

**Gebaut mit der grössten Materialeiseilbahn der Welt, erstellt in extremem Gelände, nimmt Limmern, das leistungsstärkste Pumpspeicherwerk der Schweiz, 2016 den Betrieb auf. Die längste Schweizer Staumauer, die zugleich die höchstgelegene Europas ist, stellt nur die zuoberst liegende, sichtbare Krönung des gewaltigen Werks dar, das zu grossen Teilen innerhalb des Bergs liegt.**

Über eine Länge von 1054 m erstreckt sich die neue, bis zu 36 m hohe Gewichtsstaumauer am Muttsee, die derzeit längste der Schweiz. Sie ermöglicht eine Stauerhöhung des Muttsees um 28 m auf eine Kote von 2474 m ü.M., was ihr auch den Titel der höchstgelegenen Staumauer Europas einbringt. Die Stauzielhöhe vergrössert das nutzbare Wasservolumen von 9 Mio auf 23 Mio m<sup>3</sup>. Innerhalb dreier Sommerhalbjahre – aufgrund der Höhenlage war ein Bau in der Winterperiode ausgeschlossen – wurde die Mauer aus 68 je 15 m langen Blöcken betoniert. Aussparungen an den Seiten der einzelnen Blöcke ermöglichten eine gute Verzahnung der alternierend erstellten Mauerteile. Die Gesteinskörnung für den Beton wurde aus dem Ausbruch der Kavernen und Stollen gewonnen, die für die Infrastruktur des neuen Kraftwerks nötig waren. Über eine für den Bau erstellte Schwerlastseilbahn wurden die Gesteine, sämtliche anderen Materialien, sowie Personen vom Ochsenstäfeli am Limmernsee zum Muttsee hinaufbefördert. Die Betonherstellung erfolgte erst im Betonwerk am Muttsee.

#### **Grösste Materialeiseilbahn der Welt**

Neben der Seilbahn vom Limmernsee zum Muttsee wurde eine weitere Bauseilbahn für Material und Menschen vom Installationsplatz im Talboden (Tierfeld, 817 m ü.M.) zum Chalchtrittli (1860 m ü.M.) errichtet. Mit einer Nutzlast bis zu 40 t für Sonderlasten stellt sie die grösste Materialeiseilbahn der Welt dar. An ihrer Bergstation, dem Chalchtrittli, beginnt der bestehende, 3 km lange Zugangsstollen zur Limmernstaumauer, die in den 1960er-Jahren errichtet wurde. Neben seiner Aufgabe als Verbindungsglied zwischen den beiden Seilbahnen war dieser Stollen auch für die Baustellenerschliessung des Kavernenkraftwerks von Bedeutung. Aus ihm wurde ein neuer Zugangsstollen (Zugangsstollen II) zur projektierten Kavernenzentrale im Sprengvortrieb ausgebrochen.

#### **Kavernenzentrale als Herzstück**

Das Herzstück des Pumpspeicherwerks stellt die Kavernenzentrale dar. In zwei gewaltigen Kavernen, die ihre zu den Oberwasserdruckstollen abgelenkte Lage und ihren Abstand untereinander vorhandenen Klüftungen im anstehenden Quintnerkalk verdanken, wird das Wasser vom Limmernsee zum Muttsee hochgepumpt und der Abfluss in umgekehrter Richtung verströmt.

