



Architektur vor Ort

Nº 143 | 29. September 2017

Obervermuntwerk II, Gaschurn

vai 20 Jahre
für gute Architektur

Vorarlberger Architektur Institut
Gemeinnützige Vorarlberger Architektur Dienstleistung GmbH
Marktstraße 33 | 6850 Dornbirn | Austria
Telefon +43 5572 511 69 | info@v-a-i.at | www.v-a-i.at

Architektur vor Ort wird unterstützt von

Tschabrun[®]
HOLZ & BAUSTOFFE

Wir bemühen uns sehr um richtige und vollständige Inhalte. Dabei sind wir stets auf die Angaben der Projektbeteiligten angewiesen. Für Irrtümer, Druck- und Satzfehler übernehmen wir keine Haftung. Hinweise bitte an info@v-a-i.at

Projektdaten

Bauherr

- Vorarlberger Illwerke AG

Projektmeilensteine

- 9. Juni 2009: Vorarlberger Landtag fixiert Energieautonomie 2050 als langfristiges Ziel
- 9. März 2011: Beschluss des Vorarlberger Landtags zum Ausbau der Wasserkraft in Vorarlberg
- März 2011: Start UVP-Vorverfahren
- Oktober 2011: Start UVP-Hauptverfahren
- Januar 2014: Baubeschluss
- 2014 – 2018: Baudurchführung
- Herbst 2018: Inbetriebnahme
- 2019: Anschluss und Wiederinbetriebnahme des Obervermuntwerks I
- 2020: Rekultivierungs- und Abschlussarbeiten

Grafiken

- Vorarlberger Illwerke AG

Fotos

- Patrick Säly Photography

Beauftragte Unternehmen

- Ausführung der Hauptarbeiten: Bietergemeinschaft Jäger | PORR | Hinteregger | öSTU Stettin
- Lieferung von zwei Speicherpumpen mit hydraulischem Anfahrwandler: Voith Hydro GmbH & Co KG, St. Pölten
- Lieferung, Montage und Inbetriebnahme von zwei Francisturbinen mit Schaltkupplung: Andritz Hydro GmbH, Wien
- Lieferung von zwei Generatoren mit Erregungseinrichtungen: ALSTOM Renewable Austria GmbH, Wien
- Lieferung und Montage der Rechen und Schütze: Hans Künz GmbH, Hard
- Lieferung und Montage der Panzerungen und Rohrleitungen: Bilfinger VAM Anlagentechnik GmbH, Wels
Subunternehmer: Josef Bertsch Ges.m.b.H & Co KG, Bludenz

Kraftwerksdaten

- Engpassleistung im Turbinenbetrieb: 360 MW
- Max. Leistungsaufnahme im Pumpbetrieb: 360 MW
- Leistung je Turbine: 180 MW
- Leistung je Speicherpumpe: 180 MW
- Max. Durchfluss im Turbinenbetrieb: 150 m³/s
- Max. Durchfluss im Pumpbetrieb: 135 m³/s
- Fallhöhe: 291 m

Projektkosten

- rund 500 Millionen Euro

Projektbeschreibung

Derzeit entsteht das zweitgrößte Pumpspeicherkraftwerk der Vorarlberger Illwerke AG: Das Obervermuntwerk II im Vorarlberger Silvrettagebiet, energiewirtschaftlich eingebettet in die Werksgruppe Obere Ill-Lünersee, zwischen den Speicherbecken Silvretta und Vermunt. Es wird nach dem Kopswerk II das leistungstärkste Wasserkraftwerk des Vorarlberger Energiedienstleisters.

Der Baubeginn erfolgte im Mai 2014, die Inbetriebnahme ist für den Spätherbst 2018 geplant. Die Bau- und Rekultivierungsarbeiten sollen im Jahr 2020 abgeschlossen sein.

