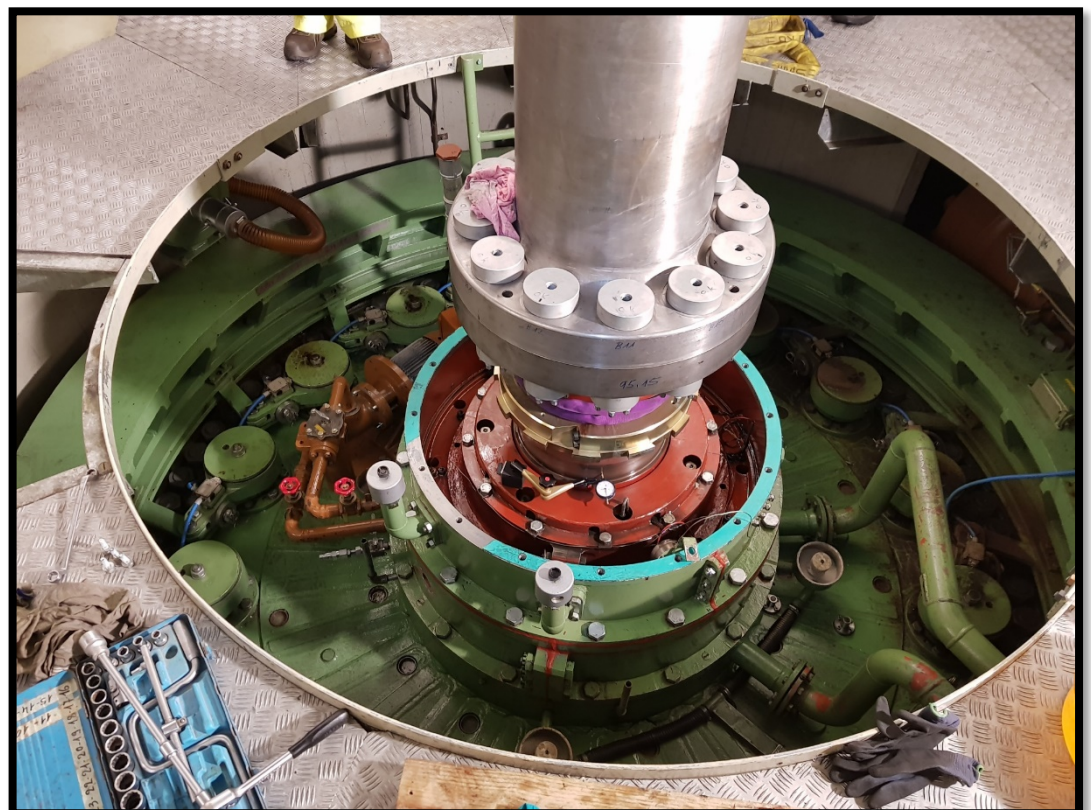


PL-22/053 Anlagen- und Projektbeschreibung TP 3
Retrofit KW Ova Spin Teilprojekt 3

V1.0 14.04.2022



Inhaltsverzeichnis

1. Bauherr.....	2
2. Ausgangslage.....	3
3. Projektbeschreibung.....	3
3.1 Teilprojekt 1 (nicht Gegenstand der vorliegenden Ausschreibung)	3
3.2 Teilprojekt 2 (nicht Gegenstand der vorliegenden Ausschreibung)	4
3.3 Teilprojekt 3	6
4. Übersicht Teilprojekt 3 – Revision Maschinengruppen und Zentrale	7
4.1 Allgemein.....	7
4.2 Pumpturbinen Ova Spin	8
4.2.1 Ausgangslage	8
4.2.2 Aufgabenstellung	9
4.2.3 Schadstoffe	9
4.3 Motoren / Generatoren und Erregung	10
4.3.1 Ausgangslage Motoren / Generatoren	10
4.3.2 Ausgangslage Anfahrumschalter	11
4.3.3 Aufgabenstellung	11
4.4 Kugelschieber.....	12
4.4.1 Ausgangslage	12
4.4.2 Aufgabenstellung	13
4.5 Kühlwassersystem	13
4.5.1 Ausgangslage	13
4.5.2 Aufgabenstellung	13
4.6 60 kV – GIS	14
4.7 Eigenbedarfsanlage	14
4.8 Prozessleittechnik und Schutz	14
4.8.1 Ausgangslage	14
4.8.2 Aufgabenstellung	15
4.9 Zentrale / Hilfsbetriebe	15
4.10 Option - Erneuerung Dotierkraftwerk Ova Spin	16
4.10.1 Ausgangslage	16
4.10.2 Hydraulische Daten.....	17
4.10.3 Schadstoffe	18
4.10.4 Aufgabenstellung	18
4.10.5 Weitere Varianten	20

1. Bauherr

Engadiner Kraftwerke AG

Herr Curdin Barblan

Mugliné 29

CH-7530 Zernez

Tel. +41 081 851 43 44

Mob. +41 079 422 36 31

E-Mail curdin.barblan@ekwstrom.ch

www.ekwstrom.ch

Copyright © Engadiner Kraftwerke AG

Alle Rechte vorbehalten. Der Bericht darf weder gesamthaft noch teilweise ohne die schriftliche Genehmigung der Engadiner Kraftwerke AG vervielfältigt werden.

2. Ausgangslage

Die Engadiner Kraftwerke AG, nachfolgend EKW genannt, beabsichtigen eine Erneuerung und Optimierung der rund 50-jährigen Stauanlage Ova Spin. Die Stauanlage Ova Spin bildet die eigentliche Drehscheibe für das Wasser zur Energieproduktion der EKW. Je nach Bedarf kann das zufließende Wasser kurzfristig gespeichert, nach Pradella weitergeleitet oder in den Stausee Livigno gepumpt werden.