In der 149.9 m langen und 53 m hohen Maschinenkaverne richten hierfür vier Francis-Pumpturbinen ihren Dienst. Die auf die Pumpturbinen aufgesetzten Motorgeneratoren stellen in dieser Grössenordnung ein technisches Novum dar. Sie sind drehzahlvariabel und ermöglichen so einen auf das Stromangebot optimierten Pumpbetrieb. Die von ihnen erzeugte Mittelspannung wird in die parallel liegende Trafokaverne (L=131.3 m; H=24.3 m) geleitet. Dort wandeln vier Maschinentransformatoren mit einem Einzelgewicht von rund 220 t die Mittelspannung in Hochspannung um. Für

# Ein Superlativ geht an den Start

Neues Pumpspeicherwerk Limmern in Linthal GL

## > p. 109 **Un superlatif dans les starting-blocks**

Nouvelle centrale de pompage-turbinage Limmern à Linthal GL

## > p. 109 **Un'opera superlativa ai blocchi di partenza**

Centrale ad accumulazione con sistema di pompaggio a Limmern in Linthal GL



**Bauherrschaft**  
Kraftwerke Linth-Limmern  
c/o Axpo Power, Baden

**Ingenieure**  
IG Alpenstrom: IM Maggia  
Engineering, IUB Engineering,  
ILF Beratende Ingenieure, kbm  
Engineers, alp Bauingenieure

