | ca. 65 t |
| • Höhe über Flansch | ca. 5000 mm |

Bauform der Generatoren

Die beiden Drehstrom-Synchron-Generatoren werden als vertikale Generatoren ausgeführt und direkt mit der Turbinenwelle gekuppelt. Der Generator besitzt auf der Turbinenseite ein kombiniertes Spur- und Führungslager. Das zweite Führungslager ist auf der Nichtantriebsseite des Generators eingebaut. Die endgültige Entscheidung wird im Zuge der Ausführungsplanung getroffen.

Kühlung der Generatoren

Die Verlustwärme gibt der luftgekühlte Generator über am Stator montierte Luft/Wasser-Wärmetauscher an das Kühlwassersystem ab. Die Lagerölkühlung erfolgt über Öl-/Wasserkühler, welche in unmittelbarer Nähe der Lager montiert sind.

Erregung Generatoren

Die Erregung erfolgt über eine Drehstromerregemaschine mit rotierenden Dioden. Die Erregereinrichtungen für die Drehstromerregemaschinen sind in der jeweiligen Generatorschaltanlage untergebracht.

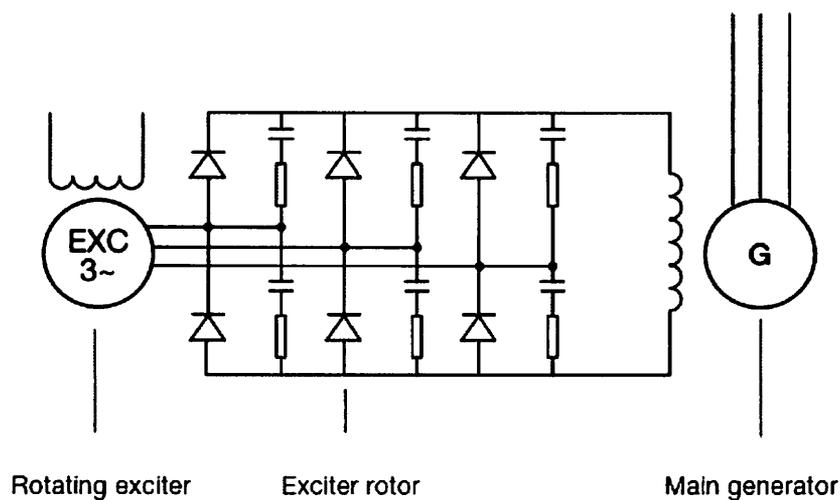


Abbildung 18: Prinzip Schema einer Erregung mit rotierenden Dioden

Überwachung der Generatoren

Alle relevanten Kenngrößen werden mit entsprechenden Messfühlern (z.B. Öl-, Luft- und Wassertemperaturen, Öl- und Wasserdrücke, Öl- und Wasserstände), Sensoren (z.B. Schwingungssensor) und Gebern (z.B. Stellungsgeber, Strömungswächter für Öl und Wasser, Kontaktthermometer, Schwimmerschalter) überwacht und der Maschinenleittechnik sowie den Maschinenschutzeinrichtungen zugeführt, welche bei Störungen den Maschinensatz vom Netz trennen und zum Stillstand bringen.

2.1.13.2 Transformatoren

Als Maschinentransformatoren kommen ölgefüllte Drehstromtransformatoren zum Einsatz. Diese sorgen für die Umsetzung von der Generatorspannung auf das 20 kV Netzspannungsniveau. Der Energietransport von der Generatorschaltanlage zu den Transformatoren erfolgt über entsprechend dimensionierte Mittelspannungskabel.

Die Eigenbedarfstransformatoren werden als Trockentransformatoren ausgeführt und sind für die Versorgung des Kraftwerkseigenbedarfs erforderlich. Die Umsetzung erfolgt dabei von der 20 kV Netzebene auf das 0,4 kV Niederspannungsniveau.

Kühlung der Transformatoren

Die Kühlung aller Transformatoren erfolgt ohne Zwangsbelüftung über die natürliche Luftkonvektion (ONAN).

Brandschutz der Transformatoren

Jeder Maschinentransformator erhält eine eigene Öl-Grube, welche sich direkt unterhalb der jeweiligen Transformatorbox befindet.

Die Aufstellung der beiden Maschinentransformatoren erfolgt im Freien in eigenen Trafoboxen an der OW-Seite.

