



KRAFTWERK RUSSEIN

Ausbau des Kraftwerks Russein

Schlussdokumentation

2013 - 2015

ÖRTLICHE BAULEITUNG

RENZO TARCHINI CANTIERI & CONTRATTI SA

Renzo Tarchini Cantieri & Contratti SA
Via Montarina 19
6900 Lugano
Tel. 091 968 29 01 Fax. 091 968 29 16



AXPO – KRAFTWERK RUSSEIN DISENTIS / SUMVITG 2013 - 2015

Bauherr	Kraftwerk Russein AG (Axpo AG)
Referenzperson	J. Mielenz (Gesamtprojektleiter)
Erbrachte Leistung	Örtliche Bauleitung
Zeitraum der Leistung	2013 – 2015
Bauausführung	2013 – 2015
Kosten der Bauarbeiten	ca 20 Mio. CHF



Luftaufnahme des neuen Stausees - 2015

INHALTSVERZEICHNIS

1.	EINLEITUNG	5
1.1	Beschreibung des Werkes	5
1.2	Übersicht	6
2.	ORGANISATION, AUSGEFÜHRTE ARBEITEN UND HAUPTMENGEN	7
2.1	Organisation	7
2.2	Bauteile	8
2.3	Hauptmengen	9
2.3.1	<i>Staumauer</i>	9
2.3.2	<i>Drosselklappenkammer</i>	9
2.3.3	<i>Druckleitung (GFK/Stahl)</i>	9
2.3.4	<i>Zentrale</i>	9
2.4	Ausgeführte Arbeiten	10
2.4.1	<i>Staumauer</i>	10
2.4.2	<i>Drosselklappenkammer</i>	10
2.4.3	<i>Druckleitung (GFK/Stahl)</i>	10
2.4.4	<i>Zentrale</i>	11
3.	LOS V1 / LOS C1	12
3.1	Baustellenerschliessung	12
3.2	Baustelleneinrichtung	12
3.3	Sicherheitsvorkehrungen während der Winterpause	13
3.4	Betonherstellung und Materialaufbereitung	13
3.5	Druckleitung	13
3.5.1	<i>Aushub, Transport, Demontage, Montage</i>	13
3.5.2	<i>Bestehende Druckleitung</i>	13
3.5.3	<i>Neue Druckleitung GFK-Rohre und Stahlrohre</i>	13
4.	FOTODOKUMENTATION UND DETAILS (LOS C1 / LOS V1)	15
4.1	Staumauer	15
4.1.1	<i>Fotodokumentation</i>	15
4.1.2	<i>Details/Schnitte</i>	22
4.2	Drosselklappenkammer	26

4.2.1	<i>Fotodokumentation</i>	26
4.2.2	<i>Details/Schnitte</i>	28
4.3	Druckleitung	29
4.3.1	<i>Fotodokumentation</i>	29
4.3.2	<i>Details/Schnitte</i>	35
5.	LOS C2	37
5.1	Baustellenerschliessung	37
5.2	Baustelleneinrichtung	37
5.3	Bauausführung	37
6.	FOTODOKUMENTATION UND DETAILS (LOS C2)	38
6.1	Zentrale	38
6.1.1	<i>Fotodokumentation</i>	38
6.1.2	<i>Details/Schnitte</i>	45
7.	BESONDERHEITEN DES WERKES	47
7.1	Staumauer	47
7.2	Ausführung neuer Winterzugangstollen	48
7.3	Umwelt	50

1. EINLEITUNG

1.1 Beschreibung des Werkes

Das bestehende Kraftwerk Russein wurde 1946/47 am Russeinbach gebaut. Der Russeinbach, aus dem gleichnamigen Tal, ist ein linksufriger Seitenbach zum Vorderrhein und wird vom Staubecken Barcuns / Dadens bis zur Zentrale zur Energieproduktion genutzt. Die bestehende Anlage war durch eine installierte Leistung von 11.6 MW charakterisiert.

Die Anlage bestand aus einer ca. 29 m hohen Schwergewichtsmauer in Beton mit einer Kronenlänge von 120 m. Das Stauziel lag auf Kote 1'360 m.ü.M. Das 115'000 m³ grosse Speichervolumen wurde als Tages- und Wochenendausgleich genutzt.

Von der Staumauer führte ein kurzer Druckstollen das Betriebswasser bis zur Apparatkammer / Drosselklappenkammer. Ab der Sicherheitsdrosselklappe verband eine Stahldruckleitung (Durchmesser 1 m) den Druckstollen mit der Zentrale. Die Leitung wurde weitgehend offen geführt.

Die Zentrale, ein Massivbau mit einem Satteldach in Holzkonstruktion, in dem sich zwei Maschinengruppen gleicher Grösse befanden, wurde am linken Ufer des Vorderrheins unterhalb der Mündung des Russeinbaches auf der Gemeinde Sumvitg gebaut. Die Energieproduktion wurde über die beiden Maschinentransformatoren und die Freiluftschaltanlage an die 60 kV-Hochspannungsleitung abgegeben. Die Wasserrückgabe erfolgte über einen kurzen Unterwasserkanal in den Vorderrhein.

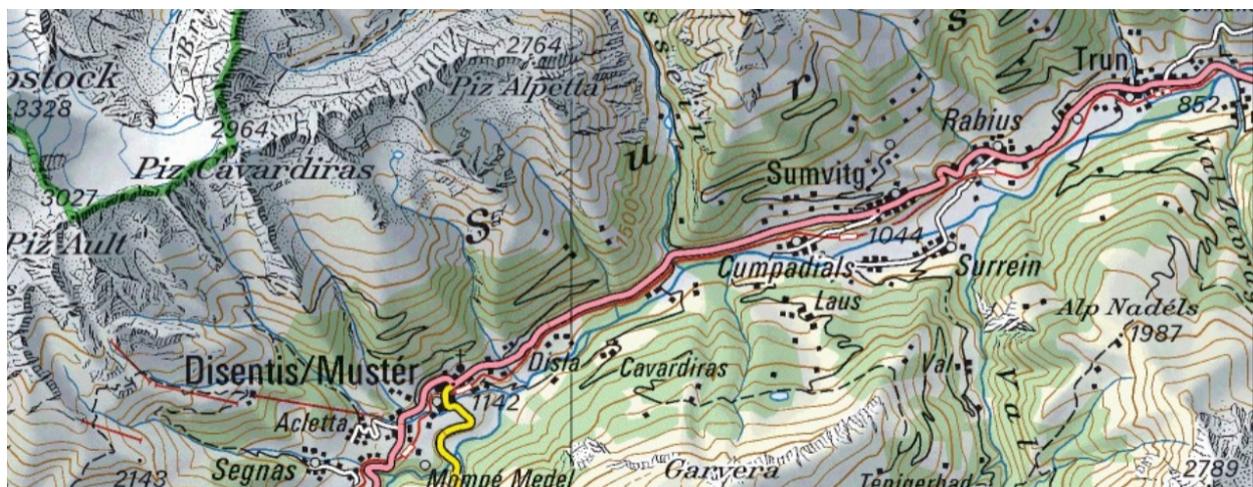
Mit dem neuen Projekt wird die Ausbauwassermenge von 4 auf neu 7 m³/s erhöht, die bestehende Staumauer bei Barcuns um 5 m erhöht (Speichervolumen neu 210'000 m³), die neue Druckleitung auf dem Trasse der alten Leitung erdverlegt (Steinschlag-schutz), die bestehende Zentrale mit zwei neuen vertikalachsigen Peltonturbinen und einer neuen Kompaktfreiluftschaltanlage ausgerüstet. Die Stromabgabe erfolgt über einen Kabelblock ans 60 kV Netz, die Wasserrückgabe über einen neuen Unterwasserkanal neu in den Russeinbach geleitet.

Die Baustelle liegt zwischen 960 und 1'370 M.ü.M.