IG ELS: Ernst Basler+Partner,  
Lombardi, Stucky

**Geologen**  
Axpo Power, Baden  
BTG Büro für Technische Geologie

**Ausführung**  
ARGE Kraftwerk Limmern  
ARGE Zugangsstollen Limmern AZL:  
Los A1, Zugangsstollen 1

**Stahlwasserbau**  
DSD Noell

**Elektromechanische Ausrüstung**  
Alstom (Hydro) Schweiz  
ABB Schweiz

**Seilbahnen**  
Doppelmayr Garaventa

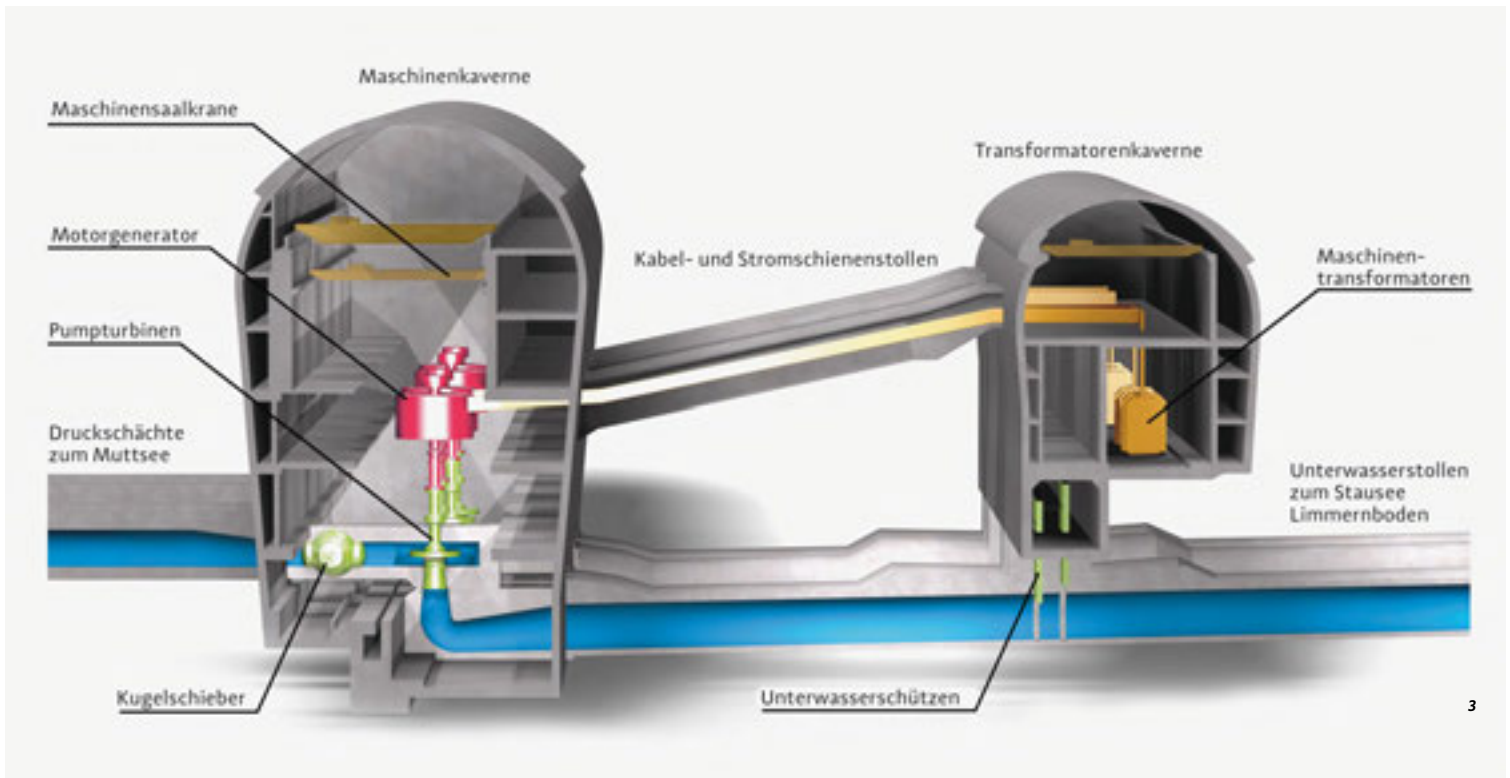
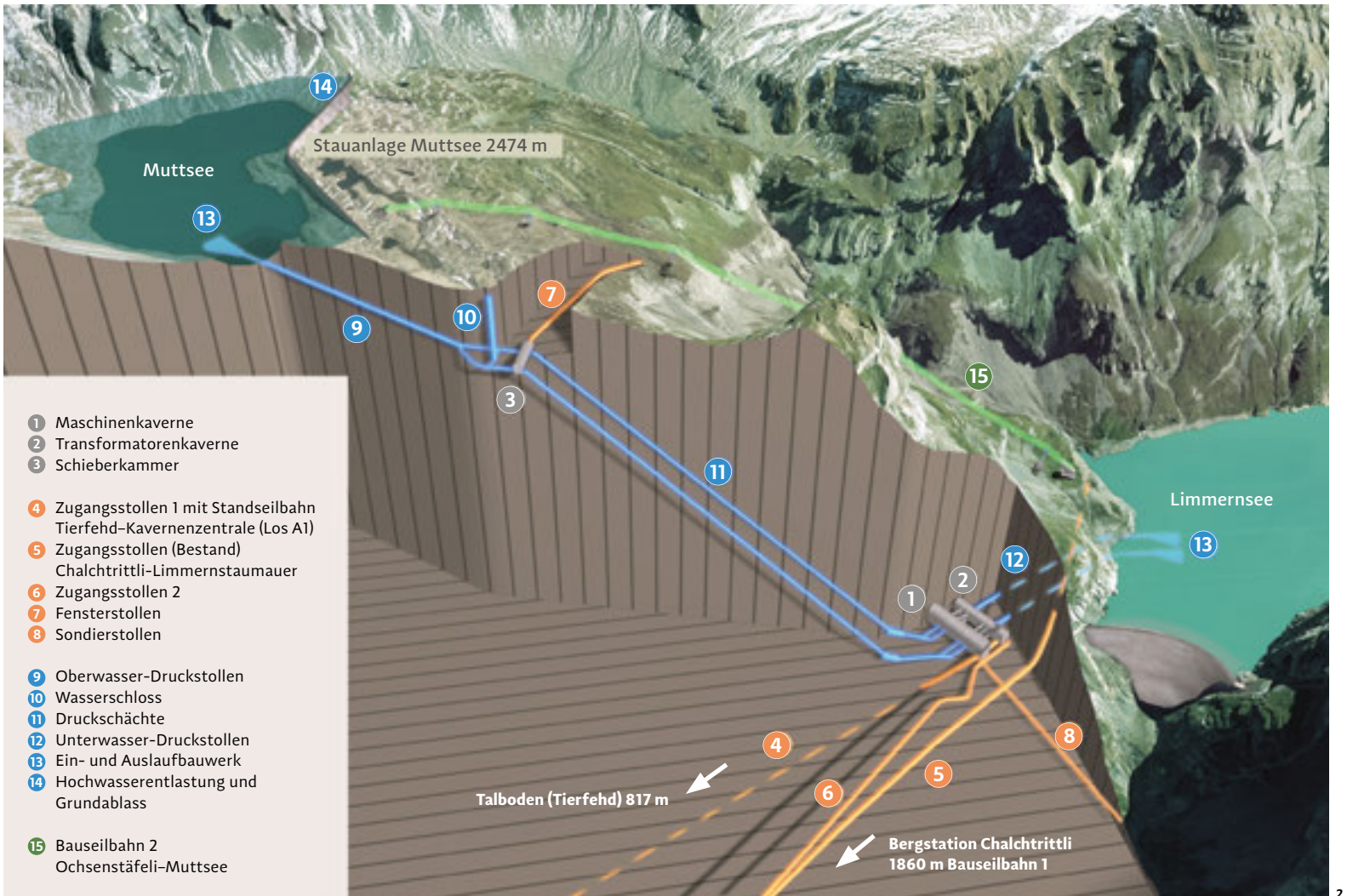
**Baukosten**  
2.1 Mrd Fr. (Projekt Linthal 2015)