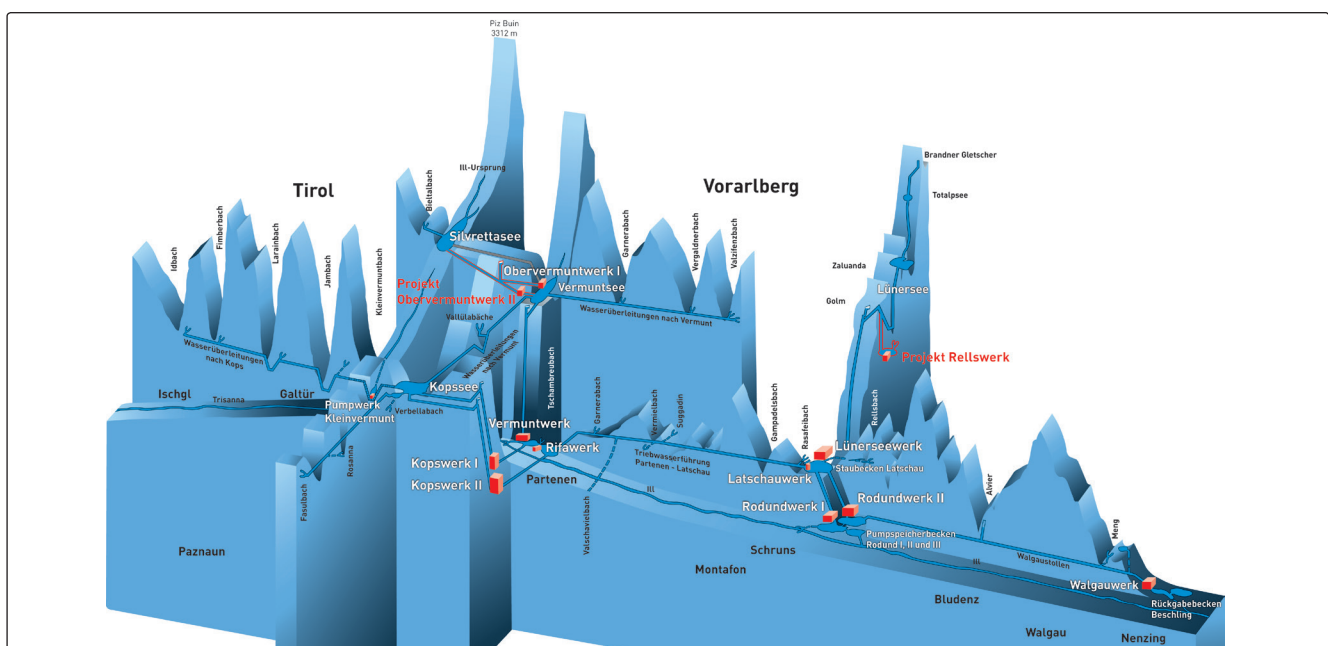
Ziel des Vorhabens ist die Bereitstellung von zusätzlicher Regelernergie und entsprechenden Kapazitäten für die Aufnahme von Strom zur Zwischenspeicherung. Das Obervermuntwerk II ermöglicht eine Leistungserhöhung der Kraftwerksgruppe Obere Ill-Lünersee im Umfang von 360 Megawatt im Turbinen- sowie im Pumpbetrieb. Die Regelbarkeit dieses Pumpspeicherkraftwerks ist durchgehend in einem Bereich von -360 Megawatt (Pumpbetrieb) bis +360 Megawatt (Turbinenbetrieb) konzipiert. Es soll eine möglichst schnelle Regulierbarkeit dieser Kraftwerksanlage sowie eine Pumpspeicherung mit optimal möglichen Wirkungsgraden erzielt werden.

Für die Spezialaufgabe der Bereitstellung von Spitzen- und Regelernergie sind alpine Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke in besonderem Maße geeignet. Die in den Kraftwerken erzeugte Energie wird zu den vereinbarten Abgabepunkten und -stellen übertragen.

Die einzelnen Anlagen der Kraftwerksgruppe der Illwerke wurden unter Berücksichtigung der wasserwirtschaftlichen, topografischen und geologischen Voraussetzungen und unter Beachtung der Umwelt in einem Gesamtkonzept ausgebaut.

Die technische Konzeption der Anlage schafft die dringend benötigten Voraussetzungen für die Integration erneuerbarer Energien. Für das Obervermuntwerk II müssen keine neuen Wasserressourcen bewilligt werden. Es kann auf bereits bestehende Kapazitäten der Speicher Silvretta und Vermunt zurückgegriffen werden. Damit gelingt eine Optimierung der Ressourcen, die derzeit nur vom vorhandenen Obervermuntwerk genutzt werden. Mit dem neuen Projekt ist es zum ersten Mal möglich, die volle Kapazität beider Speicher energiewirtschaftlich zu nutzen und einen Wirkungsgrad bei der Pumpspeicherung von rund 80 Prozent zu erzielen.