Für die beiden Eigenbedarfstransformatoren in Gießharzausführung ist kein separater Brandschutz erforderlich. Die Unterbringung erfolgt in den 6 kV-Räumen auf der Generatorebene.

Überwachung der Transformatoren

Alle relevanten Kenngrößen werden mit entsprechenden Wandlern (z.B. Ströme und Spannungen), Messfühlern (z.B. Öltemperaturen, Öldrücke, Ölstände) und Gebern (z.B. Strömungswächter für Öl, Kontaktthermometer, Schwimmerschalter) überwacht und der Leittechnik sowie den Schutzeinrichtungen zugeführt, welche bei Störungen den fehlerhaften Maschinentransformator abschalten.

Alle zum Einsatz kommenden Transformatoren werden zum Zeitpunkt der Errichtung den geltenden Vorschriften entsprechend ausgeführt.

Hauptdaten Maschinentransformatoren

- Bauart: Drehstrom-Öl-Transformatoren
- Frequenz: 50 Hz
- Bemessungsleistung: 6 MVA
- Übersetzung: 20 kV Netz- / Generatornennspannung
- Einstellbereich: OS-seitig $\pm 2 \times 2,5 \%$
- Kurzschlussspannung: ca. 6,5 %
- Schaltgruppe: YNd5
- Kühlung: ONAN
- Ölgewicht: ca. 3000 kg

Hauptdaten Eigenbedarfstransformatoren

- Bauart: Trockentransformatoren
- Frequenz: 50 Hz
- Bemessungsleistung: 400 kVA
- Übersetzung: 20 / 0,4 kV
- Einstellbereich: OS-seitig $\pm 2 \times 2,5 \%$
- Kurzschlussspannung: 4 %
- Schaltgruppe: Dyn5
- Kühlung: AN

2.1.13.3 Generatorschaltanlage und Generatorsternpunkt

Auf der Generatorebene des Krafthauses wird je Generator ein metallgekapselter, geschotteter Schaltschrankverbund aufgestellt, in welchem die erforderlichen elektrischen Komponenten für die Generatorausleitungen und die Erregerabgänge untergebracht sind. Die Zellen sind luftisoliert als blechgekapselte Innenraumschaltanlagen ausgeführt. Die Stromwandler der Generatorsternpunkte werden direkt beim Generator untergebracht.

Die Schaltanlage wird mit Generatornennspannung betrieben. Durch die Anspeisung der beiden Eigenbedarfstransformatoren, welche im Normalbetrieb die Versorgung des Kraftwerkseigenbedarfs sicherstellen, über das 20 kV Netz ist es möglich, den Kraftwerkseigenbedarf auch bei Maschinenstillstand sicherzustellen.

2.1.13.4 Eigenbedarfs- und Hilfsspannungsversorgung

Die Eigenbedarfsversorgung (EB-Versorgung) der Krafthausanlagen erfolgt im Normalbetrieb über parallel betriebene Eigenbedarfstransformatoren (20 kV/ 0,4 kV, 400 kVA). Durch die redundante Ausführung der Eigenbedarfstransformatoren ist auch bei Ausfall eines EB-Transformators die Eigenbedarfsversorgung des Kraftwerkes gesichert. Die dritte EB-

Versorgungsmöglichkeit, die jedoch nur den Bedarf der wichtigsten Hilfsbetriebe des Kraftwerkes umfasst, und eine sogenannte „sichere Schiene“ versorgt, ist eine kraftwerkseigene 400 V WS Notstromdieselanlage. Die Zu- und Wegschaltung der Notstromeinrichtung erfolgt vollautomatisch über die EB- Umschaltautomatik mit einer kurzen Spannungsunterbrechung während der Umschaltung.

Die 400 V EB-Schaltanlage ist auf der Generatorebene untergebracht. Die Anlage wird mit einer geteilten Sammelschiene ausgeführt und die Verbraucher je nach Wichtigkeit auf die „sichere“ bzw. auf die „allgemeine“ Schiene aufgeteilt. Bei einem Netzausfall des 20 kV Netzes wird der Eigenbedarf der „sicheren Schiene“ über ein 400 V Wechselstrom (WS), 125 kVA Notstromdieselaggregat versorgt. An diese Schiene werden alle für das sichere Stillsetzen der Kraftwerksanlage notwendigen Verbraucher geschaltet. Der Aufstellungsort des Dieselaggregats befindet sich neben den Maschinentransformatorboxen außerhalb des Krafthauses.