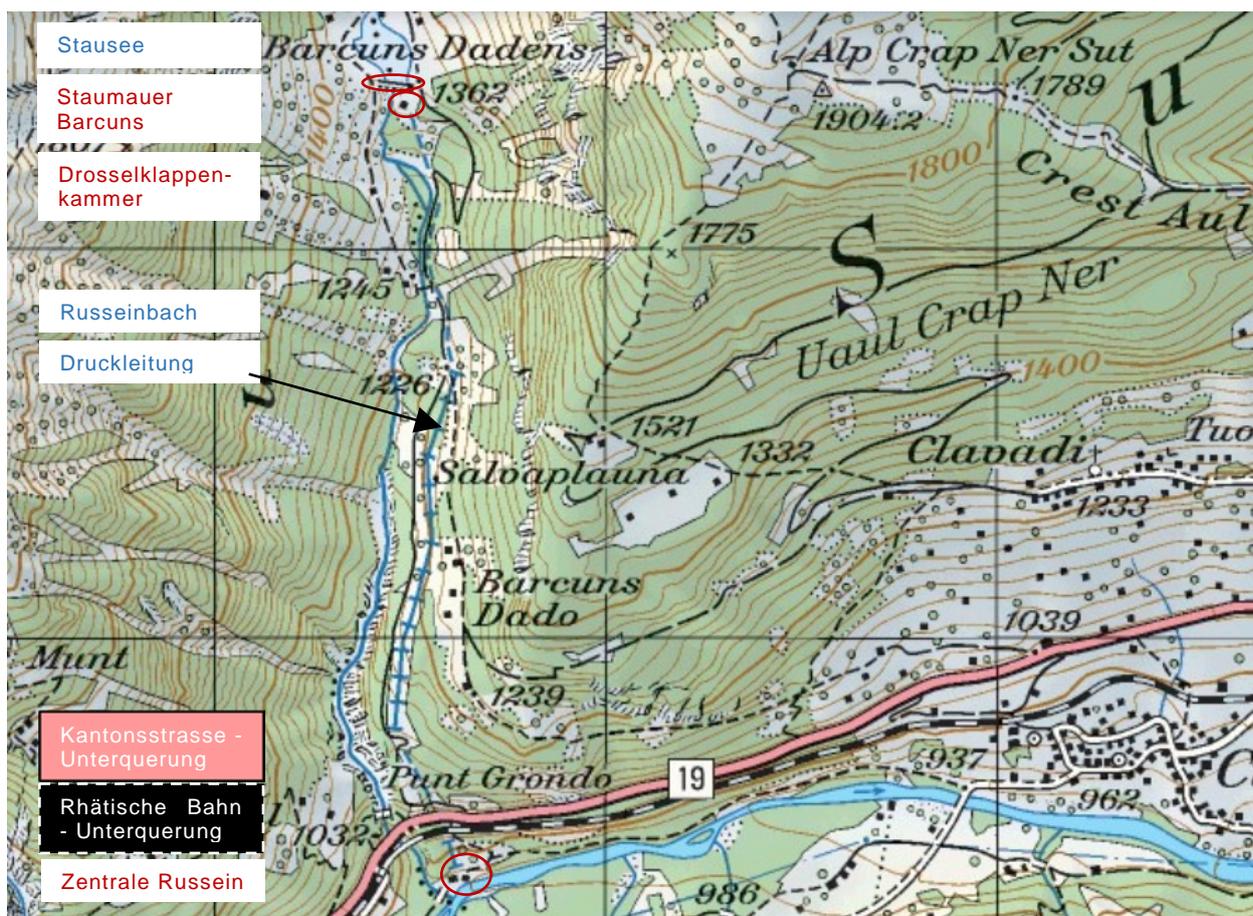
Hauptmerkmale des Ausbaus:

- Erhöhung der Energieproduktion von 15 GWh auf 67 GWh.
- Verdoppelung des Stauvolumens von 115'000 auf 210'000 m³
- Druckleitungsdurchmesser von 1.0 auf 1.60-1.70 m

1.2 Übersicht



Disentis-Sumvitg. Auszug Nationalkarte (www.swisstopo.admin.ch)



Russeinbach. Auszug Nationalkarte (www.swisstopo.admin.ch)

2. ORGANISATION, AUSGEFÜHRTE ARBEITEN UND HAUPTMENGEN

2.1 Organisation

Bauherr:	Kraftwerk Russein AG Axpo AG Parkstrasse 23 5401 Baden
Gesamtprojektleitung:	Jürgen Mielenz c/o Axpo AG Parkstrasse 23 5401 Baden
Projektleitung:	Philippe Däniker c/o Axpo AG Parkstrasse 23 5401 Baden
Oberbauleitung:	Philippe Däniker c/o Axpo AG Parkstrasse 23 5401 Baden
Örtliche Bauleitung:	Renzo Tarchini Cantieri & Contratti SA Via Montarina 19 6900 Lugano
Bauunternehmungen:	Los V1 / Los C1: Toneatti AG Tschachenstrasse 9 8865 Bilten Los C2: ARGE Ausbau KW Russein (Strabag/Berther) Via Alpsu 39 7180 Disentis

2.2 Bauteile

Im vorliegenden Dokument wird das ausgeführte Bauwerk in den folgenden Bauteilen kurz zusammengefasst:

- Staumauer (Los V1 / Los C1):
 - partieller Betonabbruch der bestehenden Staumauer
 - Betonarbeiten zur Erhöhung des Stauzieles von 1'360 auf 1'365 M.ü.M.
- Drosselklappenkammer (Los C1):
 - Neubau Drosselklappenkammer
- Druckleitung GFK (Glasfaserverstärkter Kunststoff) (Los C1):
 - Rückbau der alten Druckleitung (Stahl) und Verlegung der neuen GFK-Druckleitung (Profil 1375 – 2060 m, Länge ca. 700 m, Durchmesser 1700 mm)
- Druckleitung Stahl (Los C1 / Los C2):
 - Rückbau der alten Druckleitung (Stahl) und Verlegung der neuen Stahl-Druckleitung, inklusiv neue Fixpunkte (Profil 0 – 1375 m, Länge ca. 1'400 m, Durchmesser 1600-1700 mm)
- Zentrale (Los C2):
 - Erd- und Betonarbeiten für den neuen Unterwasserkanal
 - Abbruch- und Betonarbeiten der Zentrale
 - Neue Fundamente für die Freiluftschaltanlage.

2.3 Hauptmengen

2.3.1 Staumauer

Aushub	m3	15'250
Sprengfels	m3	9'350
Betonabbruch	m3	1'400
Materialaufbereitung	t	61'200
Beton	m3	11'200
Bewehrung	kg	135'950
Betonieretappen	Nr.	100
Injektionsschirme	m	450

2.3.2 Drosselklappenkammer

Aushub	m3	300
Betonabbruch	m3	150
Beton	m3	200
Bewehrung	kg	17'050

2.3.3 Druckleitung (GFK/Stahl)

Aushub	m3	30'000
Baugrubensicherung mit Spritzbeton	m2	3'200
Betonabbruch	m3	700
Entsorgung alte Druckleitung (nicht belastet, 880 m)	t	80
Entsorgung alte Druckleitung (kontaminiert, 1200 m)	t	460
GFK-Leitung Profil 1375 – Profil 2060 m, DN: 1700 mm	m	709
Stahl-Leitung Profil 720 – Profil 1375 m, DN: 1700 mm	m	660
Stahl-Leitung Profil 0 – Profil 720 m, DN: 1600 mm	m	756
Beton	m3	460
Bewehrung	kg	32'050
Hinterfüllung	m3	28'000
Geländegestaltung	m2	52'800

2.3.4 Zentrale

Aushub	m3	4'200
Betonabbruch	m3	900
Beton	m3	1'450
Bewehrung	kg	96'000
Verputz	m2	250
Bodenbeläge	m2	300

2.4 Ausgeführte Arbeiten

Im Rahmen des vorliegenden Werkes wurden folgende Arbeiten ausgeführt:

2.4.1 Staumauer

Materialbewirtschaftung und Betonaufbereitung
Beton Abbruch best. Staumauer
Aushub- und Sprengarbeiten, Böschungssicherungen Fundamente Staumauer
Beton schneiden, Beton bohren
Wasserseitige Oberfläche mit Hochdruck (1'200 bar) reinigen
Staumauerblöcke betonieren
Anschlussflächen neue Blöcke mit Hochdruck (100 bar) aufrauen
Bohr-, Schneid-, Abbrucharbeiten im Bereich Grundablass für neue Dotieranlage
Ausbruch neuer Zugangstollen zu Lotschacht Block 7
Leitmauern betonieren
Injektionsschirme und Lugeonversuche
Kabelrohrblöcke im Bereich Stauanlage Barcuns Maiensässe
Erschliessung Wasserversorgung Maiensässe, Quelfassung und Brunnen Seite Disentis
Erschliessung Wasserversorgung Maiensässe mit Speicher Seite Sumvitg
Neues Wärterhaus inkl. Versorgung und Entsorgung

2.4.2 Drosselklappenkammer

Partieller Betonabbruch
Betonarbeiten
Übergang und Anpassungsarbeiten am bestehenden Druckstollen

2.4.3 Druckleitung (GFK/Stahl)

Abbruch Fixpunkte und Rohraufagersattel
Abbruch Druckleitung mit entsprechender Entsorgung
Demontage Winde Schrägbahn
Grabenaushub mit den notwendigen Schweissnischen inkl. Grabensicherung
Druckleitung verlegen inklusiv Hosenrohr im Bereich Zentrale
Korrosionsschutz innen und aussen
Betonarbeiten neue Fixpunkte, Druckreduzierschacht, Schacht Fixpunkt 10 (Expansionsmuffe) und Hydrantenschacht, Mannlöcher
Leitung umhüllen und Graben auffüllen
Kabelschutzrohre verlegen inklusiv Kabelzugschächte

Geländegestaltung

2.4.4 Zentrale

Alte Maschinengruppen entfernen, entsorgen

Beton schneiden und Betonabbrüche

Neuer Unterwasserkanal und Anpassungen

Fundamente neue Turbinen

Verstärkung der bestehenden Kranbahn

Verputzarbeiten, Bodenbelag, Schlosser- und Malerarbeiten

Montage neuer Kran

Montage neue Turbinen und Generatoren

Montage neuer Trafo

Best. Lüftungskamine abbrechen mit entsprechenden Anpassungen

Abbruch der bestehenden Schaltanlage in Etappen

Montage der neuen (kompakten) Schaltanlage

Kabelrohrblöcke für die Energieableitung

Neuer Zaun bei der Schaltanlage

Neuer Brunnen

3. LOS V1 / LOS C1

3.1 Baustellenerschliessung

Zufahrt

Die Baustelle wird durch die bestehende Zufahrtstrasse zur Staumauer Barcuns erschlossen. Im Hinblick auf die Transporte musste die Strasse in den Kurven verbreitert werden; dazu kamen Kreuzungsstellen zur Ausführung. Für die Materialbewirtschaftung wurden längs des Strassentrasses zwei Materialumschlagplätze erstellt. Die Zusatzmassnahmen wurden nach Bauende wieder zurückgebaut.

Strom und Wasser

Die Stromversorgung der Baustelle wurde über eine Leitung ab der bestehenden Zentrale sichergestellt.

Das Brauchwasser wurde im Russeinbach entnommen, die Trinkwasserversorgung ab einer Quelle vor Ort.

3.2 Baustelleneinrichtung

Für die Ausführung der Arbeiten standen vor Ort folgende Einrichtungen, Maschinen und Geräte im Einsatz:

- Bauleitungsbüro/Sitzungszimmer
- Büro Unternehmung
- Umkleideräume
- 1 Betonanlage 1.5 m³
- Materialaufbereitungsanlage mit Brechanlagen und Separieranlage
- 2 Turmdrehekräne, 60 m Ausladung
- 1 Neutralisationsanlage
- 2 Grossdumper 15 m³
- 4 Raupenbagger 30-40 t
- 2 Hydraulik Abbauhammer
- 1 Schreitbagger mit Bohrlafette
- 2 Eco-Logs (Forstgeräte) für die Versetzarbeiten der Druckleitung
- 1 Spritzbetoneinrichtung
- Bohr- und Sägeeinrichtungen
- Grossflächenschalungen

Es wurden keine Unterkünfte vor Ort eingerichtet. Die Arbeiter logierten im Tal, und wurden auf die Baustelle transportiert.

3.3 Sicherheitsvorkehrungen während der Winterpause

Die Baustelle befindet sich in einer lawinengefährdeten Zone. Um die fixen Baustelleneinrichtung während der Winterpause zu schützen, wurden entsprechende Vorkehrungen (Schutzdämme) getroffen. Die beweglichen Geräte wurden vor der Winterpause abtransportiert.

Vor der Wiederaufnahme der Arbeiten im Frühling wurden die Lawinhänge durch Spezialisten geprüft und die Baustelle entsprechend freigegeben. Zur Sicherheit der Belegschaft wurde ein Lawinenwarndienst im Sicherheitskonzept vorgesehen.

3.4 Betonherstellung und Materialaufbereitung

Sämtliches für die Betonherstellung und Rohrhinterfüllung benötigtes Material, wurde auf der Baustelle aufbereitet. Betonabbruch, Fels und Blöcke aus den Aushüben wurden zum Bewirtschaftungsplatz bei der Staumauer transportiert, gebrochen und zu Betonkies und Auffüllmaterial verarbeitet. Auf das Waschen des Materials für den Beton wurde verzichtet (Unternehmervariante).

3.5 Druckleitung

3.5.1 Aushub, Transport, Demontage, Montage

Für die Arbeiten an der alten und neuen Druckleitung hat der Unternehmer auch in den Steilstücken keine Seilbahn eingerichtet. Sämtliche Aushübe, Transporte, Demontagen und Montagen wurden mit Baustellengeräten ausgeführt. Dabei hat sich der Einsatz der Ecologs (Forstfahrzeuge) im steilen Gelände sehr bewährt.

3.5.2 Bestehende Druckleitung

Die kontaminierten Teile der bestehenden Leitung mussten für die Demontage und den Abtransport zur Entsorgung (gemäss Umweltvorgaben) entsprechend vorbereitet werden. Die Schnittstellen wurden vor dem Schneiden abgelautet und die Rohrteile für den Abtransport mit einer Schutzfolie geschützt.

3.5.3 Neue Druckleitung GFK-Rohre und Stahlrohre

Die neue Druckleitung wurde parallel zu den Aushubarbeiten vom UN Stahlbau versetzt. Der Ablauf und die Koordination der Arbeiten wurden anlässlich der Koordinationsitzungen festgelegt. Die zu versetzenden Rohre wurden nach Bedarf ab Lager im Tal oder ab dem Zwischenlager längs der Zufahrtsstrasse antransportiert. Die Stahlrohre waren ab Werk innen und aussen mit einem Rostschutz versehen. Nach dem Versetzen mussten noch die Rostschutzarbeiten der Schweissstellen ausgeführt werden.

Nach dem Versetzen der Rohre wurden folgenden Tätigkeiten ausgeführt: Hinterfüllungen, Betonarbeiten (Fixpunkte, Mannlöcher, Schächte), Auffüllungen, Erstellung des Kabelblockes und Geländeanpassungen.