**Bauzeit**  
2009–2016

**Fertigstellung**  
Herbst 2016 (Inbetriebnahme der  
ersten Maschinengruppen; alle vier  
Gruppen arbeiten ab 2017)



1\_Rohausbau der ausgebrochenen Maschinenkaverne.  
Gros œuvre du creusement de la caverne des machines.  
Costruzione grezza della grotta dei macchinari.



## 2\_Übersicht Pumpspeicherwerk Limmern.

Vue d'ensemble de la centrale de pompage-turbinage de Limmern.

Panoramica della centrale ad accumulazione con sistema di pompaggio di Limmern.

## 3\_Schnitt durch Maschinenkaverne (links) und Trafokaverne (rechts).

Coupe de la caverne des machines (à gauche) et de la caverne des transformateurs (à droite).

Sezione attraverso la grotta dei macchinari (a sinistra) e la grotta dei trasformatori (a destra).

## ■ Un superlatif dans les starting-blocks

**Construite sur un terrain extrêmement difficile en utilisant le plus grand téléphérique de matériaux du monde, Limmern, la centrale de pompage-turbinage la plus performante de Suisse, est entrée en activité en 2016. Le barrage le plus long de Suisse et le plus élevé d'Europe n'est que la partie visible d'un ouvrage monumental qui se trouve en grande partie au cœur de la montagne.**

Le nouveau barrage-poids sur le lac de Mutt, qui atteint jusqu'à 36 m de hauteur, s'étend sur une longueur de 1054 m et est actuellement le plus long de Suisse. Il permet une augmentation du niveau du barrage de 28 m à une altitude de 2474 m – ce qui lui vaut le titre de plus haut barrage d'Europe. L'augmentation du niveau de retenue augmente le volume d'eau utile de 9 à 23 millions de m<sup>3</sup>. Ce barrage a été bétonné en trois semestres d'été – en raison de l'altitude, une construction pendant la période d'hiver était exclue – en 68 blocs d'une longueur de 15 m chacun. Des réservations sur les côtés des différents blocs ont permis un bon emboîtement des parties de mur construites en alternance. Le gravier pour le béton vient du percement des cavernes et galeries qui ont été nécessaires pour l'infrastructure de la nouvelle centrale. Les roches, tous les autres matériaux ainsi que les personnes ont été transportés d'Ochsenstäfeli au bord du lac de Limmern jusqu'au lac de Mutt par un téléphérique pour charges lourdes spécialement mis au point pour cette construction. La fabrication du béton n'a été effectuée qu'à la centrale à béton du lac de Mutt.

