

ARGE Grimsel



Felsabtrag Staumauer Spitallamm

2019 und 2020

ARGE Grimsel

Bauherrschaft Kraftwerke Oberhasli AG

Die Kraftwerke Oberhasli AG KWO ist eines der führenden Wasserkraftunternehmen der Schweiz.

Seit ihrer Gründung 1925 stellt die KWO für hunderttausende Menschen in der Schweiz und im Ausland effizient Strom aus erneuerbaren Energiequellen her.

Mit 13 Wasserkraftwerken und acht Speicherseen produziert die KWO jährlich zwischen 2100 und 2300 Gigawattstunden elektrische Energie.

Dies ist CO₂-freier Band- und Spitzenstrom.



Projektvorhaben



doppeltgekrümmte Bogenmauer

Bauzeit 2019 - 2025

Betonvolumen 215'000 m³

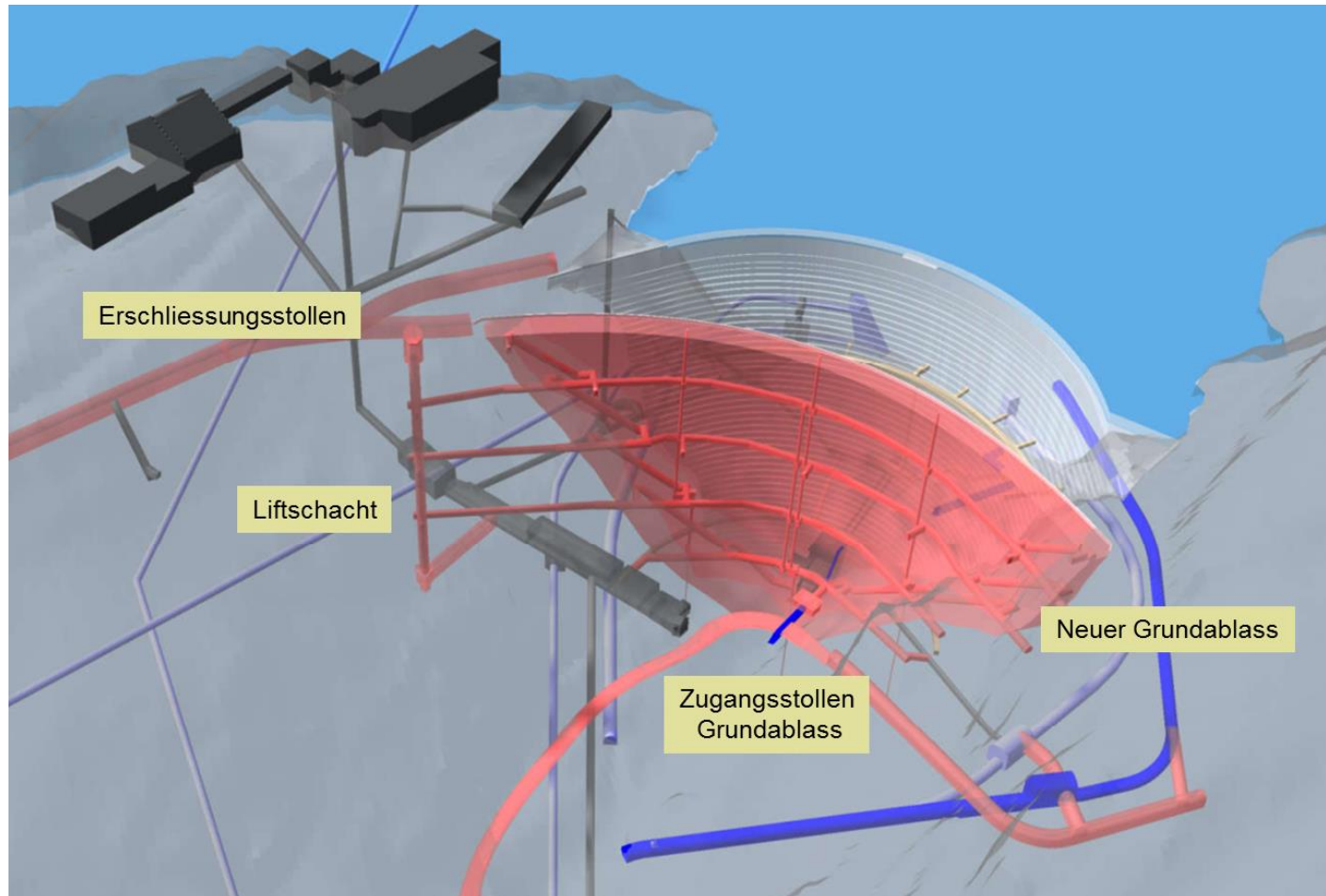
Höhe 113 m (erhöhhbar um 23 m)