4. FOTODOKUMENTATION UND DETAILS (LOS C1 / LOS V1)

4.1 Staumauer

4.1.1 Fotodokumentation



Bild 1



Bild 2



Bild 3

Bild 1: Beton Abbruch - Juli 2013

Bild 2: Sprengfels - Juli 2013

Bild 3: Felsaushub - Juli 2013



Bild 4



Bild 5



Bild 6

Bild 4: Wasserseitige Oberfläche mit Hochdruck (1'200 bar) reinigen - September 2013

Bild 5: Anschlussfläche mit Hochdruck (100 bar) aufrauen - September 2013

Bild 6: Fundamentblöcke betonieren - September 2013



Bild 7



Bild 8



Bild 9

Bild 7: Betonarbeiten Block 7 - Juni 2014

Bild 8: Abbruch mit Brock-Roboter bei der Dotieranlage - Juni 2014

Bild 9: Dotieranlage - Juni 2014



Bild 10



Bild 11



Bild 12

Bild 10: Staumauerblöcke betonieren - Juli 2014

Bild 11: Kontrollgangschalung - Juli 2014

Bild 12: Übersicht - Stand Juli 2014



Bild 13



Bild 14



Bild 15

Bild 13: Lugeonversuche - Juli 2014

Bild 14: Betonarbeiten für Mauerkrone - August 2014

Bild 15: Übersicht - Stand August 2014



Bild 16



Bild 17



Bild 18

Bild 16: Dotieranlage - August 2014

Bild 17: Wasserversorgung mit Speicher Seite Sumvitg - November 2014

Bild 18: Wasserversorgung Seite Disentis, Tränketrog - November 2014



Bild 19



Bild 20



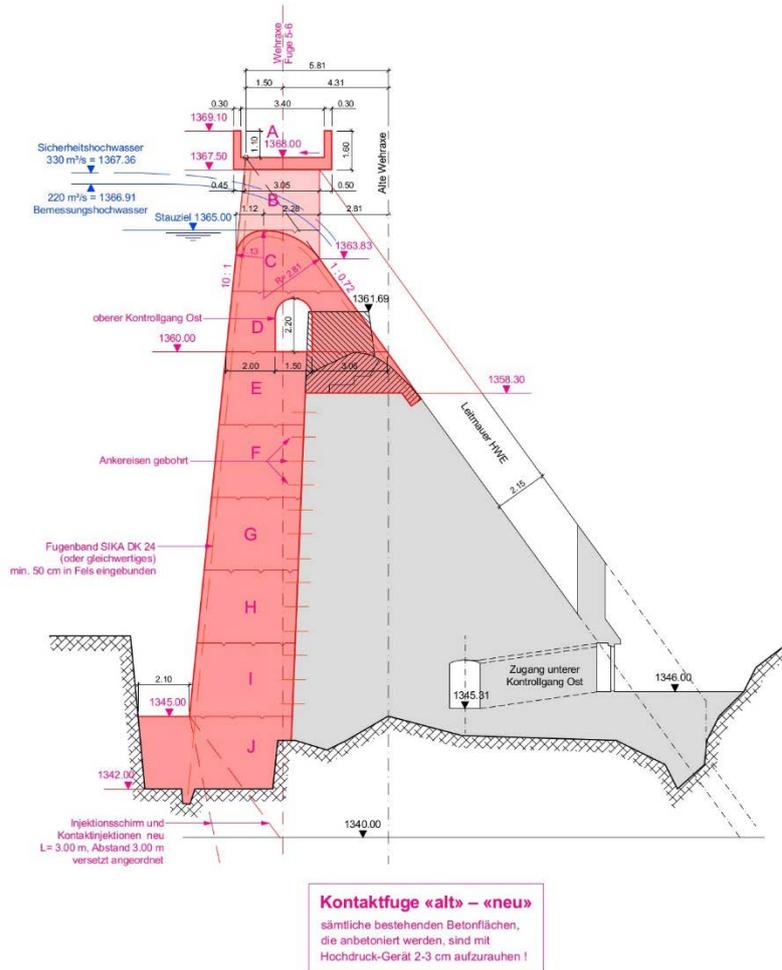
Bild 21

Bild 19: Wasserversorgung Seite Sumvitg - November 2014

Bild 20: Sommerzugang zum unteren Kontrollgang und linke Leitmauer - November 2014, Dotieranlage in Funktion