### **Le plus grand téléphérique de matériaux du monde**

En plus du téléphérique reliant le lac de Limmern au lac de Mutt, un autre téléphérique de chantier a été construit pour les matériaux et les hommes. Il relie le site d'installation au fond de la vallée (Tierfehd, 817 m) à Chalchtrittli (1860 m). Avec une charge utile pouvant atteindre 40 t pour des charges particulières, il constitue le plus grand téléphérique de matériaux du monde. C'est à sa station en amont, le Chalchtrittli, que commence la galerie existante d'accès au barrage de Limmern, de 3 km de long, qui a été construite dans les années 60. En plus de sa fonction en tant qu'élément de liaison entre les deux téléphériques, cette galerie a également été importante pour l'accès au chantier de la centrale-caverne. En effet, une nouvelle galerie d'accès (galerie d'accès II) à la centrale-caverne planifiée a été creusée à l'explosif à partir de celle-ci.

### **La centrale-caverne au cœur de l'installation**

La centrale-caverne constitue la pièce maîtresse de la centrale de pompage-turbinage. L'eau est pompée du lac de Limmern au lac de Mutt dans deux énormes cavernes. Celles-ci doivent leur situation inclinée par rapport aux galeries sous pression du bief amont et leur espacement l'une par rapport à l'autre à des clivages existant dans la roche mère calcaire grumeleuse et l'écoulement en sens inverse est transformé en électricité.

La transformation en électricité est effectuée par quatre pompes-turbines Francis dans la caverne des machines de 149.9 m de long et 53 m de haut. Les générateurs à moteurs placés sur les pompes-turbines sont, en termes d'ordre de grandeur, une nouveauté technique. Ils sont à vitesse réglable et permettent ainsi un pompage optimisé sur l'offre d'électricité. La moyenne

## ■ Un'opera superlativa ai blocchi di partenza

**Costruita su un sito estremo ricorrendo al più grande impianto a fune per il trasporto di materiale del mondo, la più potente centrale ad accumulazione con sistema di pompaggio della Svizzera entra in funzione nel 2016. La più grande diga svizzera, collocata alla quota più elevata in Europa, rappresenta soltanto il coronamento visibile di un'opera titanica che per gran parte è celata nella montagna.**

La nuova diga a gravità, che raggiunge i 36 m di altezza, si estende per 1054 m lungo il Muttsee (valore che la colloca al primo posto in Svizzera sotto il profilo della lunghezza). Consente un innalzamento dell'invaso del Muttsee di 28 m a una quota di 2474 m sul livello del mare e si guadagna così anche il titolo della diga situata alla quota più elevata in Europa. L'aumento del livello di massimo invaso porta il volume di acqua utile da 9 a 23 milioni di m<sup>3</sup>. Nell'arco di tre semestri estivi – l'ubicazione in quota escludeva attività di costruzione nel periodo invernale – sono stati gettati 68 blocchi, ciascuno dei quali con una lunghezza di 15 m. Le cavità laterali dei singoli blocchi hanno reso possibile una buona immorsatura degli elementi gettati alternati. Gli inerti per la confezione del calcestruzzo sono stati ottenuti dallo scavo di caverne e gallerie necessarie per l'infrastruttura della nuova centrale. La funivia per carichi pesanti, costruita per la costruzione, ha consentito il trasporto dei detriti e di tutti gli altri materiali, nonché il trasporto di persone da Ochsenstäfeli sul Limmernsee fino al Muttsee. La produzione del calcestruzzo è avvenuta esclusivamente nella centrale di betonaggio allestita presso il Muttsee.