Im Rahmen des Projekts „Retrofit Ova Spin“ werden aufgeteilt in drei Teilprojekte, folgende Sanierungs- und Erneuerungsarbeiten durchgeführt:

- Teilprojekt 1 – Triebwassersystem Ova Spin:
(nicht Gegenstand der vorliegenden Ausschreibung)
- Teilprojekt 2 – Stauanlage Ova Spin:
(nicht Gegenstand der vorliegenden Ausschreibung)
- Teilprojekt 3 – Maschinengruppe Ova Spin und Zentrale
 - Revision Pumpturbinen (2 Maschinengruppen)
 - Revision Motoren / Generatoren
 - Revision Kugelschieber
 - Teilersatz Kühlwassersystem
 - Revision 60 kV – Schaltanlage
 - Teilersatz Eigenbedarfsanlage
 - Teilersatz Prozessleittechnik und Schutz
 - Revision Zentrale und Hilfsbetriebe
 - Option: Ersatz Dotierturbine und Dotiereinrichtung

3. Projektbeschreibung

3.1 Teilprojekt 1 (nicht Gegenstand der vorliegenden Ausschreibung)

Das Teilprojekt 1 sieht die Sanierung des gesamten Triebwasserweges Punt dal Gall – Ova Spin vor.

Im Rahmen des Projekts Retrofit Punt dal Gall wurde bereits im Jahr 2017 die Betriebsdrosselklappe saniert. Auf die Sanierung der Revisionsdrosselklappe musste jedoch verzichtet werden, da die Risiken der damals gewählten Variante zu hoch waren. Im Rahmen des vorliegenden Projekts soll diese Revision nachgeholt oder alternativ eine neue Betriebswasserfassung gebaut werden. Der Bau einer neuen Fassung wäre zwar teurer als die Sanierung der bestehenden Revisionsklappe. Dafür könnte mit einer neuen, höher gelegten Fassung der Problematik der Verlandung entgegengewirkt werden. Im Vorprojekt sollen die

Varianten vertieft werden, so dass die notwendigen Grundlagen zur Entscheidungsfindung vorliegen.

Der Zustand des Triebwassersystems und dessen Sanierungsbedarf sind dank der regelmässigen Inspektionen bekannt. Der Druckstollen zwischen Punt dal Gall und dem Wasserschloss ist betoniert (ohne Stahlpanzerung). Notwendig sind diverse Instandsetzungsarbeiten, um Abplatzungen, Risse und Löcher mit Wasserein- und -austritt auszubessern. Hervorzuheben sind im Weiteren die Aussinterungen in der einmal bereits sanierten Anhydritzone.

Das Wasserschloss ist ebenfalls ausbetoniert, wobei auch hier punktuelle Sanierungsarbeiten erforderlich sind.

Der Druckschacht zwischen Wasserschloss und Zentrale Ova Spin ist gepanzert. Der bestehende und sanierungsbedürftige Korrosionsschutz aus der Bauzeit ist PCB-haltig und muss abgetragen und entsorgt werden. Entsprechend sind hohe Sicherheitsvorschriften mit einer im Unterdruck abgeschotteten Arbeitsstelle für den Abtrag der bestehenden Beschichtung notwendig.

3.2 Teilprojekt 2 (nicht Gegenstand der vorliegenden Ausschreibung)

Die regelmässig mittels Echolot und Tauchroboter überwachte Verlandung hat während der letzten Jahre derart zugenommen, dass eine baldige Entleerung und Spülung erforderlich ist. Die letzten beiden Entleerungen und Spülungen fanden in den Jahren 1995 und 2009 statt.

Erste Gespräche mit den Stakeholdern, für die in den nächsten Jahren geplante zweistufige Seeentleerung, haben bereits stattgefunden. EKW wird derzeit bei der UBB vom Büro ecowert aus Chur unterstützt. Die weiteren Arbeiten für die UBB wird EKW in einer gesonderten Submission vergeben. Die energiebüro AG aus Zürich wurde beauftragt das geplante Sanierungsvorhaben im Hinblick auf mögliche Fördermittel zu analysieren und die Hindernisse und Chancen aufzuzeigen. Da das vorliegende Projekt aus rechtlicher Sicht sehr komplex ist, wird EKW vom Rechtsanwalt Michelangelo Giovannini aus Chur und Pier Carlo Lambertenghi aus Sondrio unterstützt.

Am Seegrund Ova Spin befinden sich mit dem Grundablass und dem Mauerdurchlass wichtige Sicherheitsorgane der Stauanlage. Diese bestehen jeweils aus einem luftseitigen Betriebsschutz sowie einem wasserseitigen Revisionsschutz.

Am Grundablass wurde mittels Inspektionen ein Revisionsbedarf am Betriebsschutz festgestellt. Der Revisionsschutz konnte hingegen seit Inbetriebnahme 1970 noch nie inspiziert werden. Es besteht Grund zur Annahme, dass dieser Schutz sich in ähnlichem Zustand wie der Betriebsschutz befindet und sich eine Revision in den nächsten Jahren ebenfalls aufdrängt. Ebenso unbekannt ist der Zustand im seeseitigen, teilweise gepanzerten Grundablasskanal. Es besteht dort der Bedarf an einer fundierten Zustandsaufnahme, die nur im trockenen Zustand möglich ist.