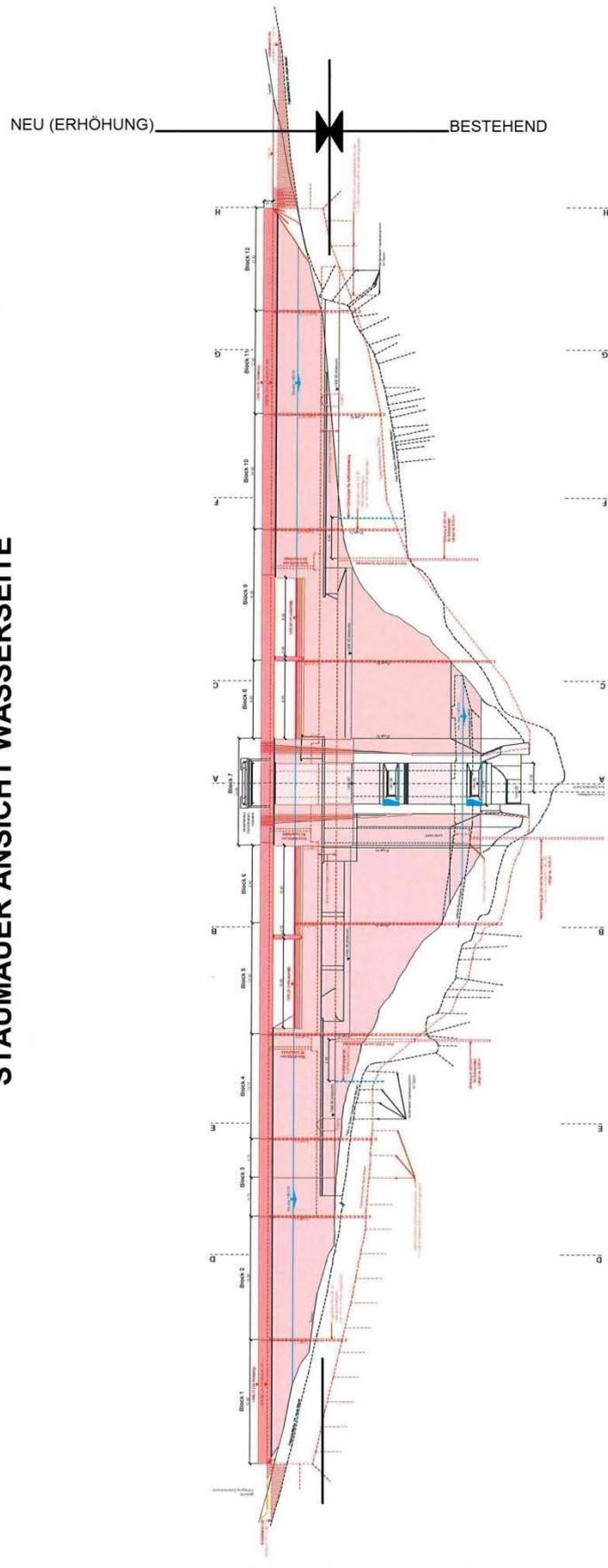
Bild 21: Stausee - Juli 2015

4.1.2 Details/Schnitte

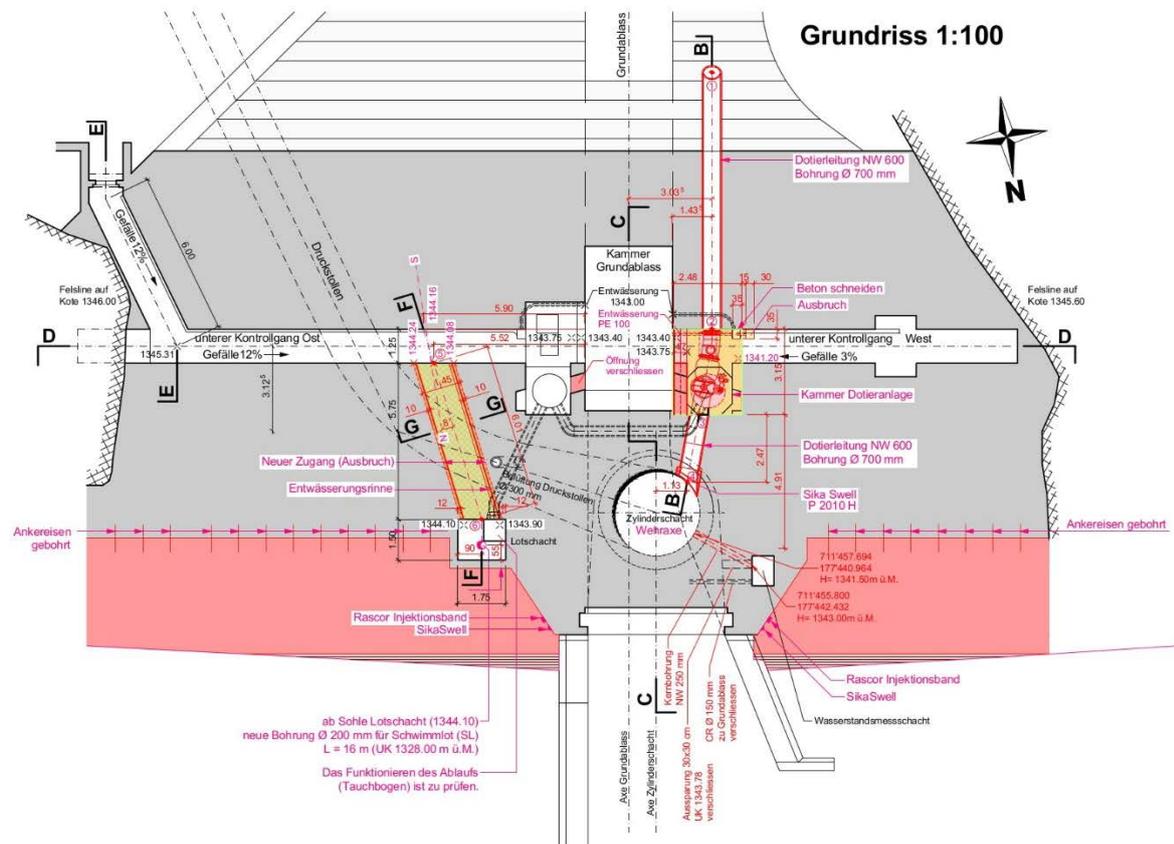


Block 6 - Querschnitt mit Kontrollgang, Mauerkrone und Leitmauer

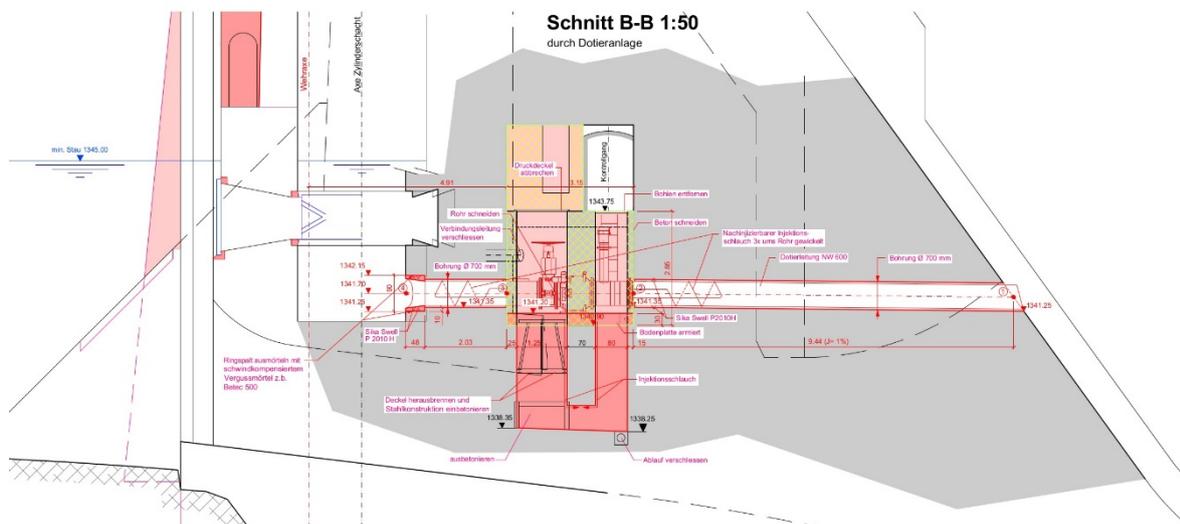
STAUMAUER ANSICHT WASSERSEITE



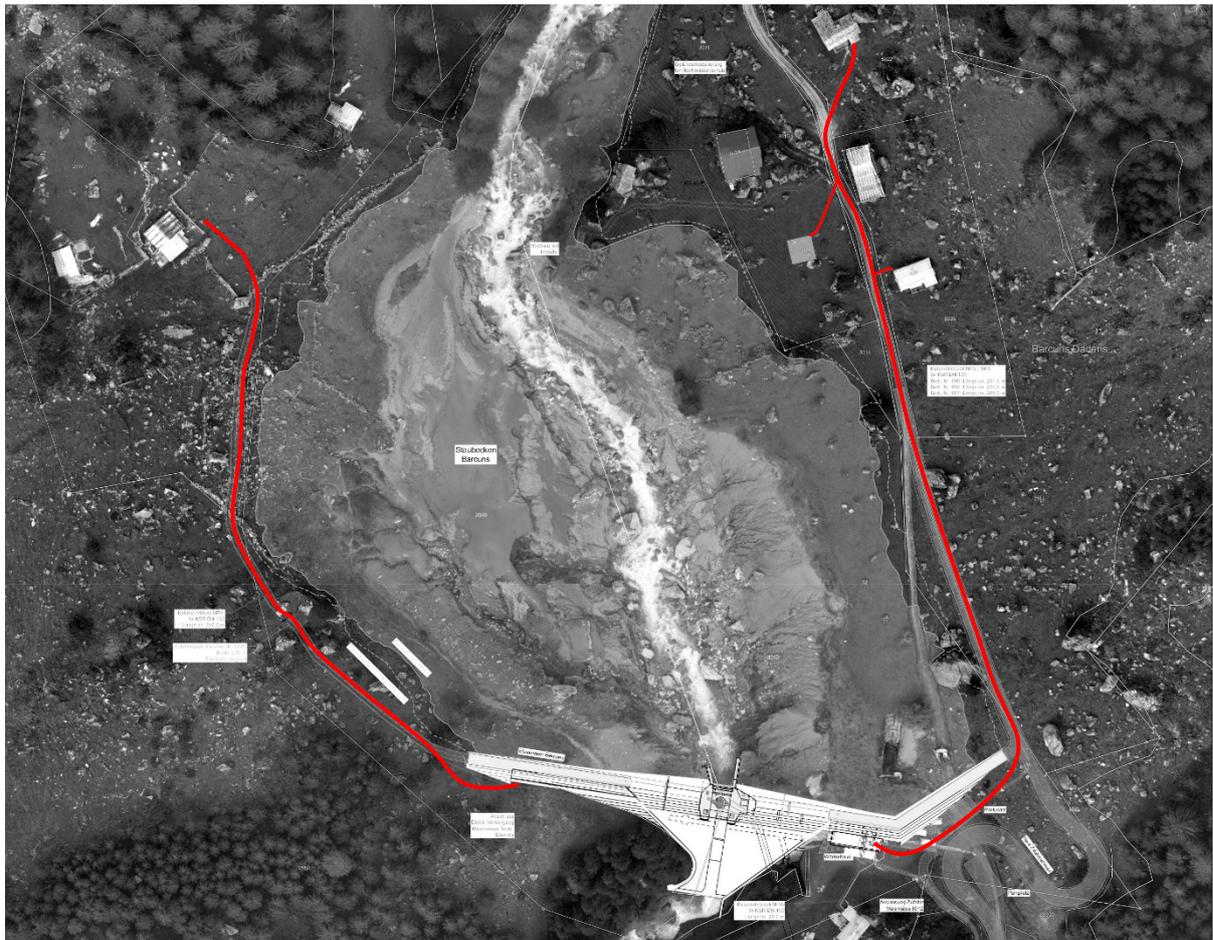
Staumaueransicht



Dotieranlage mit neuem Winterzugangsstollen (ab Lotschacht)