Kronenlänge 212 m

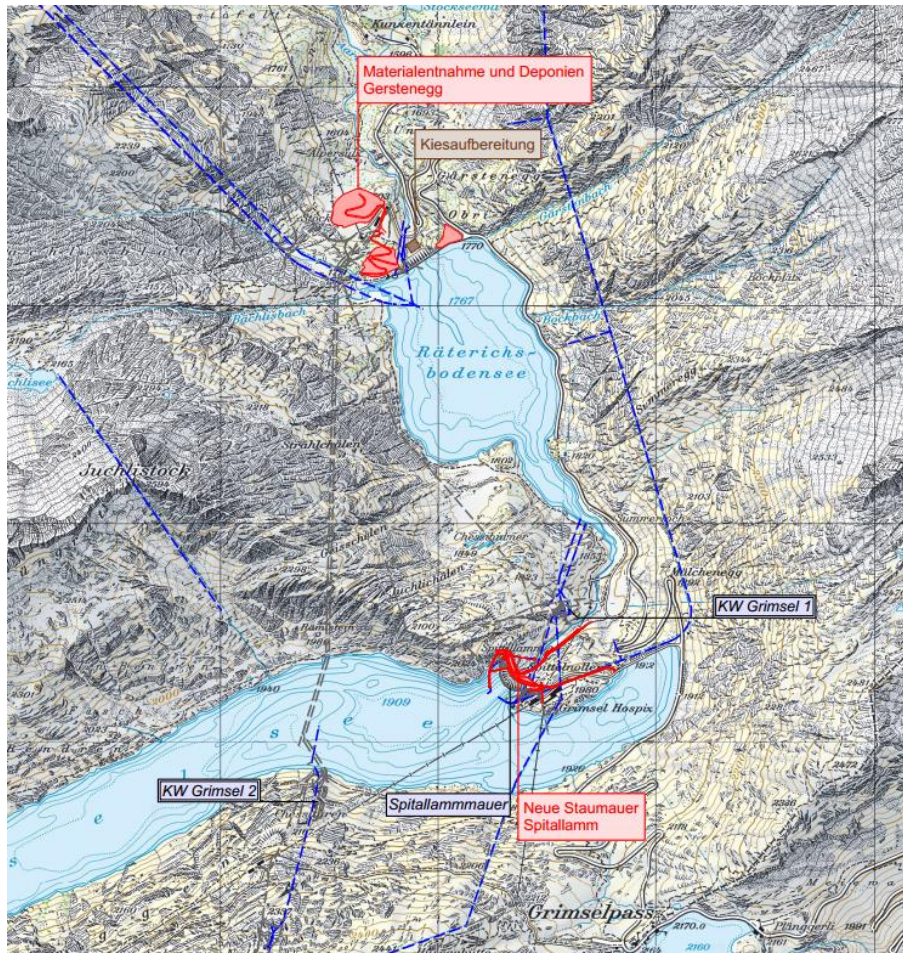
Kein Abbruch der bestehenden Mauer
(Ausgleichsstollen)

Fotomontage: David Ormerod

Projektvorhaben



Gesamtprojekt



Gerstenegg

- Zwischenlager Ausbruchmaterial
- Abbau alte Deponie
- Kiesaufbereitung
- Deponie für ungeeignetes Material