Am Mauerdurchlass konnte 2014 mittels aufwendiger Taucherarbeiten ein Defekt an der Dichtung des Revisionsschutz notdürftig instandgesetzt werden und der Betriebsschutz wurde nicht revidiert.

Die mittelfristig notwendige Revision des Betriebsschütz ist jedoch noch ausstehend. Inwieweit der teils betonierte, teils gepanzerte Mauerdurchlasskanal saniert werden muss, kann erst nach einer Zustandsaufnahme festgelegt werden.

Um die genannten Zustandsaufnahmen und anschliessend die notwendigen Sanierungsarbeiten durchführen zu können, ist die Entleerung und Spülung in zwei Phasen geplant: Während einer ersten Entleerung werden die beiden Revisionsschütze demontiert und an deren Stelle ein Verschluss des Schützenschachtes eingebaut. Grundablasskanal und Mauerdurchlass werden soweit möglich inspiziert. Während einer zweiten Entleerung, die mehrere Monate nach der ersten zu erfolgen hat, werden beide Revisionsschütze nach deren Ertüchtigung wieder eingebaut. Ein besonderes Augenmerk in dieser Zeit ist auf die Hochwassersicherheit zu richten, da nur der Betriebsschütz in Betrieb ist. Weitere notwendige Sanierungsmassnahmen, wie Erneuerung Korrosionsschutz und Betonsanierungsarbeiten, die sich aus den Inspektionen ergeben haben, können gleichzeitig ausgeführt werden.

Noch unklar ist, ob und wie der Kanal des Mauerdurchlasses bei der ersten Entleerung begangen werden kann, da sich hier der tiefste Punkt der Stauanlage befindet. Möglichkeiten einer Wasserhaltung bzw. einer alternativen Inspektionsmöglichkeit sind zu untersuchen.

Im Zuge der ersten Entleerung soll auch der Zustand der beiden Saugrohre der Francis Turbinen an der Wasserseite, erhoben und ein Sanierungskonzept ausgearbeitet werden.

An der Staumauer sollen im Zuge der Entleerungen kleinere Schäden mit geringem Umfang, an der Betonstruktur saniert werden.

Der Einlaufrechen zum Triebwassersystem Pradella muss gereinigt und instandgesetzt oder optimiert werden.

Um dort sicher arbeiten zu können, muss der Stauspiegel stark abgesenkt werden und eine Felsreinigung oberhalb des Rechens durchgeführt werden. In diesem Zusammenhang soll auch der Korrosionsschutz bis zum Einlaufschütz Pradella erneuert und der Einlaufschütz revidiert werden.

Die Dotieranlage, bestehend aus einer Maschinengruppe und Bypass-Schieber aus der Erstausrüstung muss nach 50 Betriebsjahren ersetzt werden. Von der Stilllegung der Maschine mit Einbau eines Druckvernichters bis zur Vergrösserung der Maschine mit Entnahme des Dotierwassers aus dem Zulaufkanal S-chanf – Ova Spin wurden verschiedene Lösungskonzepte erarbeitet, die es im weiteren Planungsverlauf zu vertiefen gilt. Bei der Ausarbeitung der Lösungsvorschläge ist darauf zu achten, dass Dotierschieber und Wasserentnahme vom Ausgleichsbecken redundant ausgeführt werden müssen.

3.3 Teilprojekt 3

Das Retrofit Ova Spin sieht unter anderem vor, die Maschinengruppen sprich die Pumpturbinen inkl. Motoren/Generatoren zu revidieren. Schnittstelle zu den Teilprojekten 1 und 2 sind die Panzerung vor den Kugelschiebern resp. die Unterwasserklappe im Saugrohr der Pumpturbine. Weiter sind unterschiedliche Komponenten in der Zentrale Ova Spin wie z.B. das Kühlwassersystem, Teile der Krananlage, Teile des Eigenbedarfs, Teile der 60 kV - Schaltanlage, Teile der 8.5kV-Schaltanlage, Prozessleittechnik und Schutz zu revidieren resp. Teile davon zu ersetzen. Nebst den Pumpturbinen ist ein Ersatz der Dotieranlage inkl. Dotierturbine geplant, wobei eine Optimierung durch eine neue Wasserentnahme in Erwägung gezogen wird.

Die Pumpturbinen wurden über die Jahre regelmässig revidiert und einigen kleineren Reparaturen unterzogen. Dabei wurden sie nicht primär einer Optimierung unterzogen. Für das laufende Jahr sind Wirkungsgradmessungen geplant, die dem Projekt die nötigen Grundlagen liefern sollen, damit die Maschinenrevisionen mit einem möglichen Optimierungspotenzial ausgeschrieben werden können.

Die Motoren/Generatoren inkl. Erregung sind einer grossen Revision und Reinigung zu unterziehen wobei bereits klar ist, dass die Statorwicklung im Generator 1 neu verkeilt werden muss. Die nötigen FE-Berechnungen für die Anstehenden Nachweise und Revisionen sind bereits bei GE in Auftrag gegeben. EKW wird für die Revisionen von einer Fachstelle der AXPO unterstützt.

Die Kühlwasserleitungen sind luftseitig mit einem Asbest-PCB-haltigen Korrosionsschutz versehen und müssen ersetzt werden. Zu prüfen ist ein Sekundärkreislauf, der die Abwärme im See oder im Triebwasser abgibt. Die Abwärme der Maschinen wird zur Gebäudeheizung genutzt.