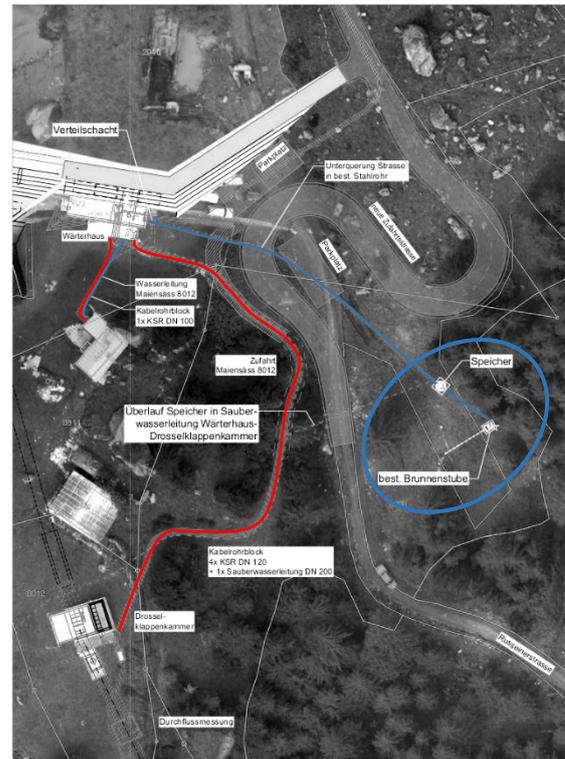
Anpassungsarbeiten für die Dotieranlage



Stromversorgung der Maiensässe



Wasserversorgung Maiensässe
 Seite Disentis



Wasserversorgung Wärterhaus
 und Maiensäss „Gusti“; **Stromversorgung**
 Seite Sumvitg

4.2 Drosselklappenkammer

4.2.1 Fotodokumentation



Bild 22



Bild 23



Bild 24

Bild 22: Aushub Anschluss Rohrstollen - September 2013

Bild 23: Druckleitung verlegen - Oktober 2013

Bild 24: Anschluss am bestehenden Stollen - November 2013



Bild 25



Bild 26



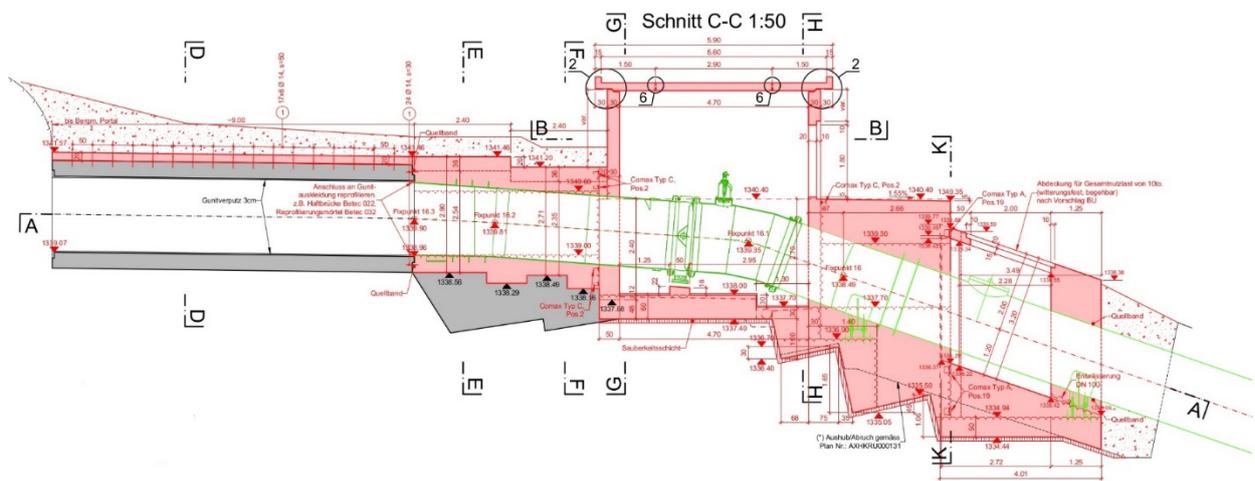
Bild 27

Bild 25: Betonarbeiten der Drosselklappenkammer - Mai 2014

Bild 26: Bewehrung der Wände - Juni 2014

Bild 27: Drosselklappenkammer - Juli 2015

4.2.2 Details/Schnitte



Längsschnitt Drosselklappenkammer

4.3 Druckleitung

4.3.1 Fotodokumentation



Bild 28



Bild 29



Bild 30

Bild 28: Freilegen der bestehenden Druckleitung - Juli 2013

Bild 29: Abbruch kontaminierte Druckleitung - August 2013

Bild 30: Abbruch Fixpunkte - August 2013



Bild 31

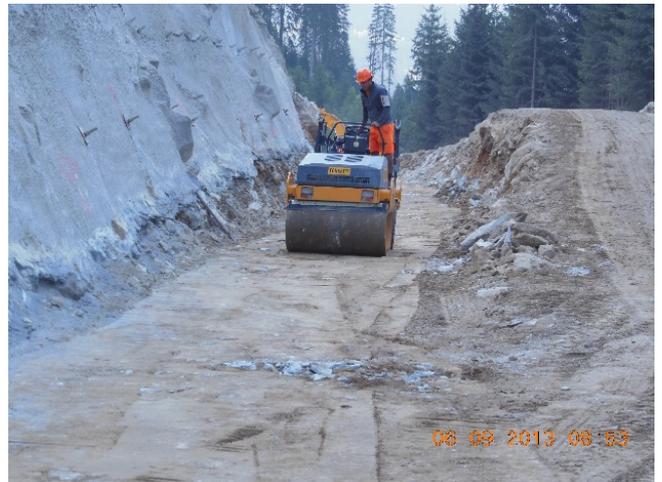


Bild 32



Bild 33

Bild 31: Abtransport kontaminierte Druckrohre - August 2013

Bild 32: Sohle verdichten - August 2013

Bild 33: GFK-Leitung verlegen - September 2013



Bild 34



Bild 35



Bild 36

Bild 34: Stahl-Leitung schweissen - Oktober 2013

Bild 35: Kabelschutzrohre verlegen - November 2013

Bild 36: Betonarbeiten für Fixpunkt - Mai 2014



Bild 37



Bild 38



Bild 39

Bild 37: Korrosionsschutz der Rohrverbindungen - Juni 2014

Bild 38: Auffüllen und verdichten - Juli 2014

Bild 39: Schacht Fixpunkt 10 (Expansionsmuffe) - Oktober 2014



Bild 40



Bild 41



Bild 42

Bild 40: Betonarbeiten Hydrantenschacht - Oktober 2014

Bild 41: Geländegestaltung - November 2014

Bild 42: Unterquerung Brücke Rhätische Bahn und Kantonsstrasse - November 2014



Bild 43



Bild 44



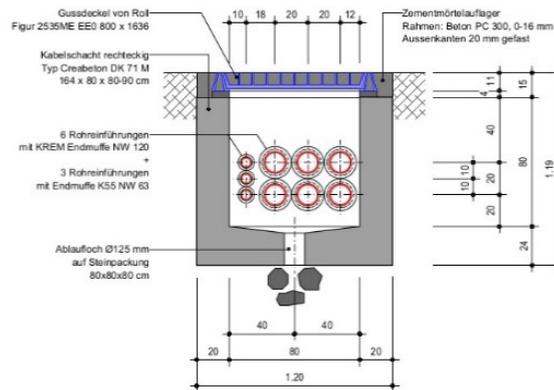
Bild 45

Bild 43: Erstellen von Blocksteinmauern - November 2014

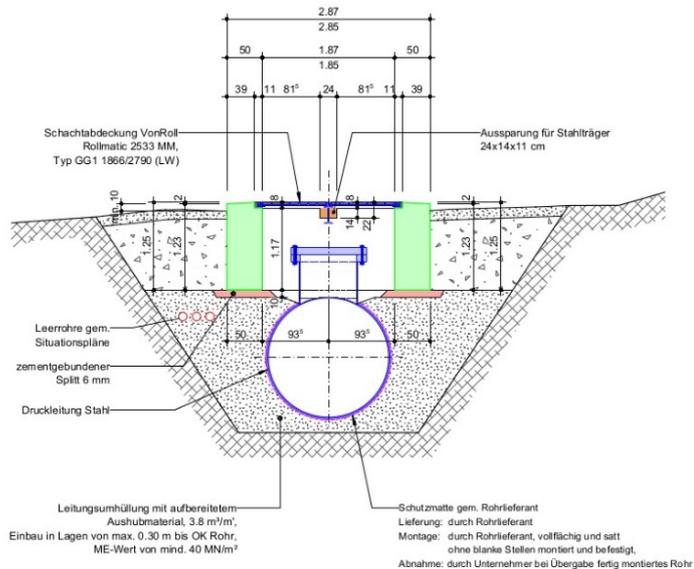
Bild 44: Kabelzugschacht im Bereich Drosselklappenkammer - Dezember 2014

Bild 45: Mannlochschaft - August 2015

Schnitt A 1:20



Kabelzugschacht



Mannlochschaft

5. LOS C2

5.1 Baustellenerschliessung

Die Zentrale ist über die Verbindungsstrasse Pardomat oder über die Verbindungsstrasse Sumvitg-Pardomat (für Schwertransporte) erschlossen. Die Brücke über den Russeinbach wurde vor Baubeginn verstärkt. Strom und Brauchwasser waren vor Ort.