Zuschlagstoffe

ca. 450'000 t



Passestrasse



Ausbruchmaterial

ca. 250'000 t

Spitalamm

- Untertagbauten & Fundamentaushub
ca. 90'000 m³fest
- Betonproduktion 215'000 m³

Rahmenbedingungen

- Sehr hohe Erschütterungsauflagen (24 Messtellen in Etappen)
- Eingestaute Talsperre in der Distanz < 10 m (94 Mio. m³ Wasser)
- Druckleitungen und hydromechanische Installationen in unmittelbarer Nähe
- Profilgenaue Ausbruchgeometrie gefordert
- Komplexe Ausbruchsgeometrie mit sehr flachen Bohrwinkeln
- Übereinanderliegende Arbeitsstellen (Sprengabtrag, Installation MBW)
- Kurze Bausaison: Mai bis Oktober
- Sprengtechnische Auflagen betreffend Wildschutz
- Geologie Granit (sprengtechnische Herausforderung)

Geologie

- Granodiorit (Grimselgranit)
- Aaregranit
- Klüfte
- Grobkörnig
- Stark verschiefert
- Hoher Glimmer und Quarzanteil (abrasiv)
- Störzonen



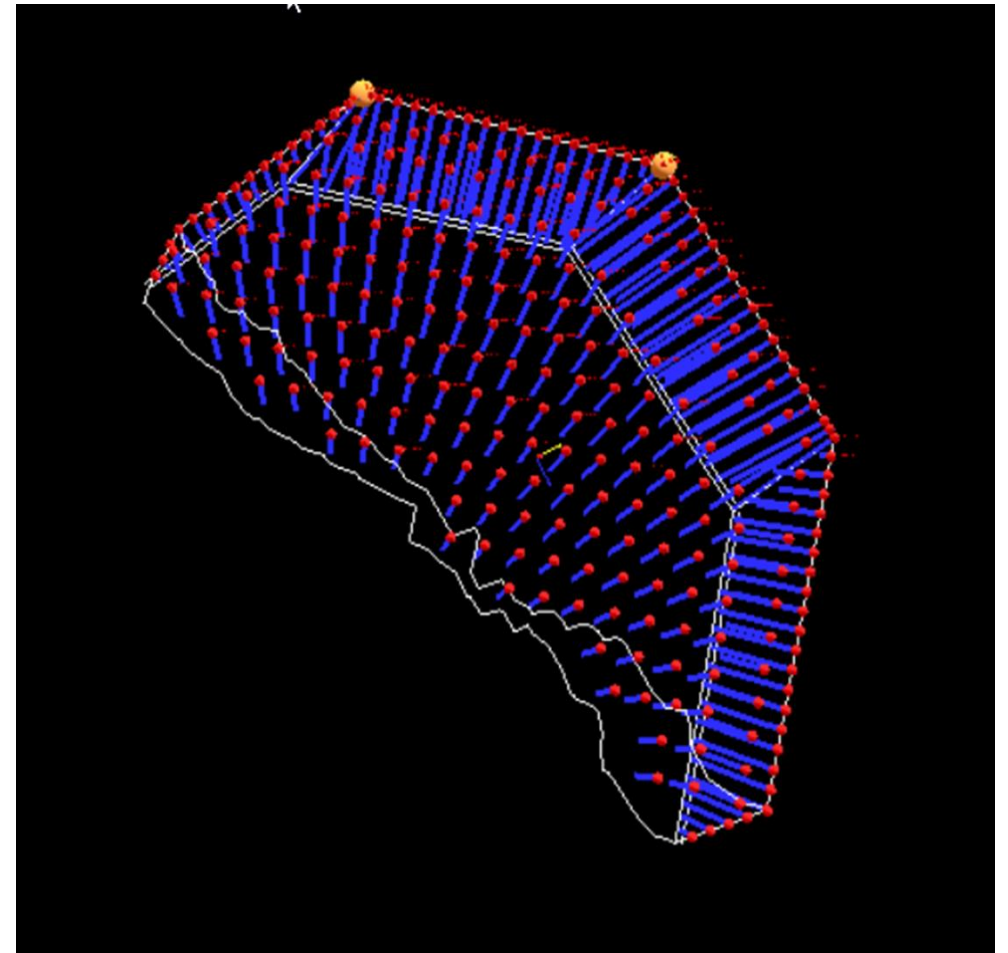


Vermessung Absteckung

- Vermessung und Absteckung mittels Tachymeter - Daten von 3 D Modell