Von der 0,4 kV Schaltanlage wird im störungsfreien Betrieb auch die Gleich- und Notstromanlage redundant gespeist.

2.1.13.5 Gleichspannungsversorgung und USV

Zusätzlich zu den vorgenannten Eigenbedarfs-Versorgungseinrichtungen sind Batterie- und Gleichrichteranlagen vorhanden, die bei einem Totalausfall der Eigenbedarfs-Niederspannungsversorgung die Notsteuerung, die Weiterleitung diverser wichtiger Betriebsmeldungen, sowie die entsprechenden Gefahrenmeldungen gewährleisten.

Diese Gleichstromversorgung (GS) erfolgt aus zwei 220 V Gleichrichtern jeweils in Verbindung mit einer zugeordneten 220 V GS Batterieanlage. Im Normalbetrieb versorgen die Gleichrichter die GS-Verbraucher und puffern gleichzeitig jeweils die parallel geschaltete Batterieanlage mit ca. 10 % der Leistung. Bei Ausfall der 400 V WS Versorgung kann somit die Spannungsversorgung der Mess-, Steuer-, Regel- und Automatisierungssysteme aus der Batterieanlage erfolgen. Die Verteilung erfolgt über die Gleichspannungshauptverteiler sowie Unterverteiler in den entsprechenden Anlagen.

Die Gleichrichter sind im Normalbetrieb mit jeweils nur ca. 50 % belastet, bei Ausfall eines der beiden aber für einen 100 %-igen Leistungsbedarf ausgelegt.

Die 24 V GS-Versorgungsspannung, welche auch als Steuer- und Leittechnikspannung benötigt wird, wird mittels redundanter und selbstüberwachender DC/DC Wandler aus der 220 V GS Anlage gewonnen.

Die unterbrechungsfreie gesicherte Stromversorgung der Bildschirmbedienung und der Kraftwerks-Prozessvisualisierung wird, abgehend von der 220 V GS- Schiene, von einer autarken 230 V USV-Anlage gewährleistet.

Die Gleichspannungsversorgung für die gesamte Fernsignalverarbeitung und Datenübertragung über Ethernet- Lichtwellenleiterankopplungen zur zentralen Leitstelle wird von 24 V bzw. 48 V Versorgung sichergestellt.

Die 220 V GS Anlage sowie sämtliche Gleich- und Wechselrichter und DC/DC-Wandler sind in jeweils eigenen abgeschlossenen dafür vorgesehen Schränken im Niederspannungsraum untergebracht.

2.1.13.6 Notstromanlage

Die Notstromanlage beim Krafthaus besteht im Wesentlichen aus einem Notstromdieselaggregat ausgestattet mit:

- Dieselmotor 100 kW
- Synchrongenerator 125 kVA
- Nennleistungsfaktor 0,8
- Schaltanlage mit Kabelgang
- Batterie 24 V
- Betriebstank ~ 1.000 l
- Zuluft- und Abluft Jalousien

Die Umschaltzeit für Sicherheitsstromaggregate ist in geltenden Industrienormen definiert. Das Aggregat muss bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung nach max. 15 s die Versorgung der Sicherheitseinrichtung bereitstellen.

2.1.13.7 Mittelspannungs- und Niederspannungsverkabelung

Die Verkabelungen mit entsprechenden Befestigungen und Verlegungen von Trassen sowie Steigleitern erfolgen entlang der baulich hierfür eigens vorgesehenen Kabelwege. Die Verkabelungen sind anhand von vorgegebenen Dispositionsplänen und Kabellisten nach den einschlägigen Normen und Vorschriften zu verlegen. Die Dimensionierung ist entsprechend den Anforderungen, mit den nötigen Reduktionsfaktoren, für die Querschnittsbestimmung durchzuführen. Alle Kabel sind halogenfrei auszuführen.

2.1.13.8 Steuerung

Die gesamte Steuerung erfolgt über eine Automatisierungseinheit in vollelektronischer Ausführung. Zur Steuerung wird eine Pegelsonde unterhalb des Einlaufbauwerkes an der Wehrstelle installiert.