Der Betrieb des neuen Obervermuntwerk II verlagert sich größtenteils unter die Erde – die Anlage wird als Kavernenkraftwerk gebaut. Sie besteht aus einem Einlaufbauwerk im Speicher Silvretta, einem Schützenschacht mit Belüftungseinrichtung, einem Druckstollen, einem Wasserschloss und einem Druckschacht mit Verteilrohrleitung zu zwei Maschinensätzen in der Krafthauskaverne. Wasserführung, Turbine, Generator, Pumpe, Transformatoren und Schaltanlagen werden allesamt unterirdisch angelegt. Einzig die Portalbauwerke zu den Zugangstollen werden nach dem Bau des Kraftwerks sichtbar sein.

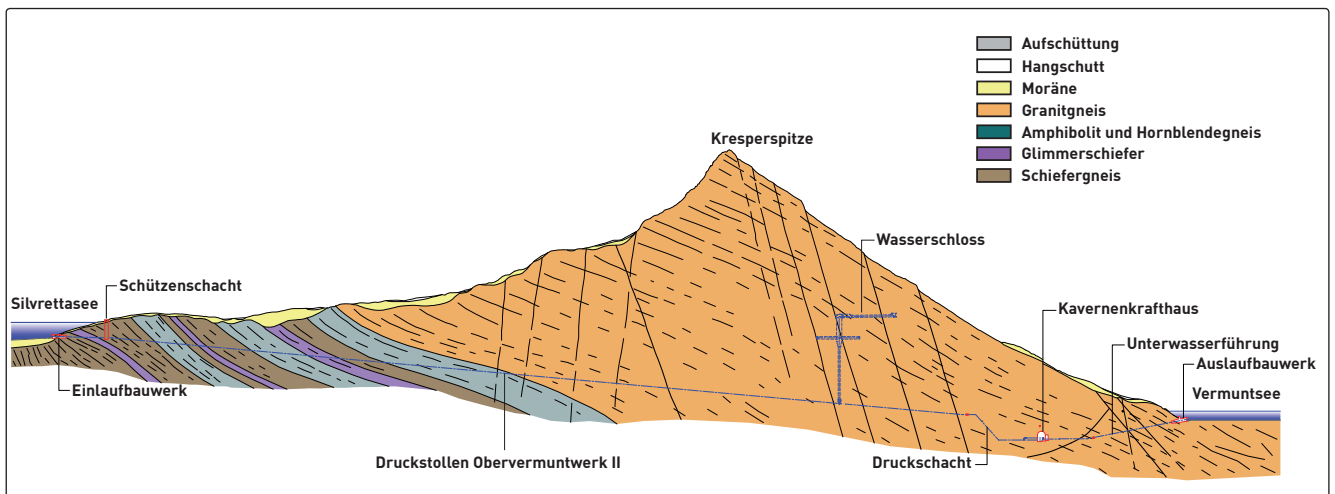


Anlagenkonzept

Kraftwerkstechnik

Oberwasserführung

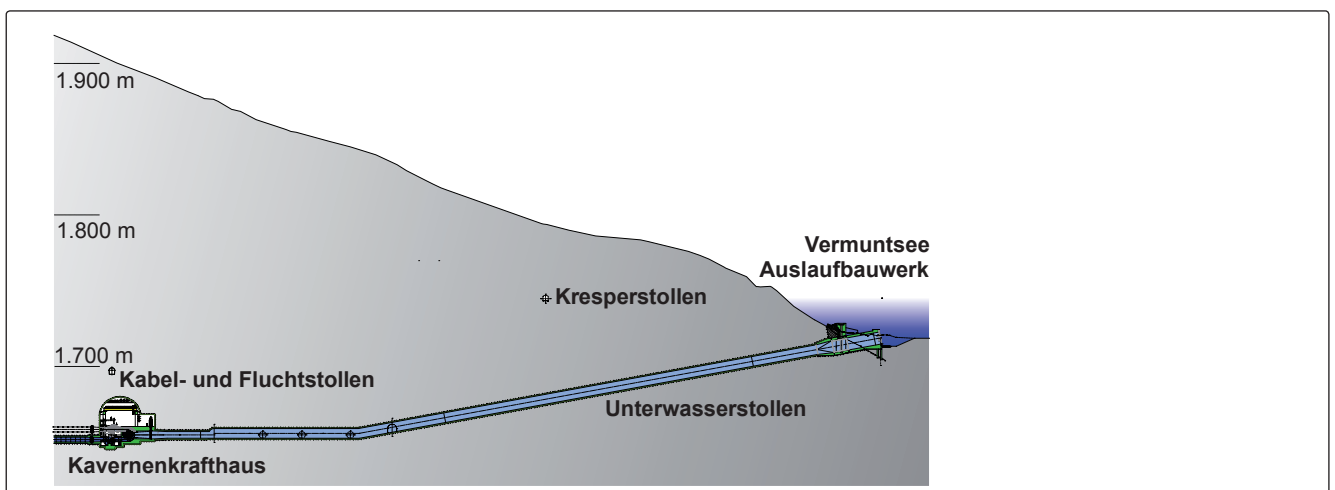
- Einlaufbauwerk im Silvrettasee
 - Einlaufstollen: Länge 170 m, Innendurchmesser 6,80 m
 - Schützenschacht mit zwei hintereinanderliegenden Rollschützen als notschlusstaugliche Betriebs- bzw. Revisionsorgane
 - Druckstollen Obervermuntwerk II: Länge ca. 2800 m, Innendurchmesser 6,80 m
 - Wasserschloss mit vertikalem Verbindungs- und Steigschacht
 - Druckschacht: Länge 110 m, Innendurchmesser 4,50 m
- Verteilrohrleitung:
 Innendurchmesser Hauptstrang 3,80 m
 Innendurchmesser Turbinenzulaufleitung 2,70 m
 Innendurchmesser Pumpensteigleitung 2,70 m



Oberwasserführung

Unterwasserführung

- Unterwasserschütze im Bereich der Krafthauskaverne
- Unterwasserstollen: Länge ca. 380 m, Innendurchmesser 6,40 m
- Auslaufbauwerk im Vermuntsee