- Bohrlochplanung mittels eigens für dieses Projekt erstellter Funktionen (Software und Support Geokonzept)
- Abstecken der Bohrlöcher mittels GPS Stock Lage und erforderliche Bohrtiefe
- Bohren nach vorgegebenem Bohrplan, Angabe von Ausrichtung (Azimut) Winkel Grad und Tiefe
- Wetterbedingungen mit sehr schlechter Sicht (Nebel, Regen) zum Vermessen mit Sichtkontakt (Tachymeter)

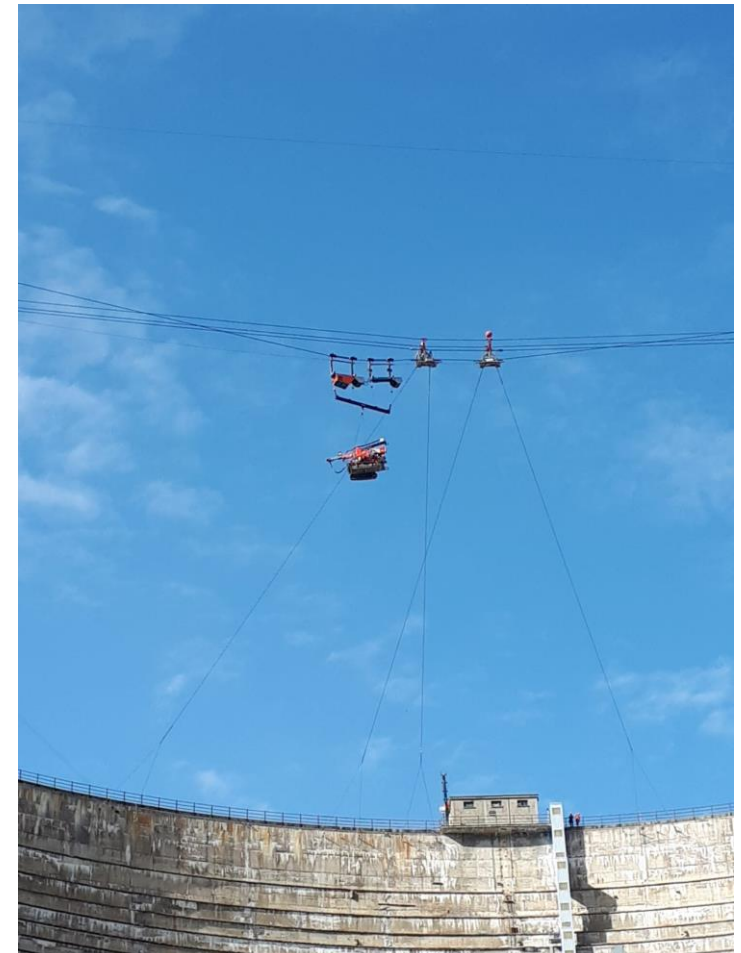
Bohrplanung

- Jeder Abschlag hatte eine andere Geometrie
- Abstich aus 3D Modell
- Planen Kranz und Feldlöcher Software Geokonzept
- Abgaben Bohrplan auf Sprengfeld
- Kranzlöcher mit bis zu 55° Neigung



Installation Logistik

- Kurfenseilbahn 6 t
- Seil A Bock und Nadelinstallation zum Ausheben Inv. Winter
- Werkstatt
- Div. Mannschafts- und Materialcontainer
- Druckluftinstallation: Elektro 20 m³ inkl. Vernetzung in alle Aushübe
- Sprengmittellager: 1 x 3.5 t und 4 x 1 t
- Treibstofflager: 20'000 lt
- 3 Kaffeemaschinen
- Pro Schicht 1 Logistiker, 1 Seilbahnführer und 1 Mechaniker