Das KW ist für einen Netzparallelbetrieb vorgesehen. Die Betriebsführung wird von einer befugten Betriebsführung wahrgenommen. Im Regelbetriebsfall ist das KW unbesetzt und die Betriebsführung bzw. die Fernsteuerung und Überwachung erfolgt von der ständig besetzten Kraftwerkseinsatzleitstelle der Betriebsführung.

2.1.13.9 Schutz- und Überwachungseinrichtungen

Das elektrische Schutzkonzept für die Maschinensätze, die 20 kV-Schaltanlage und die Generatorschaltanlage wird auf die Besonderheiten der Anlagenausführung ausgelegt. Es werden die elektrischen Fehlerbetrachtungen für die Schutzobjekte aber auch eventuelle Schutzfunktionsversager im Haupt- und Reserveschutzkonzept berücksichtigt.

Das Haupt-Schutzsystem besteht aus zwei unabhängigen Systemen mit jeweils redundanter 220 V GS Anspeisung. Der Reserveschutz wirkt als Überstromzeitschutz mittels Kondensatorauslösegerät auf die dritte Aus-Spule des Leistungsschalters.

Für die Generatoren wird jeweils eine Differentialschutzeinrichtung vorgesehen. Für den gesamten Block (Generator und Transformator) ein Blockdifferentialschutz.

Die 20 kV Leitungsabgänge werden mit Distanzschutz und Überstromschutz als Reserveschutz geschützt.

Die Schutz- und Überwachungseinrichtungen der elektrischen Anlagen des Kraftwerkes, wie:

- Maschinensätze mit Generatoren- und Maschinentransformatoren
- 20 kV Schaltanlage
- Generatorschaltanlagen
- EB-Transformatoren

sind im Leitstand (Warte) aufgestellt.

Die Schutz- und Überwachungseinrichtungen der Nebenanlagen, wie:

- 400 V - Schaltanlage
- Wehranlage
- Gleichrichteranlage
- USV

- **Notstromaggregat**

sind unmittelbar vor Ort in der Anlage eingebaut.

Die Ausführung der Schutzeinrichtungen ist in digitaler Bauweise vorgesehen. Die Gefahrmeldungen aus den einzelnen Anlagen (Haupt- und Nebenanlagen) werden in das Kraftwerk Leit- und Überwachungssystem eingebunden und auf den Bildschirmen als Ereignisliste mit akustischem Signal angezeigt.

Im Kraftwerk erfolgt eine Betriebsdatenerfassung und Verarbeitung zum Zweck der Messwert- und Ereignisüberwachung, der Stör- und Betriebsprotokollierung. Die dafür notwendigen Einrichtungen werden im Leitstand untergebracht.

2.1.13.10 Beleuchtung

Der Innen- und Außenbereich wird mit speziellen Beleuchtungskörpern ausgestattet, je nach Lage und Zweck der Räume und Bereiche. Die Planung der Anzahl der Beleuchtungskörper als auch das Beleuchtungsniveau erfolgt gemäß den einschlägigen Normen.

Beleuchtung im Außenbereich wird insektenfreundlich ausgeführt, und grundsätzlich auf das sicherheitstechnisch erforderliche Minimum beschränkt.

Für den Fall eines Spannungsversorgungsausfalles wird im Krafthaus eine USV-gespeiste Notbeleuchtung vorgesehen. Die Notbeleuchtung muss ein sicheres Verlassen des Krafthauses gewährleisten. Die Verkabelung wird gemäß DIN 4102/12 in NHXH F180 E-30 ausgeführt.

2.1.14 Erdungsanlage und Blitzschutz

Erdung

Zur Erstellung eines durchgehenden Erdungsnetzes der betroffenen Baulichkeiten wird ein eigenes, einbetoniertes Erdungsnetz vorgesehen.

Im gesamten Stahlbetonbau wird das Erdungsnetz mit der Armierung leitend verbunden eingebaut und als Fundamenterder mitbetoniert. Der Übergang der Fundamenterder zur Kraftwerksanlage erfolgt über mehrere definierte Erdungsfixpunkte. An die im Gebäude zentral verlaufende Erdungsanlage werden alle elektrischen Betriebsmittel angeschlossen.

Sämtliche nicht zum Betriebsstromkreis gehörenden und somit nicht spannungsführenden elektrisch leitfähigen Teile werden sowohl innerhalb, wie auch außerhalb der Kraftwerksanlage an die Erdungsanlage angeschlossen.