Die derzeit installierte Dotierturbine bezieht das Dotierwasser aus dem Ausgleichsbecken Ova Spin. Die Leistung ist stark abhängig von grossen Schwankungen des Oberwasserspiegels. Ein Konzept der EKW sieht vor, neu das Dotierwasser ab Freispiegelstollen S-chauf – Ova Spin abzugeben und zusätzlich die Dotierturbine so zu installieren, dass die Fallhöhe bis zum Spöl maximiert werden kann.

Die Kugelschieber befinden sich unmittelbar vor den Spiralen der Turbinen und müssen im Zuge der Stollenentleerung des Teilprojekts 1 revidiert werden.

Die Prozessleittechnik und der Schutz sind zu erneuern. Die Hilfsbetriebe inkl. Hilfsbetriebeleittechnik sind bei der Umsetzung der neuen Prozessleittechnik zu optimieren.

Schadstoffe wurden während der letzten Jahre systematisch erfasst und dokumentiert. Die betroffenen Anlageteile werden im Zuge der Revisionsarbeiten weitestgehend saniert.

4. Übersicht Teilprojekt 3 – Revision Maschinengruppen und Zentrale

4.1 Allgemein

Das Teilprojekt 3 gehört gemäss Wasserrechtsvertrag zur Internationalen Stufe, d.h. das Projekt muss von Italienischen und Schweizer Behörden genehmigt werden. Bei der Genehmigungsprozedur wird EKW von den Rechtsanwälten Michelangelo Giovannini (CH) und Pier Carlo Lambertenghi (I) unterstützt.

Je nach Fortschritt der Verhandlungen zur Durchführung der Teilprojekt 1 und 2 mit den Stakeholdern muss das Teilprojekt vorgezogen oder zurückgeschoben werden. Im letzten Fall werden einige Notrevisionen an den Maschinengruppen nötig sein. Vorgesehen ist, dass auch bei Verzicht auf die Teilprojekte 1 und 2, das Teilprojekt 3 ausgeführt wird. Dabei werden verschiedene Arbeiten, die in den anderen Teilprojekten vorgesehen sind mit dem Teilprojekt 3 kombiniert.

Die gesamte Zentrale Ova Spin wurde einem Schadstoffscreening der Firma ETI Umwelttechnik AG (Bericht 05.07.2019) unterzogen. Einzelne Abklärungen wurden vorgängig mit der EMPA durchgeführt.

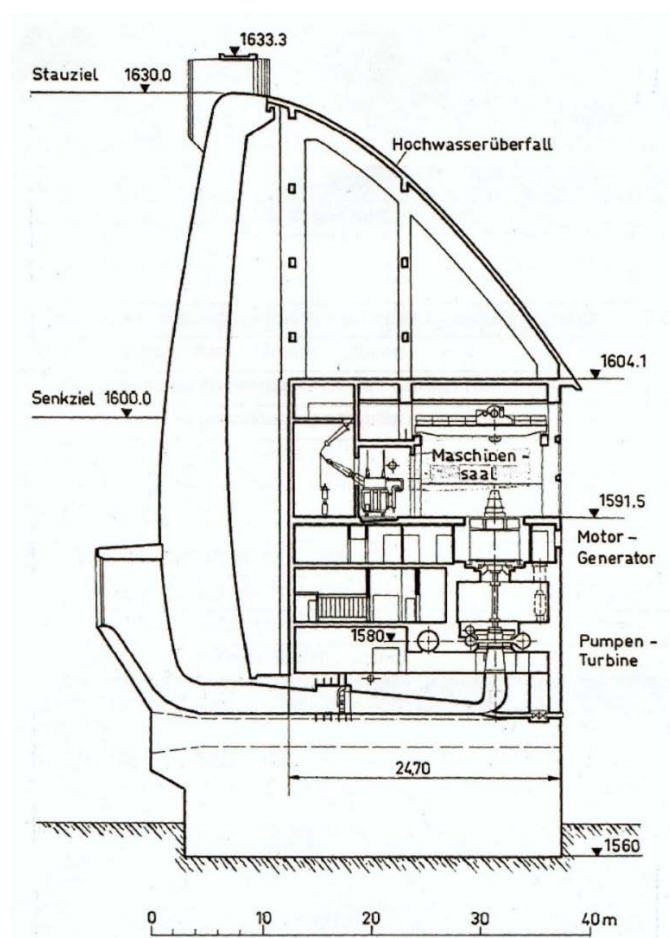


Abbildung 1: Schnitt Staumauer und Zentrale Ova Spin

4.2 Pumpturbinen Ova Spin

4.2.1 Ausgangslage



Abbildung 2: Pumpturbine Ova Spin (Demontage Turbinendeckel inkl. Laufwerk und Welle)

Pumpturbinen	
Fabrikat	Sulzer HPRV 230
Inbetriebnahme	01.10.1970
Letzte Revisionen	MG 1 2004, MG 2 2002
Drehzahl	500 / 375 U/min

Turbinenbetrieb	
Wassermenge (bei 165 m Nenngefälle)	17.5 m ³ /s
Leistung (bei 165 m Nenngefälle)	25 MW
Pumpbetrieb	
Wassermenge (bei 160 m Nenngefälle)	13.1 m ³ /s
Leistung (bei 160 m Nenngefälle)	23 MW

Energie KW Ova Spin	
Sommer Produktion	19.7 GWh
Sommer Pumpen	46.5 GWh
Winter Produktion	67.2 GWh
Winter Pumpen	8.3 GWh
TOTAL Produktion	86.9 GWh/J
TOTAL Pumpen	54.8 GWh/J

Der Aufbau und Details der Turbine sind dem "Handbuch Stufe I Livigno - Ova Spin" S. 243 ff. zu entnehmen.