Erstellen Bohrlöcher

- Strossenbohrgeräte < 12 t
- Anbaulafetten an Schreitbagger
- Handbohrrausrüstung
- Spezielle Lafetten schmal für Randloch
- Bohrlochtiefen bis 5.5 m, Durchmesser 45 mm
- Hohe Bohrgenauigkeit gefordert: +/- 10 cm
- Kranzlöcher mit bis zu 55° Neigung
- Verbrauch Bohrstangen: 500 Stk.
- Verbrauch Bohrkronen: 2000 Stk.



Laden

- Sprengstoffe Gelatine Fuss und Tovex SE Schaft
- Nachspalten Detonex in verschiedenen Kalibern
- Bis zu 200 Löcher / Sprengung
- Aufgrund der strukturell sehr wechselnden Geologie verschiedene Q-Werte
- Hohe Anforderungen an Ladepersonal (Erschütterungsauflagen)
- Wo möglich optimierte Bohraster
- Angepasste Sprengrapporte vor jeder Sprengung
- Verbrauch Sprengschnüre: 47'150 m1 (47 km)
- Verbrauch Sprengstoff: 84'812 kg (85 Tonnen)



Foto: Philip Unterschütz

Zünden

Aufgrund Erschütterung sehr hohe Anforderung an ZS

- Schlauchzündsystem Exel Handydet
- Verzögerungen Exel C Det in versch. Stufen
- Schlauchzünder Exel MS div. Stufen
- Zündauslösung EL HU
- Möglichst 1 Lademenge / ZS
- Bei bis zu 200 Zünder nicht immer einfach
- Schlauchzünder : Verbrauch rund 38'500 Stk.
- Elektrozünder: Verbrauch rund 2'000 Stk.



Foto: Christian Tinner

Sicherheit

- Sprengwarnung Sprenghorn Tyfon 200 DB
- Sämtliche Sprengungen Abgedeckt (Gefahr Versager durch abgedrückte Zündschläuche)
- Klare Aufenthaltsräume (Maschinen und Personal)
- Stetig angepasstes Dispo
- Wiederholende Instruktionen betreffend Sicherheit
- Sämtliches Personal Ausgebildet in Psaga
- Sprengungen bei Tag
- Schutzwand Richtung Betonanlage



Inventar Schuttern

- 2 Schreitbagger
- 1 Raupenbagger 25 Tonnen zerlegt (max. 6 t Teile)
- 1 Raupenbagger 16 t Einhub am Stück
- 2 Raupenbagger 40 t
- 1 Raupenbagger 55 t
- 2 Raupenbagger 25 t
- 1 Kugel 5 t zum zerkleinern der Steine



Menschen (Die wichtigste Ressource vor Ort)

- 10 Kader
- 6 Poliere VA
- 15 Maschinisten
- 12 Bohristen
- 9 Seilarbeiter Stufe 2
- 12 Sprengmeister
- 10 Div. Facharbeiter
- 20 Monteure Fremdfirmen