Blitzschutz

Entsprechend den gültigen Vorschriften und Normen wird vor dem definitiven Baubeginn eine Bewertung der erforderlichen Blitzschutzklasse durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Bewertung werden bei der Realisierung der Kraftwerksanlage entsprechend umgesetzt. Die Blitzschutzanlage wird entsprechend der Norm aus einem äußeren und einem inneren Blitzschutz bestehen und die Verbindung zwischen Erdungsanlage und Blitzschutzanlage hergestellt.

Brandschutztechnische Maßnahmen

Für die Kraftwerksanlage wurde ein Brandschutz- und Fluchtwegekonzept erstellt, welches als Grundlage für die Ausbildung und Abschottung der einzelnen Brandabschnitte dient.

2.1.15 Fluchtwege

Die Fluchtwege werden gekennzeichnet. Um die Fluchttreppenhäuser im Brandfall rauchfrei zu halten, wird eine Überdruckbelüftung installiert. Die Kennzeichnung der Fluchtwege erfolgt mittels Fluchtwegorientierungsleuchten.

Als Hauptfluchtweg dient das Treppenhaus im Krafthaus, welches vom 2. UG auf Kote 494,10 müA = 493,82 m NN bis ins Erdgeschoß auf Kote 506,80 müA = 506,52 m NN führt. Der Fluchtweg führt auf das Unterwasserpodium bis zum Sammelstelle am KH-Vorplatz. Eine zusätzliche Fluchtmöglichkeit besteht über das Einfahrtstor zur Maschinenhalle.

2.1.16 Brandabschnitte

Lüftungskanäle werden beim Durchqueren eines anderen Brandabschnittes mit Brandschutzklappen K90 versehen. Die Auslösung der Brandschutzklappen erfolgt über ein Schmelzlot bzw. über die elektrische Brandmeldezentrale. Die Brandschutzklappen sind mit einem elektrischen Stellmotor ausgerüstet.

Mit der Bildung von Brandabschnitten werden Brandausbreitung und Folgeschäden wesentlich reduziert. Maschinelle und elektrische Einrichtungen werden nach funktionellen Gesichtspunkten in die Abschnittsbildung mit einbezogen.

Bei Kabeldurchführungen zwischen den verschiedenen Brandabschnitten werden Schottungsmaßnahmen nach den geltenden Vorschriften ausgeführt. In den beiliegenden Plänen wurden die einzelnen Brandabschnitte mit verschiedenen Farben gekennzeichnet sowie die Brandwiderstandsklasse für die Brandschutztüren angegeben.

2.1.16.1 Brandmeldeanlage

Im Krafthaus des KW-Schneizlreuth wird eine Brandmeldeanlage nach den geltenden Vorschriften installiert.

2.1.16.2 Brandschutzklappen

In Zu- und Abluftleitungen, die von einem Brandabschnitt in den anderen führen, werden automatisch schließende Brandschutzklappen, die über die Brandmeldeanlage angesteuert werden, eingesetzt.

2.1.16.3 Einrichtungen zur Brandbekämpfung

Löschwasserversorgung außerhalb des Krafthauses

Am Vorplatz in der Nähe der Parkplätze wird eine gekennzeichnete Löschwasserentnahmestelle errichtet. Zur Löschwasserentnahme dienen Saugschächte, in welchen ein Absperrschieber und ein Saugrohr mit einem Innendurchmesser von 125 mm positioniert sind. Als Sauganschluss dienen Löschwasser-Sauganschlüsse nach DIN 14244 (A-Festkupplung). Die Entnahme des Löschwassers erfolgt auf direktem Weg aus der Saalach auf Kote 496,90 müA = 496,62 m NN über eine Rohrleitung DN 300. Die Zufahrt zur Saugstelle erfolgt über die Krafthauszufahrt.

Löschwasserversorgung im Krafthaus

Im Erdgeschoß befinden sich zwei unter Druck stehende Wandhydranten (D-Schlauch, Stahlrohr), und zwar im Bereich des Treppenhauses und im Bereich der Maschinenhallenzufahrt links neben dem Einfahrtstor. Die Versorgung mit Löschwasser erfolgt über die Druckrohrleitung.

Handfeuerlöscher

Im gesamten Bereich des Krafthauses werden Handfeuerlöscher montiert. Die Lage aller Handfeuerlöscher ist im Dokument: B_02_01_15 „Krafthaus Brandschutz“ dargestellt.