Unterwasserstollen

Ein Wasserschloss für den Druckausgleich

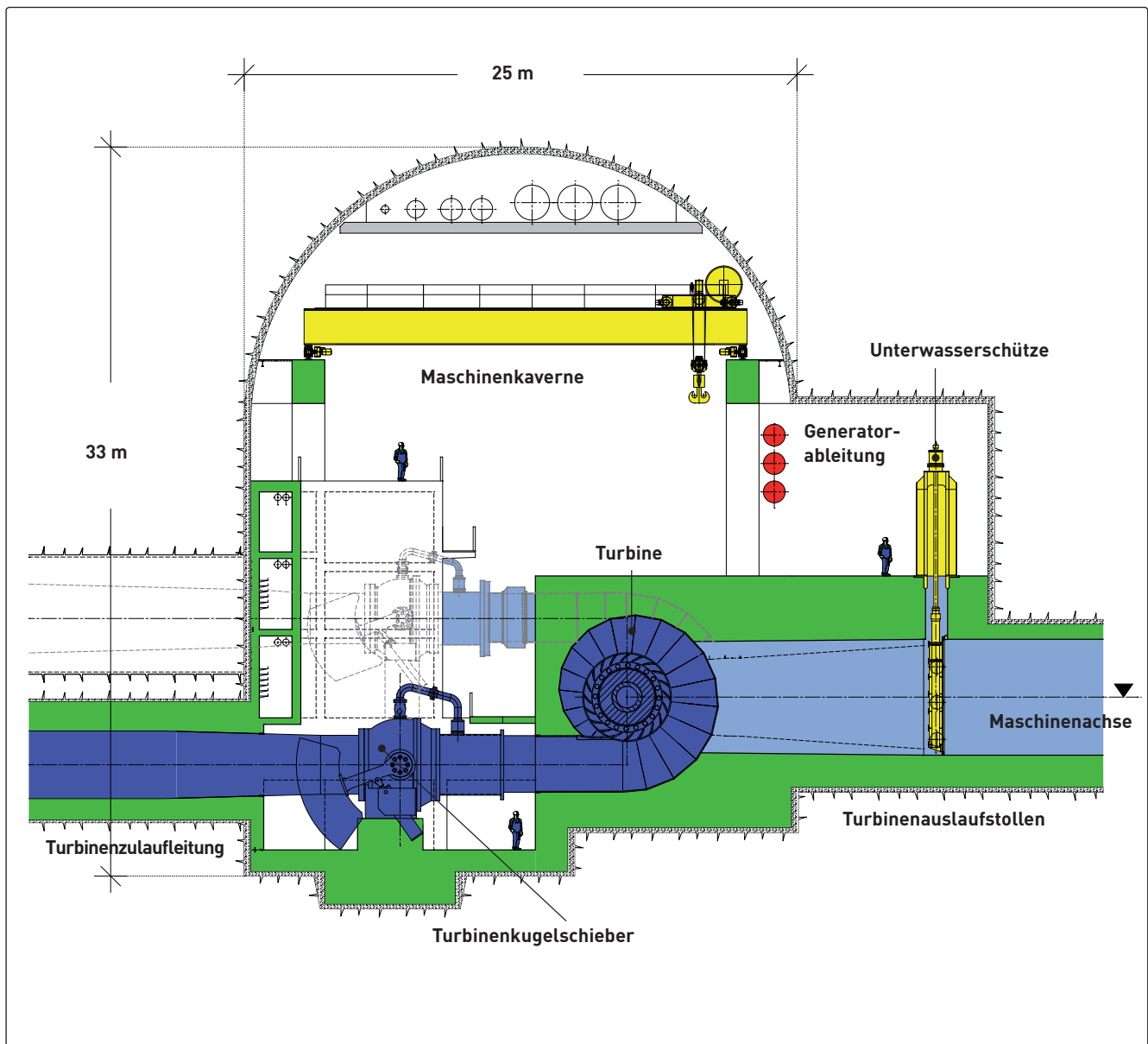
Exakt bei Straßenkilometer 11,92 auf der Silvretta-Hochalpenstraße zweigt eine Baustraße ab, die über 900 Meter zum so genannten „Fuchslochstollen“ führt. Dieser fungiert als Zugangs- und Belüftungsstollen für das geplante Wasserschloss "Krespa". Das Wasserschloss dient in der Kraftwerkstechnik zur Begrenzung von Druckstoß- und Schwingungsvorgängen in der Triebwasserführung, die durch die Lastwechselgänge der Maschinensätze hervorgerufen werden.

Ob Anfahren oder Abbremsen der Maschinen, Öffnen oder Schließen der Absperrorgane – jede Änderung des Durchflusses löst Druckschwankungen und damit Druckstöße aus. Das Wasserschloss Krespa ist mit seiner Dimensionierung auf die hohen Anforderungen extrem kurzer Betriebsübergänge (von Pump- in Turbinenbetrieb, oder umgekehrt) ausgelegt.

Kavernenkrafthaus | Maschinenkaverne

In der Maschinenkaverne sind neben den Maschinensätzen auch die dazu gehörigen Regel- und Steuereinrichtungen sowie andere Nebenanlagen untergebracht. Die Form der Maschinenkaverne wird maßgeblich durch die mit horizontaler Achse angeordneten Maschinensätze und die geologischen Verhältnisse bestimmt. Im Gegensatz dazu ist die Höhenlage der Maschinenkaverne überwiegend von der notwendigen Einbautiefe der Pumpen bestimmt.

Um den erforderlichen Vordruck für den Zulauf zu den Pumpen zu erreichen, müssen diese entsprechend tief unter dem Absenkziel des Speichers Vermunt angeordnet werden. Die Lage wird neben den hydraulischen Faktoren, wie z.B. der Länge der Unterwasserführung, hauptsächlich von der Gebirgsbeschaffenheit und den felsmechanischen Notwendigkeiten bestimmt.