4.2.2 Aufgabenstellung

Die komplette Revision beider Pumpturbinen ist zu planen und auszuschreiben. Die Wellendichtungen sind zeitig zu ersetzen. Je nach Projektfortschritt resp. -Verschiebung wird der Ersatz der Wellendichtung als Not-Revision vorgezogen.

Die Konstruktion der Bruchbolzen ist fehleranfällig und muss überarbeitet werden.

Die Pumpturbine ist auch ohne ausfahren des Generatorrotors demontierbar.

Details zum Zustand können den Inspektionsberichten vom 17.06.2021 (MG 1) und 21.06.2021 (MG 2) entnommen werden.

4.2.3 Schadstoffe

Sämtliche luftseitige Komponenten der Pumpturbinen, der Kugelschieber und Verteilleitungen sind mit einer PCB-haltigen Korrosionsschutzbeschichtung versehen und müssen entsprechend behandelt werden (Siehe Bericht Schadstoff-Screening vom 05.07.2019 S.58 ff.). Es ist anzunehmen, dass die Innenseite der Verteilleitung, die Spirale und das Saugrohr ebenfalls belastet sind, allerdings liegen zurzeit keine weiteren Unterlagen darüber vor.

4.3 Motoren / Generatoren und Erregung

4.3.1 Ausgangslage Motoren / Generatoren

Motoren / Generatoren	
Fabrikat	MFO – SMGV 580-352.12/16
Inbetriebnahme	01.10.1970
Drehsinn (von oben) als Generator	Uhrzeigersinn
Drehsinn (von oben) als Motor	Gegenuhrzeigersinn
Nennzahl 1	500 U/min (mit 16 Pole)
Nennzahl 2	375 U/min (mit 12 Pole)
Nennspannung	8.5 kV

Als Generator	
Nennleistung bei 500 U/min	27 MVA
Nennleistungsfaktor ($\cos \varphi$) bei 500 U/min	0.9
Nennstrom bei 500 U/min	1'835 A
Nennleistung bei 375 U/min	11 MVA
Nennleistungsfaktor ($\cos \varphi$) bei 375 U/min	0.8
Nennstrom bei 375 U/min	965 A
Als Motor	
Nennleistung bei 500 U/min	26 MVA
Nennleistungsfaktor ($\cos \varphi$) bei 500 U/min	1.0
Nennstrom bei 500 U/min	1'810 A
Nennleistung bei 375 U/min	11 MVA
Nennleistungsfaktor ($\cos \varphi$) bei 375 U/min	0.8
Nennstrom bei 375 U/min	965 A

Der Stator ist zweigeteilt, mit 2 getrennten Wicklungen für unterschiedliche Drehzahlen.

Die letzte Wicklungsdiagnose (GE WIDIPRO) wurden im Mai 2021 durchgeführt.

GE ist damit beauftragt FE-Berechnungen für die Polklauenverbindungen und den Rotorzentralkörper durchzuführen.

Aufbau und Details der Turbine sind dem "Handbuch Stufe I Livigno - Ova Spin" S. 269 ff. zu entnehmen.

4.3.2 Ausgangslage Anfahrumrichter

Anfahrumrichter	
Fabrikat	SIEMENS – SINAMICS GL 150
Anschlussp. Netzseitiger Stromrichter	2 x 2'720 V
Eingangsstrom Netzseitiger Stromrichter	2 x 1'475 A
Maschinenspannung	5'150 V
Maschinenfrequenz	0...50 Hz
Nennfrequenz Motor / Generator	50 Hz

4.3.3 Aufgabenstellung

Empfehlungen Motor / Generator MG 1:

- Neuverkeilung der Statorwicklungen
- Umfassende Reinigung der Statorwickelköpfe
- Ausbessern von abgeblättertem Decklack der Statorwickelköpfe
- Fixieren von vibrierenden Umfangsverbindern auf AS
- Fixieren von vibrierenden und verdrehten Isolierrohren der Klemmendurchführungen auf AS
- Reinigung der Rotorwicklung
- Neulackierung der Rotor-Polschuhe
- Reinigung des Schleifringbereichs im bisherigen Umfang und Rhythmus weiterführen

Für Details siehe Bericht UB 2021/314 zu Wicklungsdiagnose MG 1 vom 11.06.2021

Empfehlungen Motor / Generator MG 2:

- Reinigung der Statorwickelköpfe
- Fixieren von vibrierenden Umfangsverbindern auf AS
- Fixieren von vibrierenden und gewanderten Isolierrohren der Durchführungen auf AS
- Reinigung des Schleifringbereichs im bisherigen Umfang und Rhythmus weiterführen

Für Details siehe Bericht UB 2021/315 zu Wicklungsdiagnose MG 2 vom 22.06.2021

Der Umfang der ausstehenden Instandhaltungsarbeiten am Anfahrumrichter sind noch offen und müssen mit Siemens abgeklärt werden.

4.4 Kugelschieber

4.4.1 Ausgangslage

Kugelschieber	
Fabrikat	HYDRO-PROGRESS - Drehkolben
Baujahr	1968
Nennweite	1500 mm
Nennndruck	30 bar
Gewicht	34 t
Letzte Revisionen	MG 1 2004 / MG 2 2002

Die Kugelschieber dienen als Abschluss- und Notschlussorgane in der Druckleitung unmittelbar vor den Pumpenturbinen. Dies sowohl im Pumpen- als auch im Turbinenbetrieb.

Die Betriebs- und Revisionsdichtungsringe werden wasserhydraulisch beaufschlagt. Der Druckausgleich über den Kugelschieber erfolgt mittels Bypassventil in Form eines Düsenschiebers. Die Kugelschieber verfügen über ein eigenes Hydraulikaggregat.