5.2 Baustelleneinrichtung

Für die Ausführung der Arbeiten standen vor Ort folgende Einrichtungen, Maschinen und Geräte im Einsatz:

- Bauleitungsbüro
- Büro Bauunternehmung
- Umkleideräume
- WC-Anlage
- 2 Raupenbagger 30 t
- 1 Raupendumper 10 t
- 1 Schreitbagger mit Abbauhammer
- Bohr- und Sägeeinrichtungen
- Spritzbetonanlage
- 1 Neutralisationsanlage
- Grossflächenschalungen
- Gerüstmaterial.

5.3 Bauausführung

Umbau Zentrale

Die Struktur des Gebäudes blieb erhalten. Anpassungen wurden an der Nordfassade und am Dach durch den Wegfall der Lüftungskamine notwendig. Bedingt durch die Umstellung von den alten horizontalachsigen Turbinen auf die vertikalachsigen Pelton-turbinen wurde eine Abteufung der alten Fundamente notwendig. Die umfangreichen Schneid-, Spitz- und Aushubarbeiten innerhalb des Gebäudes bedurften einer gezielten Wahl und Einsatz der Geräte und Einrichtungen.

6. FOTODOKUMENTATION UND DETAILS (LOS C2)

6.1 Zentrale

6.1.1 Fotodokumentation



Bild 46



Bild 47



Bild 48

Bild 46: Aushub für Unterwasserkanal - Juli 2013

Bild 47: Schneidearbeiten im Maschinensaal - Juli 2013

Bild 48: Betonarbeiten für Unterwasserkanal - August 2013



Bild 49



Bild 50



Bild 51

Bild 49: Aushub und Betonabbruch im Maschinensaal - September 2013

Bild 50: Betonarbeiten für Fundamente der Pelton-Turbinen - Oktober 2013

Bild 51: Bewehrung verlegen für die Fundamente der Pelton-Turbinen - Oktober 2013



Bild 52



Bild 53



Bild 54

Bild 52: Verstärkung der Kranbahn mit vorfabrizierten Betonstützen - Februar 2014

Bild 53: Geländegestaltung - März 2014

Bild 54: Versetzen des neuen Krans - März 2014



Bild 55



Bild 56



Bild 57

Bild 55: Transformatoren-Antransport - Mai 2014
Bild 56: Aushubarbeiten für Hosenrohr - Mai 2014
Bild 57: Bewehrung für den Zweitbeton - Juni 2014



Bild 58



Bild 59



Bild 60

Bild 58: Hosenrohr verlegen - Juni 2014

Bild 59: Versetzen des neuen Turbinengehäuses - Juni 2014

Bild 60: Generatoren-Antransport - September 2014



Bild 61



Bild 62



Bild 63

Bild 61: Nordwand: Anpassungsarbeiten - Oktober 2014

Bild 62: Montage der neuen (kompakten) Schaltanlage - November 2014

Bild 63: Ertüchtigung der Kranbahnträger - Dezember 2014



Bild 64



Bild 65



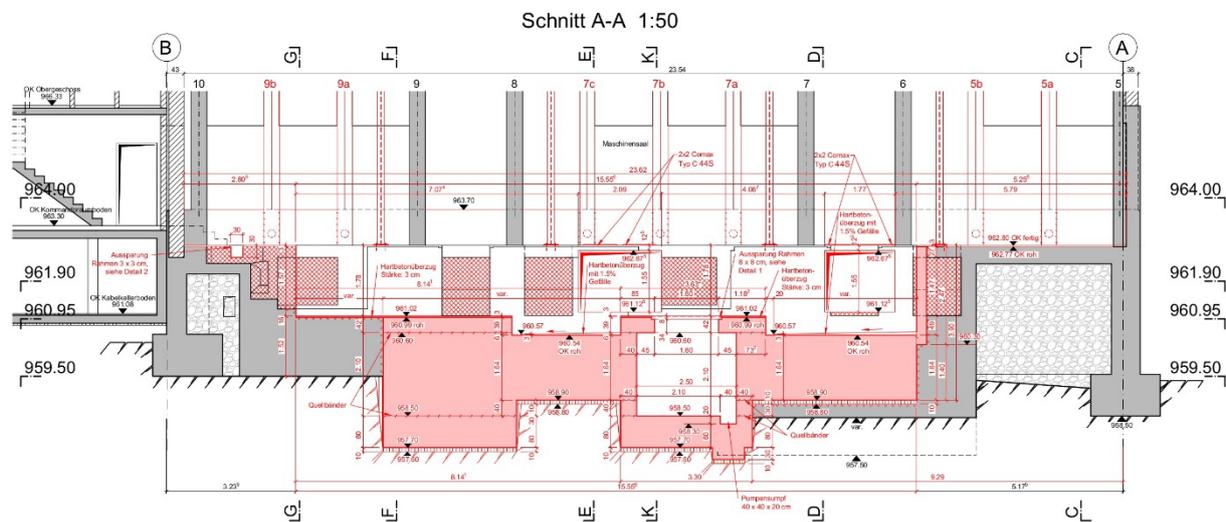
Bild 66

Bild 64: Neuer Brunnen - Dezember 2014

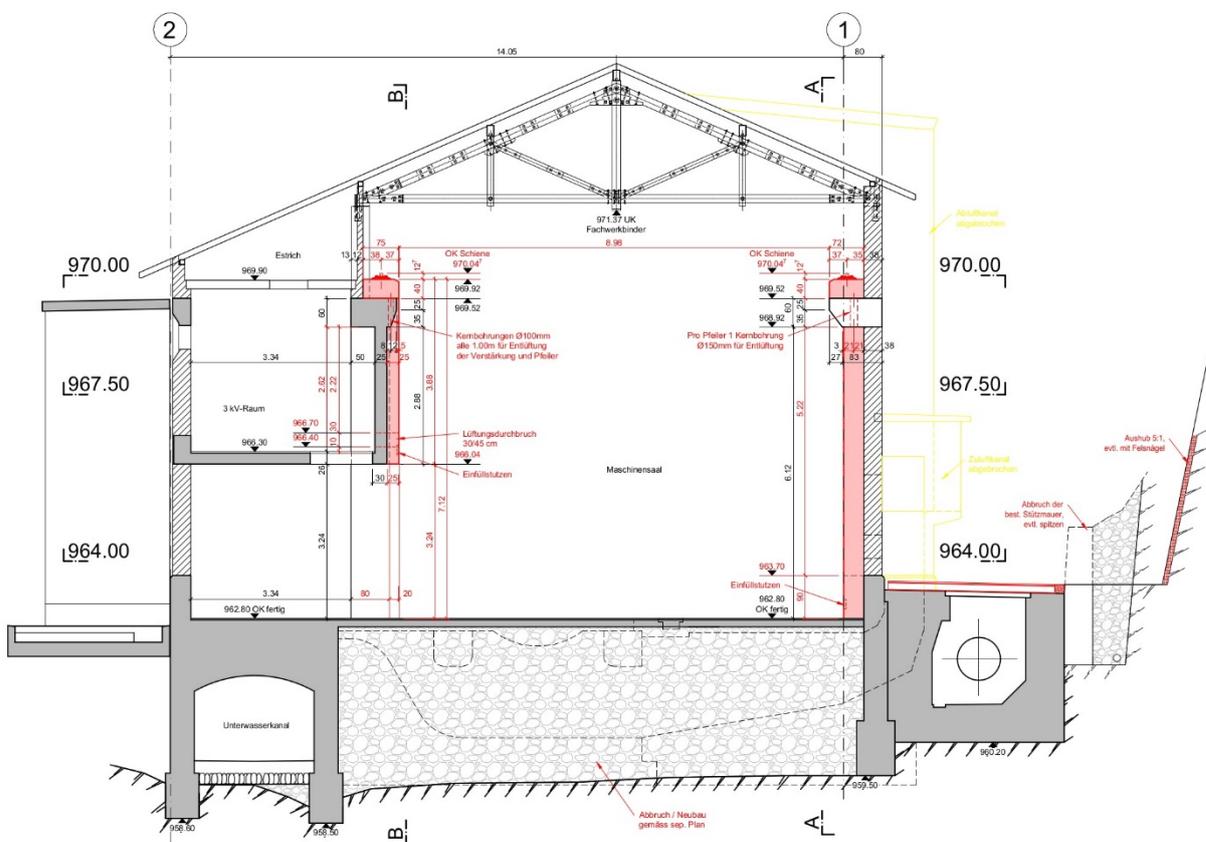
Bild 65: Kunststoffbelag im Maschinensaal - Januar 2015