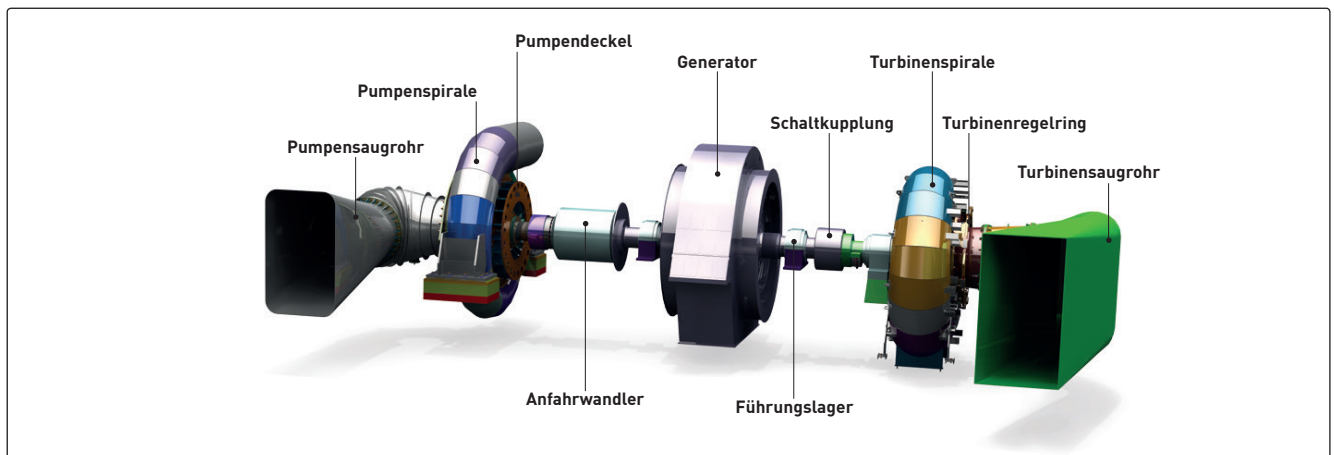


Krafthauskaverne

Maschinensatz

Herzstück des neuen Pumpspeicherkraftwerks bilden die beiden horizontalen aus drei Elementen aufgebauten Maschinensätze. Die Idee hinter dem "ternären" Maschinensatz ist die Möglichkeit, die Maschinen im hydraulischen Kurzschluss zu betreiben. Ist die aus dem Netz aufzunehmende Leistung zu gering, um die Pumpe alleine zu betreiben, wird ein Teil des Wassers direkt über die Turbine abgefahren und somit die Differenzleistung gleich an derselben Maschine erzeugt. Die horizontale Anordnung der Komponenten hat auch praktische Gründe: In erster Linie die optimierte Zugänglichkeit für Service- und Wartungsarbeiten. Lage und Art der Maschinensätze standen großteils bereits zu Projektbeginn fest.

Die Nennleistung jedes Maschinensatzes beträgt sowohl im Pump- als auch im Turbinenbetrieb 180 Megawatt. Neue Wege beschreiten die Ingenieure der Vorarlberger Illwerke dadurch, dass für den Betrieb in einem tiefen Lastbereich auf eine Teillaststabilisierung der Turbinen durch Lufteinblasung verzichtet werden kann. Zum Vergleich: Im Rodundwerk II wird beim Betrieb der Maschine im niedrigen Lastbereich zusätzlich Luft eingeblasen, um Schwingungen zu reduzieren. Modellversuche und wissenschaftliche Untersuchungen im Vorfeld haben beim Obervermuntwerk II gezeigt, dass dies bei den vorliegenden Maschinen durch eine spezielle Auslegung der Turbine samt Lagerung nicht notwendig ist. Dadurch kann auf eine eigene Luftanlage verzichtet werden.