Abbildung 3: Kugelschieber mit Ringkolbenantrieb

4.4.2 Aufgabenstellung

Die komplette Revision beider Kugelschieber ist zu planen und auszuschreiben.

Je nach Projektfortschritt resp. -Verschiebung wird der Ersatz der Betriebsdichtungen an beiden Kugelschiebern als Not-Revision vorgezogen. Weil die Revisionen der Kugelschieber eine starke Abhängigkeit der Synergien mit den Teilprojekten 1 und 2 haben, müssen diese losgelöst von den Turbinenrevisionen betrachtet werden.

4.5 Kühlwassersystem

4.5.1 Ausgangslage

Die Kühlwasserleitungen haben einen Durchmesser von 100 bis 500 mm, je nach Funktion der einzelnen Rohre.

Bei der EMPA wurde die Aussenbeschichtung der Rohre mit einem Innendurchmesser von 100mm auf ihre chemische Zusammensetzung geprüft. Gemäss den vorhandenen Unterlagen sind die Rohre innen und aussen verzinkt und weisen innen keine zusätzliche Korrosionsschutzbeschichtung auf. Ob dies auch für die Rohre mit 200 mm bzw. den Rohren zum Drainagesystem mit 500 mm Durchmesser gilt, geht aus den Untersuchungen nicht hervor. Vor allem bei den Rohren mit einem Durchmesser von 500mm ist es möglich, dass eine Korrosionsschutzbeschichtung auch innen appliziert wurde. Die nötigen Abklärungen sind in der Vorprojektphase zu treffen.

Der untersuchte Korrosionsschutz weist neben einem hohen Anteil an Asbest auch eine Konzentration an PCB auf und muss entsprechend fachmännisch behandelt werden.

Der Bericht der EMPA zur Untersuchung der Korrosionsschutzbeschichtung weist auf eine mögliche Überdimensionierung der Rohre hin, welche das Auftreten von lokalen „Lochfrass“-Korrosionsschäden erhöht.

Gemäss Schadstoff-Screening vom 05.07.2019 S.41 ff. ist die Sanierung der Kühlwasserleitung als dringlich eingestuft worden.

4.5.2 Aufgabenstellung

Primär Ersatz der Schadstoffbelasteten Rohranlagen. Energieoptimierung des Kühlsystems mit Varianten einer Wärmeabgabe ins Ausgleichsbecken resp. ins Triebwasser.

Der Auftrag umfasst die Leitungen inkl. aller Armaturen sowie die Hoch- und Niederdruckfilter.

4.6 60 kV – GIS

60 kV- GIS	
Fabrikat	AREVA – F35-72.5 kV
Baujahr	2008
Nennspannung	53 kV
Nennstrom	1'250 A
Isoliergas	SF ₆

Die 60 kV-Gasisolierte-Schaltanlage ist seit 2008 in Betrieb und muss einer Wartung unterzogen werden. Die beiden Felder F01 und F07 haben ein Gasleck (SF₆) und müssen zwingend instand gestellt werden.

4.7 Eigenbedarfsanlage

Eigenbedarfstransformator	
Fabrikat	Rauscher & Stoecklin – DT0-J
Baujahr	1968
Nennleistung	1'000 kVA
Nennspannung Oberspannung	16'000 V
Nennspannung Unterspannung	400 / 231 V
Frequenz	50 Hz

Die beiden EB-Trafos (1'000 kVA) sind 1968 in Betrieb genommen worden und müssen alterungsbedingt ersetzt werden. Der neue Trafo muss auf der Ober- und Unterspannungsseite berührungssicher angeschlossen werden.

Es besteht der Verdacht auf einen PCB-haltigen Korrosionsschutz der bestehenden Trafos.

4.8 Prozessleittechnik und Schutz

4.8.1 Ausgangslage

Das Prozessleitsystem umfasst redundante Steuerungen für Maschinenleittechnik, Turbinenregler und Hilfsbetriebe sowie ein redundantes Bediensystem für das gesamte Kraftwerk. Über eine zentrale Schnittstelle erfolgt die Anbindung des Kraftwerkes an eine übergeordnete Leitstelle. Notwendige Netzwerkkomponenten und Firewalls werden als Teil des Prozessleitsystem betrachtet und müssen für die erforderliche IT-Sicherheit ausgerüstet sein.

4.8.2 Aufgabenstellung

Der Lieferumfang Prozessleittechnik und Schutz umfasst folgende Bereiche:

- Erregung und Anfahrereinrichtung
- Elektrischer Schutz
- Schwingungsüberwachung
- Maschinenleittechnik (Redundante Steuerungen)
- Turbinenregler (Standalone-Lösung oder integriert in Maschinenleittechnik)
- Bediensystem mit mindestens 2 Bedienstellen (redundante Single-Stationen, oder Server-Client-Lösung)
- Netzwerkkomponenten und Firewalls
- Kommunikationsschnittstelle zur übergeordneten Leitstelle
- 8.5 kV-Schaltanlage
- 8.5/60 kV-Blocktransformator
- 60 kV-Schaltanlage (Ersatz Schutzgeräte)
- 16 kV-Unterstation

Es ist zu beachten, dass sämtliche Prozessleittechnik- und Schutz-Umsetzungen für beide Drehrichtungen und beide Drehzahlen gelten. So sind z.B. die Inbetriebsetzungen jeweils als 4 separate zu planen.

4.9 Zentrale / Hilfsbetriebe

Im Zuge der Erneuerung der Prozessleittechnik ist die Hilfsbetriebeleittechnik (HBLT) anzupassen und zu optimieren. Die HLK-Steuerung ist in die HBLT einzubinden.