Bild 66: Neuer Zaun bei der Freiluftschaltanlage - Juli 2015

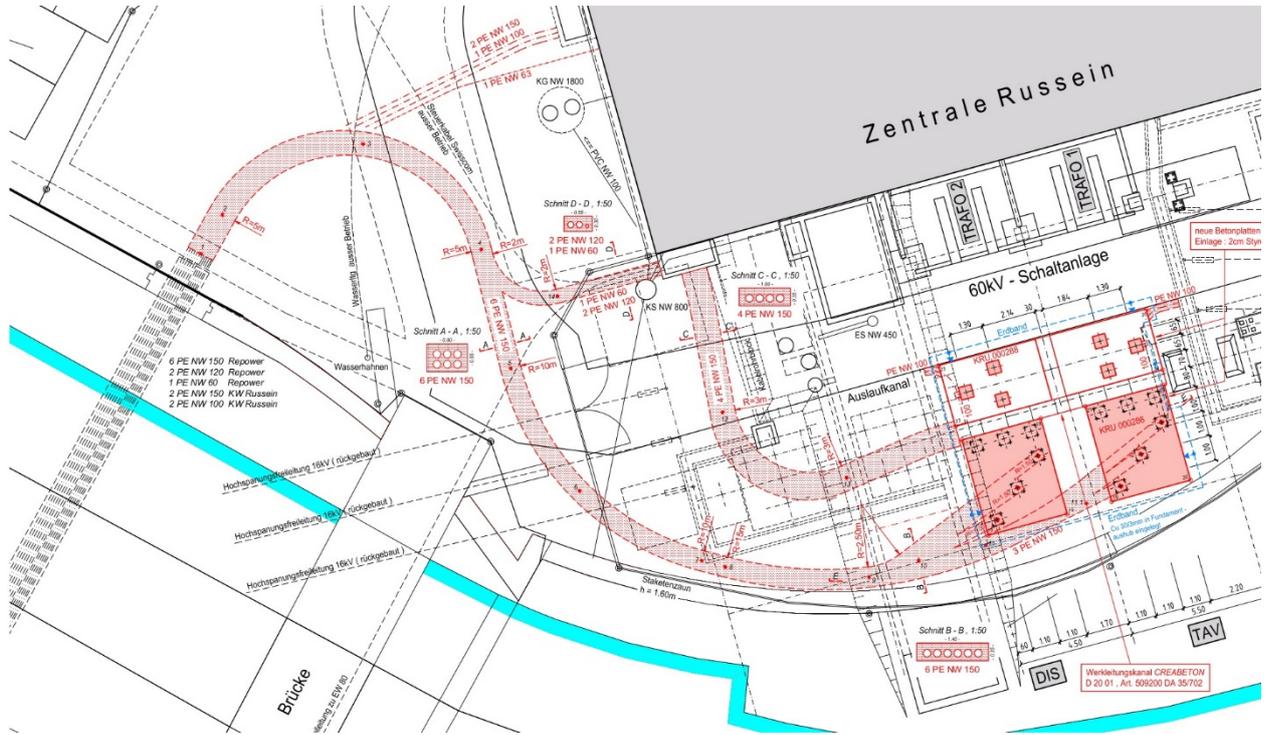
6.1.2 Details/Schnitte



Schnitt Turbinenaufleger



Querschnitt Verstärkung Kranbahn



Kabelrohrblöcke für die Energieableitung

7. BESONDERHEITEN DES WERKES

7.1 Staumauer

Neue Dotieranlage (siehe Grundriss und Schnitte unter 4.1.2)

Für den Einbau der neuen Dotierleitung NW600 mussten in der bestehenden Staumauer 2 Bohrungen (L=2.50m und L=9.50m) \varnothing 700mm ausgeführt werden. Diese spezielle Arbeit (bedingte Orts- und Platzverhältnisse) wurde mittels Seilsägetechnik ausgeführt. Nach dem Bohren der 4 Kernbohrungen in den Eckpunkten wurde die vorgesehene Öffnung mit einem Diamantseil ausgeschnitten. Die zu entfernenden Betonblöcke wurden mittels Hydraulikpressen ausgestossen. Nach dem Versetzen der Dotierleitung wurde der entstandene Hohlraum ausbetoniert und injiziert.



Seilsäge-Technik - Juli 2014



Ausgepresster Betonblock - Juli 2014



Arbeitspodest Luftseite Staumauer - Juli 2014



Ausgeführter Seilsägeschnitt - Juli 2014



Eingelegtes Dotierrohr / Schieber - August 2014



Beton, Zementinjektionen - September 2014

7.2 Ausführung neuer Winterzugangstollen

Um einen wintersicheren Zugang zum unteren Kontrollgang zu gewährleisten, wurde innerhalb der Staumauer, vom selben Kontrollgang zum bestehenden Lotschacht, ein kleiner Stollen ausgebrochen. Der Ausbruch des Betons wurde mittels eines Brock-Roboterbaggers und durch Kleinsprengungen und Kernbohrungen ausgeführt.



Betonabbruch Stollen - Juni 2014



Kernbohrarbeiten - Juni 2014



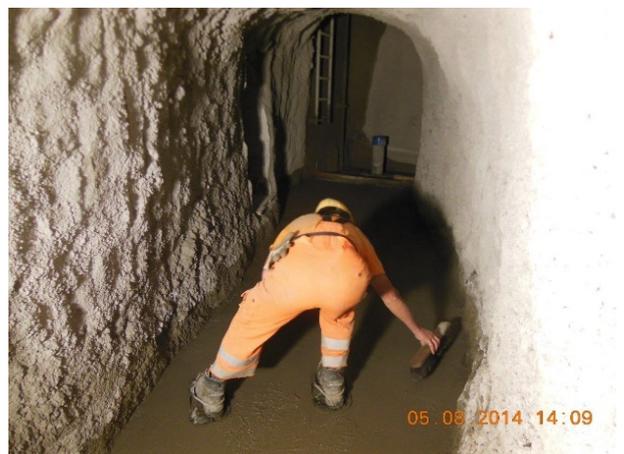
Durchschlag Stollen - Juli 2014



Nachprofilieren - Juli 2014



Verkleidung - Juli 2014



Betonsohle - August 2014

7.3 Umwelt

Die Geländegestaltung wurde im Sinne der anliegenden nichtberührten Flächen ausgeführt (ohne Saat, keine Bepflanzung). Der zwischendeponierte Waldboden und Aushub wurde wiederangelegt.

Die Entsorgung von belasteten Teilen (Asbest, PCB) erfolgte gemäss den geltenden Vorschriften.

Die Gewässer wurden während der Bauarbeiten mit Trübungsmessgeräte laufend überwacht. Verschmutztes Wasser wurde während der Bauzeit über Neutralisationsanlagen geführt.

Instandstellungsarbeiten und Geländegestaltungen wurden in Absprache mit der Umweltbaubegleitung des Bauherrn ausgeführt.