### **Il più grande impianto a fune per trasporti del mondo**

Oltre alla funivia dal Limmernsee al Muttsee, è stata edificata un'altra funivia per materiali e persone dal piazzale di installazione a fondo valle (Tierfehd, 817 m s.l.m.) fino a Chalchtrittli (1860 m s.l.m.). Con un carico utile fino a 40 t per carichi speciali, questa rappresenta il più grande impianto a fune per il trasporto materiali del mondo. Dalla sua stazione a monte (Chalchtrittli) si diparte la galleria di accesso, lunga 3 km, che porta alla diga di Limmern, realizzata negli anni 1960. Oltre a essere l'elemento di collegamento tra i due impianti a fune, questa galleria ha permesso l'accesso alle infrastrutture del cantiere della centrale in grotta. A partire dalla galleria è stato scavato con esplosivo il cunicolo di accesso II, verso la centrale in grotta.

### **Centrale in grotta come elemento cardine**

La centrale in grotta rappresenta l'elemento cardine della centrale ad accumulazione con sistema di pompaggio. In due enormi caverne, inclinate rispetto alle gallerie in pressione a monte e distanziate dai crepacci presenti nella roccia calcarea di Quinten, l'acqua viene pompata dal Limmernsee al Muttsee e il deflusso nella direzione inversa viene trasformato in corrente elettrica.

Nella grotta per i macchinari (lunga 149.9 m e alta 53 m) svolgono il proprio compito quattro turbine di pompaggio Francis. I gruppi convertitori montati sulle turbine di pompaggio rappresentano una novità tecnica in considerazione del loro ordine di grandezza. Sono a numero di giri variabile e pertanto consentono un funzionamento di pompaggio ottimizzato in funzione dell'offerta di energia elettrica disponibile. La media tensione da essi prodotta viene con-

die Weiterleitung des Stroms und die Anbindung an das Schweizerische Hochspannungsnetz musste eigens eine neue 17.3 km lange 380 kV-Freileitung mit 65 Masten von Tierfehd nach Sool erstellt werden.

### **Weiterer Weltrekord**

Für die Ausrüstung der Kavernenzentrale und deren künftigen Betrieb wurde der Zugangsstollen I (Los 1) mit einer Tunnelbohrmaschine vom Talboden in Tierfehd gebohrt. Seine Ausführung ging zeitlich parallel zum Ausbruch der Kavernen vor sich, die über den Zugangsstollen II vom Chalchtrittli her erschlossen waren. Aufgrund der steilen Neigung von 24% kommt im Zugangsstollen I eine Standseilbahn mit einer maximalen Nutzlast von 215 t zum Einsatz, was wiederum einen Weltrekord bedeutet. Es handelt sich um die grösste Standseilbahn der Welt für Materialtransport. So war es möglich, selbst die Maschinentransformatoren als schwerste Einzelkomponenten an ihren Bestimmungsort zu bringen.

Die Erstellung der verschiedenen Abschnitte des Triebwassersystems erfolgte sowohl mittels Tunnelbohrmaschine als auch im Ausbruchverfahren. Der Druckstollen, der das Einlaufbauwerk des Muttsees mit dem Schachtwasserschloss verbindet, wurde im konventionellen Sprengvortrieb erstellt. Seine Auskleidung besteht aus passiv vorgespanntem Ortbeton, was letztlich zu einem Innendurchmesser von 8 m führt.

Am Wasserschloss, das mit einer Höhe von 130 m und einem Durchmesser von 10.5 m Druckstösse im Triebwassersystem bei Betätigung der Schieber in der Zentrale und in der dahinter angeordneten Schieberkammer vermindert, verteilt sich der Abfluss auf zwei Druckschächte. Sie wurden mit einer Steigung von 85% von unten nach oben mittels Tunnelbohrmaschine gebohrt und mit Stahlrohren ausgekleidet.