Verschiedene kleinere Arbeiten werden von EKW im Verlaufe der Projektierung oder Ausführung im Projekt integriert.

4.10 Option - Erneuerung Dotierkraftwerk Ova Spin

Die Erneuerung des Dotierkraftwerks Ova Spin wird mit dem Teilprojekt 2 ausgeschrieben weil die Synergien zur Entleerung/Spülung besser genutzt werden können. Je nach Fortschritt resp. Verschiebung des Gesamtprojektes wird die Erneuerung im Teilprojekt 3 geführt. In dem Fall wird ein Nachtrag zum Auftrag fällig.

4.10.1 Ausgangslage

Dotierturbine	
Fabrikat	Bell - Horizontale Francis
Baujahr	1968
Nettogefälle	56 m
Wassermenge	1'000 l/s
Leistung	472 kW
Drehzahl	750 U/min
Letzte Revisionen	1985

An der Sperrenstelle Ova Spin muss seit der Inbetriebsetzung Restwasser in den Spöl abgegeben werden. Die Dotierung des Spöl erfolgt über eine horizontale Francisturbine, welche luftseitig der Staumauer in dem Kraftwerksgebäude installiert ist. Die bestehende Anlage besteht im Wesentlichen aus einer horizontalen Francis-Maschine, einem Schwungrad und dem Generator. Als Alternative zur Turbine dient ein Freilaufventil, welches im Frühjahr 2021 inkl. Schacht revidiert resp. saniert wurde. Die Dotieranlage steht im dritten Untergeschoss des Kraftwerks Ova Spin.



Abbildung 4: Bestehende Dotierturbine

Der Aufbau und Details der Turbine sind dem "Handbuch Stufe I Livigno - Ova Spin" S. 292 ff. zu entnehmen.

4.10.2 Hydraulische Daten

		Abschnitt Punt dal Gall – Praspöl 1970-1999 2000-2002		Abschnitt Ova Spin - Zernez 1970-1999 2000-2002	
16. Mai – 30. September	06:00–18:00	2.47			
	18:00–06:00	1.0			
	permanent		1.45	1.0	0.9
1. Oktober – 15. Mai					
	permanent	0.55	0.55	0.3	0.3
jährliche künst- liche Hoch- wasser			1-3 HW mit 10-40 m ³ /s		1 HW mit 15 - 40 m ³ /s

An der Staumauer Ova Spin muss in den Wintermonaten 300 l/s und in den Sommermonaten 900 l/s Restwasser in den Spöl abgegeben werden.

Die bestehende Francisturbine liegt auf Kote 1'775.50 m.ü.M. und der Arbeitsbereich liegt zwischen 26 m und 58 m. Die Wasserentnahme erfolgt über ein Saugrohr bei der Maschinengruppe 1 & 2 und aus dem Mauerdurchlass, welches sich in Fliessrichtung nach dem Revisionsschütz und vor dem Betriebsschütz befindet. Das turbinierte Wasser wird in einen Unterwasserkanal, wiederum über ein Saugrohr, abgeleitet. Der Abfluss erfolgt im Freispiegel über einen Absturz in den Spöl.

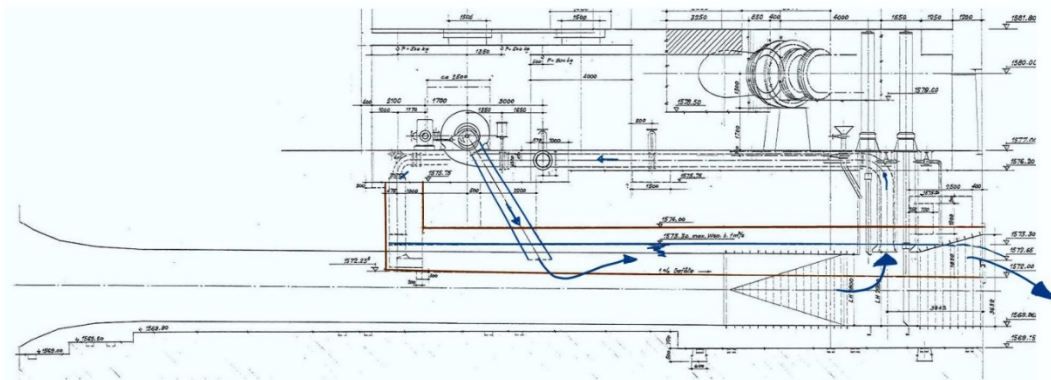


Abbildung 5: Betrieb der Dotiergruppe (Fassung und Ableitung)



Abbildung 6: Mauerdurchlass und Unterwasserkanal der Dotierung

4.10.3 Schadstoffe

Die Dotierturbine inkl. Generator und Schwungrad sind mit einem PCB-haltigen Korrosionsschutz versehen. Die Spirale der Dotierturbine ist zudem mit einem festgebundenen Asbest-Korrosionsschutz belastet (Siehe Bericht Schadstoff-Screening vom 05.07.2019 S.60). Es muss davon ausgegangen werden, dass auch die wasserbenetzte Seite belastet ist.

Im Frühjahr 2021 wurde das Freilaufventil inkl. dem dazugehörigen Schacht zum Dotierkanal PCB-Saniert. Von der Sanierung ausgenommen waren die Zuführleitungen bis zur Dotierturbine resp. bis zum Freilaufventil.