2.1.16.4 Zufahrtsweg für die Feuerwehr zum Krafthaus

Die Zufahrt zum Krafthaus erfolgt von der B21 sowohl von Bad Reichenhall als auch von Unken kommend bis zur B305 Kreuzung. Von hier führt die Zufahrt über die B302 ca. 200 m in Richtung Berchtesgaden bis zur Abzweigung auf die ca. 1,0 km lange Zufahrt zum Krafthaus über den befestigten Sichlerweg.

Bei den Feuerwehren von Schneizlreuth und Bad Reichenhall ist jeweils eine Schlüssel zu den Toren zum Kraftwerksgelände vorhanden. Der Einsatz der Feuerwehr im Krafthaus selbst erfolgt nur im Einvernehmen und unter Beaufsichtigung des zuständigen Werkspersonals.

2.1.17 Ölabscheider

Bei diesem Abscheider mit vorgesetztem Schlammfang handelt es sich um einen Hochleistungsabscheider mit einer Leistung von 20 l/s. Über diesen Ölabscheider laufen alle Sickerwässer der Kraftwerksanlage. Der Ölabscheider ist so ausgelegt, dass im Schadensfall einer Maschine das austretende Öl im Abscheider zurückgehalten werden kann. Die gereinigten Abwässer werden ins Unterwasser des Krafthauses in die Saalach eingeleitet.

2.1.18 Objektschutzmaßnahmen

Alle Zugänge, die in das Hauptbauwerk führen und alle Bereiche außerhalb des Hauptbauwerkes, die ausschließlich betrieblichen Zwecken vorbehalten sind, werden überwacht. Die gesamte Objektschutzausführung orientiert sich an dem Standard, der befugten Betriebsführung, die den Betrieb der Kraftwerksanlage übernehmen wird. (Zutritt-Kontrollsysteme, Kameraüberwachung etc.). Dementsprechend befinden sich an den Zugängen der Kraftwerksanlagen Registrierungssysteme, mit deren Hilfe die Anwesenheit von Betriebspersonal nachgewiesen und überprüft werden kann. Die Hochspannungsräume sind zusätzlich versperrt und nur für berechtigtes Personal zugänglich.

2.1.19 Außenanlagen

Die Betriebsebenen außerhalb des Hauptbauwerkes werden asphaltiert und in den absturzgefährdeten Bereichen mit Geländern versehen. Einfriedungen und ein absperrbares Einfahrtstor schützen die Betriebsbereiche der Anlage vor unbefugtem Zutritt.

Folgende Außenanlagen sind im Krafthausbereich vorgesehen:

2.1.19.1 Aufschließungsebene 1 (506,80 müA entspricht 506,52 NN)

- Einbindung des Auslaufbauwerkes mittels Flügelmauer in die bestehende Uferböschung bzw. Topographie.
- Am Vorplatz befinden sich innerhalb des Betriebsbereichs 5 PKW-Parkplätze.
- Grünflächen
- Eine Einfriedung samt Einfahrtstor trennt den Vorplatz in einen Betriebsbereich und einen öffentlich zugänglichen Bereich.

2.1.19.2 Aufschließungsebene 2 (512,30 müA entspricht 512,02 m NN)

- Anschluss an den bestehenden Radweg
- Zugangsmöglichkeit zu den beiden Blocktransformatoren und zum Notstromdiesel.
- Grünflächen
- Eine Einfriedung trennt den Betriebsbereich und den öffentlich zugänglichen Bereich.

2.1.19.3 Bestehende Abwasserkanalleitung und Trinkwasserleitung

Der bestehende Abwasserkanal und die Trinkwasserleitung wird im Zuge der Gestaltung der Außenanlagen neu verlegt.

2.1.20 Architektur Krafthaus

In den vorliegenden Genehmigungsunterlagen ist das Krafthaus Bauwerk mit seinen wesentlichen Ausmaßen dargestellt.

Vor dem Beginn der Ausführungsphase wird auf Grundlage dieser Genehmigungsunterlagen ein architektonisches Konzept ausgearbeitet, welches die Gestaltung des Baukörpers im Detail und die Einbindung in die Landschaft zum Inhalt hat.

zusammengestellt:

Seebruck, 4.10.2018



Dipl.-Ing.(FH) Günther Hartmann