Impressionen 2019



Foto: David Birri



Impressionen 2019





Impressionen 2019





Impressionen 2019



Foto: David Birri



Impressionen 2019



Foto: David Birri



Impressionen 2019





Impressionen 2019





Impressionen 2019



Foto: David Birri



Impressionen 2019



Foto: David Birri



Impressionen 2019





Impressionen 2019





Impressionen 2019





Impressionen 2019



Foto: Christian Tinner



Impressionen 2019





Impressionen 2019





Impressionen 2020





Impressionen 2020



Impressionen 2020



Impressionen 2020





Impressionen 2020





Impressionen 2020





Impressionen 2020





Impressionen 2020





Impressionen 2020





Impressionen 2020





Impressionen 2020



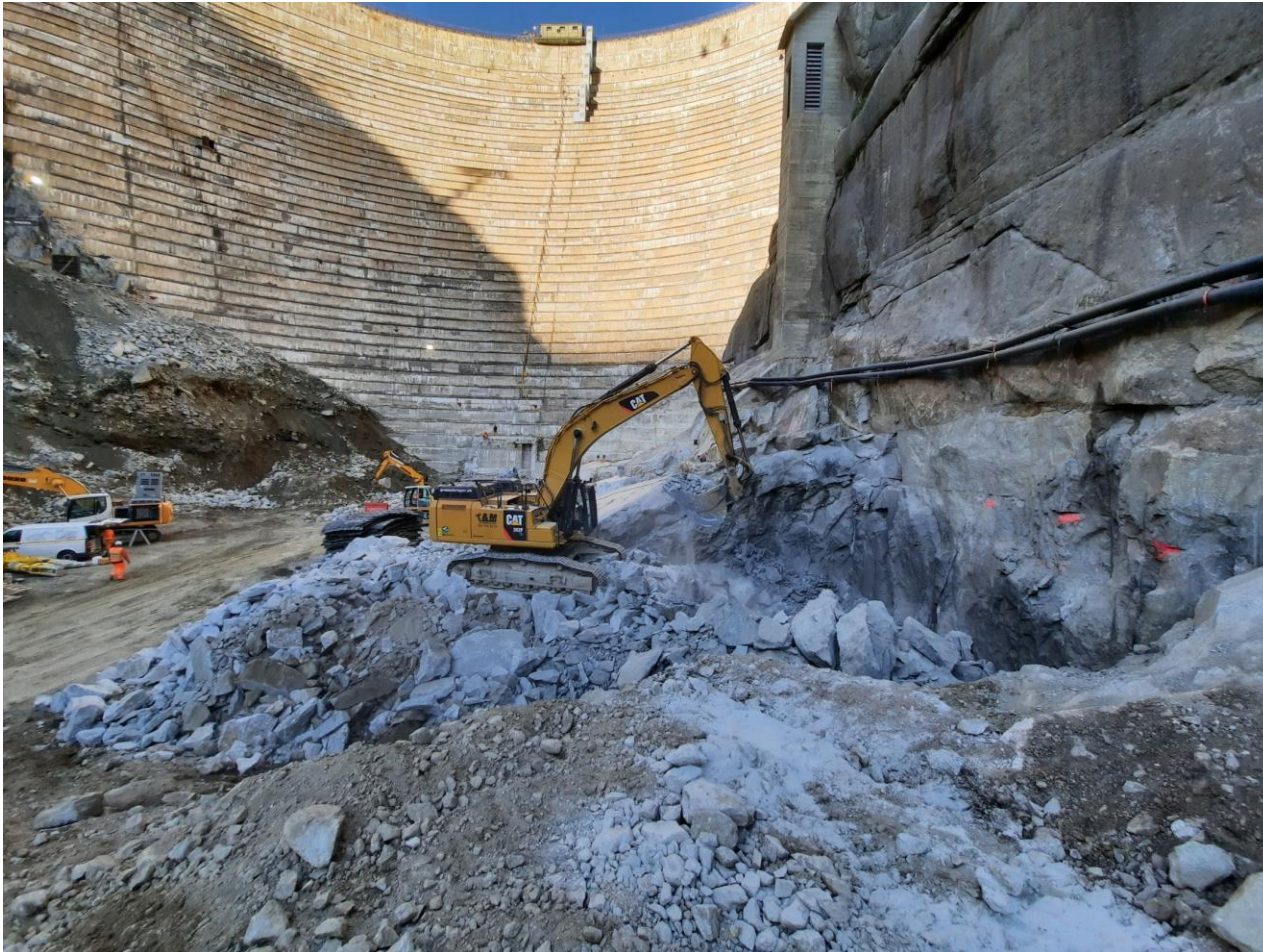


Impressionen 2020





Impressionen 2020



ARGE Grimsel

Frutiger



GHELMA

Implenia

Impressionen 2020





Impressionen 2020





Impressionen 2020



Impressionen 2020





Impressionen 2020



Impressionen 2020



ARGE Grimsel

Frutiger



GHELMA

Implenia

Fragen