4.10.4 Aufgabenstellung

Die derzeit installierte Dotierturbine bezieht das Dotierwasser aus dem Ausgleichsbecken Ova Spin. Die Leistung ist stark abhängig von den grossen Schwankungen des Oberwasserspiegels. Die bestehende Dotiergruppe hat ihr Lebensende erreicht und muss ersetzt werden.

Ein Konzept der EKW sieht vor, neu das Dotierwasser ab dem Freispiegelstollen S-chanf – Ova Spin abzugeben und zusätzlich die Dotierturbine so zu installieren, dass die Fallhöhe bis zum Spöl maximiert werden kann.

Die Abgabe von Dotierwasser muss nur noch an den Tagen, an denen der Freispiegelstollen nicht in Betrieb ist (für Inspektionen, Unterhaltmassnahmen), aus dem Staubecken Ova Spin erfolgen. Als alternativer Standort für die Maschine kommt wiederum der heutige Maschinensaal im 3. Untergeschoss in Frage. Dies, weil die Anlage im Nationalpark liegt und der Bau von zusätzlichen Bauten im Freien nur sehr schwer zu begründen sind.

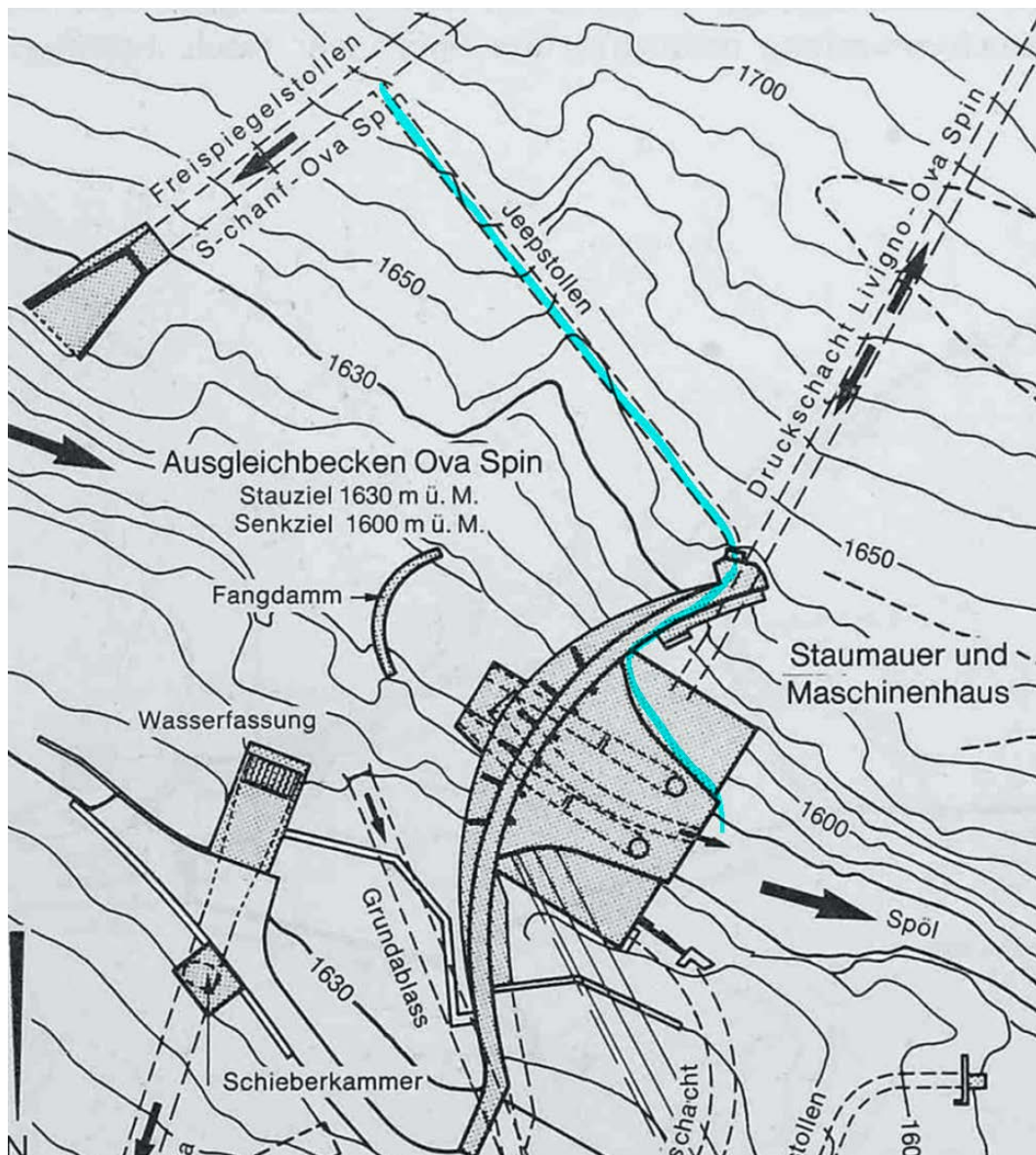


Abbildung 7: Fassung Dotierwasser aus dem Freispiegelstollen S-chanf – Ova Spin über "Jeepstollen".



Abbildung 8: Mündung Freispiegelstollen S-chanf – Ova Spin

4.10.5 Weitere Varianten

Nebst der vertieften Variante mit der Dotierung ab dem Freispiegelstollen S-chanf – Ova Spin sind folgende Varianten zu prüfen:

- Revision der bestehenden Dotierturbine (1:1 - Ersatz)
- Neuer Standort Dotierturbine mit gleicher Entnahme wie bis anhin ab Ausgleichsbecken
- Dotierung ab Druckleitung Punt dal Gall – Ova Spin