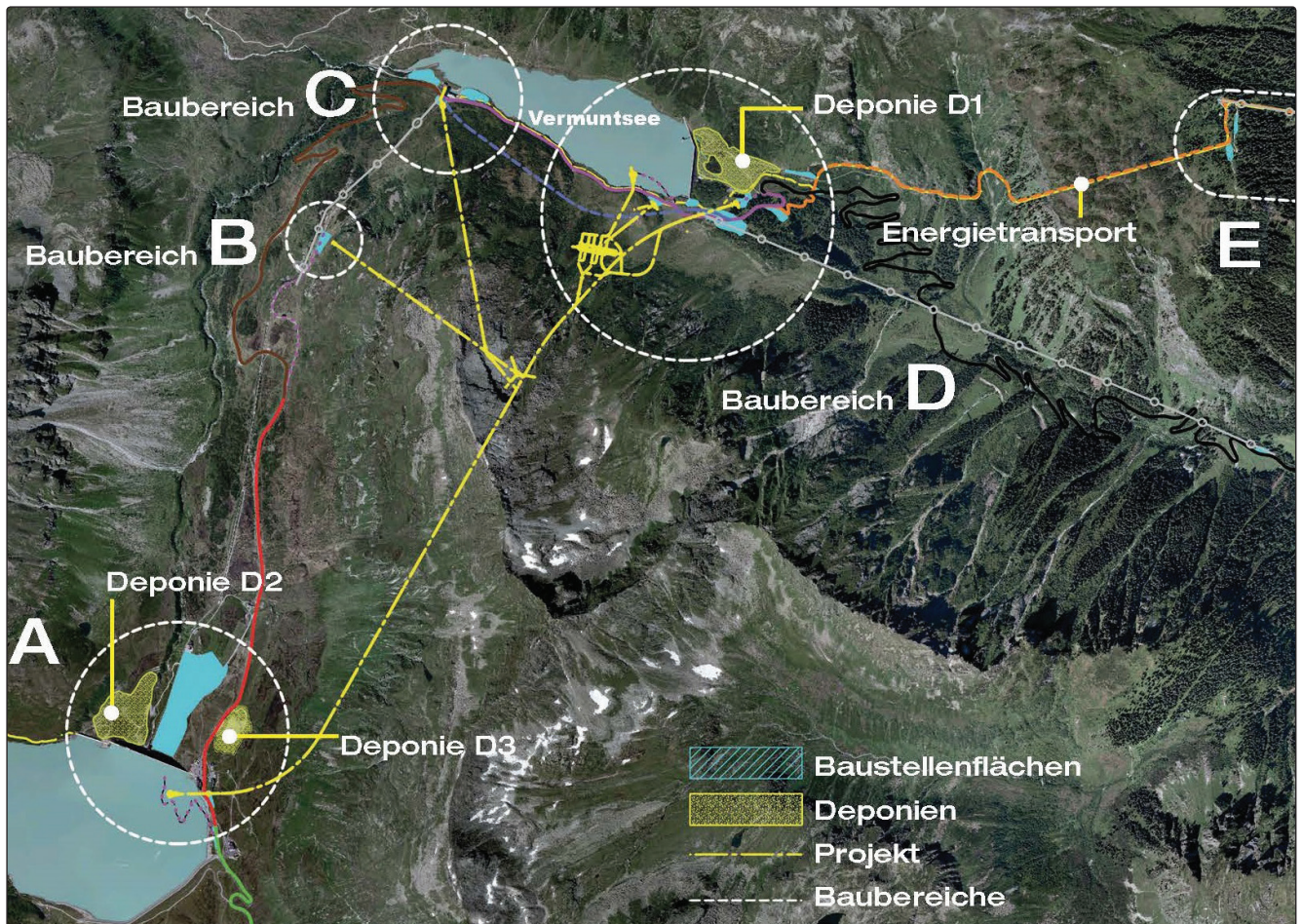


Maschinensatz

Anbindung Obervermuntwerk I

Seit 1943 wird das Obervermuntwerk I am Vermuntsee mit dem Wasser aus dem Silvrettasee gespeist. Die Druckrohrleitung verläuft bis auf zwei kleine Abschnitte oberirdisch zwischen den beiden Speichern. Das bestehende Kraftwerk wird im Zuge der Baumaßnahmen über einen neuen Druckstollen an den Silvrettastollen – und damit an die Oberwasserführung des Obervermuntwerks II – angebunden. Die Anbindung erfolgt komplett unterirdisch und wird damit in Zukunft nicht mehr zu sehen sein. Die sichtbare Stahldruckrohrleitung mit einer Länge von ca. 3,3 Kilometern wird nach dem Ende der Bauarbeiten abgetragen. Der zukünftige Druckstollen wird als Rohrstollen geführt. Das bedeutet, dass nicht der gesamte ausgebrochene Querschnitt genutzt wird, sondern eine Druckrohrleitung aus Stahl mit einem Durchmesser von ca. 1,80 Metern auf so genannte „Auflager“ aufgeständert wird. Von der Schieberkammer des Kraftwerks bis zum Silvrettastollen umfasst die Verbindung ca. 1270 Meter.

Text: Vorarlberger Illwerke AG, mit redaktionellen Änderungen



fünf Baubereiche



Blick in den Schützenschacht



Wasserschloss



Übergangsbauwerk



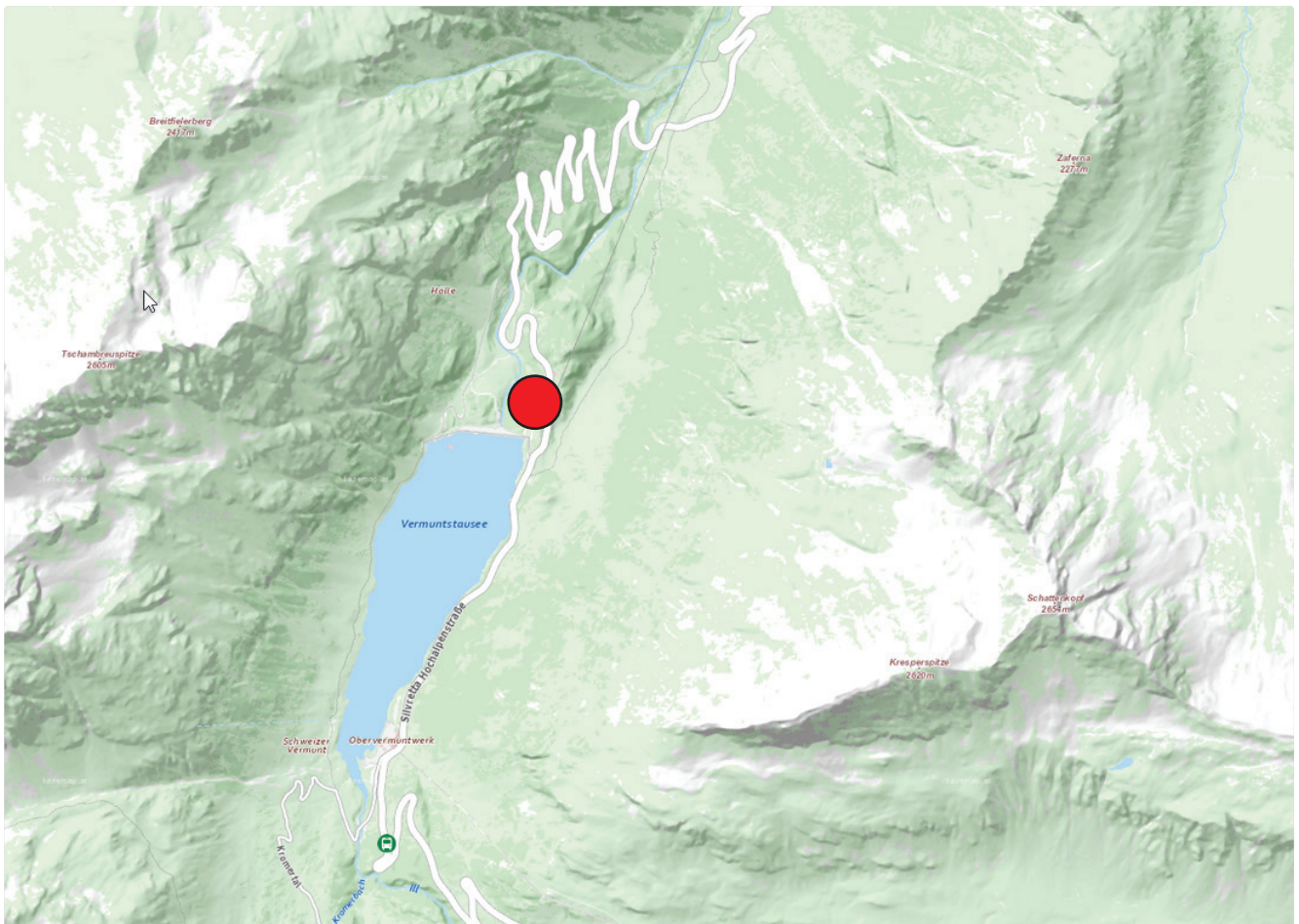
Blick in den Silvrettastollen



Maschinenkaverne

Notizen

Lageplan und Anfahrt



Treffpunkt:

Baubüro Obervermuntwerk II
(neben Wärterhaus, Nähe
Vermuntstauwehr)
Gaschurn

Anfahrt:

Landbus Linie 85
Haltestelle Gaschurn Vermunt Stausee