Die Stahlrohrpanzerung wurde von oben her in die Druckschächte eingelassen. Je drei Rohre wurden zu einem Element durch einen Schweißroboter verbunden. Die Elemente, deren Wandung bis zu 6 cm beträgt, mussten an ihrem Bestimmungsort von Hand zusammengeschweisst werden. Für eine von Hand geschweisste Naht war eine Schweißzeit von vier bis fünf Tagen zu veranschlagen.

Nach Durchströmung der Turbinen im Kavernenkraftwerk wird das Wasser durch zwei Unterwasserdruckstollen, die ebenfalls mit einer passiv vorgespannten Ortbetonverkleidung versehen sind, in den Limmernsee ausgeleitet.

### **Leistungsfähigstes Pumpspeicherwerk der Schweiz**

Die ausgeführten Bauten des Pumpspeicherwerks Limmern sind die grössten Anpassungen innerhalb des Projekts «Linthal 2015». Sie ergänzen die bereits bestehenden Anlagen der Kraftwerke Linth-Limmern (KLL) und ermöglichen künftig bei voller Inbetriebnahme eine Leistungserhöhung von 520 MW auf 1520 MW.

Das somit leistungsfähigste Pumpspeicherwerk der Schweiz stellt auch bei der Finanzierung noch einen Rekord auf: Für die rund 2.1 Mrd Schweizer Franken Gesamtkosten für «Linthal 2015» emittierten die Kraftwerke Linth-Limmern 2012 die mit einer Laufzeit von 40 Jahren bisher längste Unternehmensanleihe am Schweizer Kapitalmarkt über eine Höhe von 200 Mio Franken. ■■■

**Urs Müller, Dipl. Bauing.**  
ETH, Direktor und  
Vorsitzender der Geschäftsleitung der IM  
Maggia Engineering,  
Locarno, Projektleiter der  
Planung der Kraftwerks-  
anlage des Pumpspeicher-  
werks Limmern



### **Herr Müller, die Planung sah für den Muttsee ursprünglich einen Schüttdamm vor. Warum wurde letztlich eine Schwergewichtsmauer umgesetzt?**

Die geringere Sperrenaufstandsfläche einer Mauer minimierte gewollt den Flächenverbrauch im Landschaftsschutzgebiet. Die Verwendung der Ausbrüche als Betonzuschlagsstoff für eine Mauer ermöglichte zudem eine nahezu ausgeglichene Massenbilanz.

### **Der anstehende Quintnerkalk gilt als relativ solide. Wie erfolgten die Kavernensicherung und der Bauablauf?**

Der Ausbruch beider Kavernen erfolgte von oben nach unten. Zu Beginn des Ausbruchs wurden die definitive Sicherung und ringförmige Betonverkleidung der Kalotte eingebaut und an teilweise vorgespannten Stabankern temporär aufgehängt. Im Schutz der definitiv verkleideten Kalotte erfolgte daraufhin der Strossenabbau bis zur Kavernensohle in bis zu 5 m hohen Etappen.

Bis zum definitiven Einbau der Betonbauten der Maschinenfundamente und Wände der Kavernenverkleidung bestand die temporäre Sicherung der Paramente aus schlaffen und teilweise vorgespannten Felsankern, Bewehrungsnetzen und Spritzbeton.

### **Und Ihr persönliches Highlight innerhalb des Projekts?**

Die Druckschächte führten durch eine Störzone, den sogenannten Mörtalbruch. Diese mit Blöcken und Lehm gefüllte Karsthöhle war zwar im Vorfeld bekannt, konnte aufgrund der Überdeckung jedoch nicht sondiert werden. Die geologische Prognose lautete daher: zwischen 20 cm und 20 m breit. Die erfolgreiche, unfallfreie Durchörterung des letztlich 16 m breiten Mörtalbruchs stellte für die Beteiligten eine ganz besondere Herausforderung dar. Der am 14. Oktober 2011 folgende Durchschlag des ersten Druckschachts war daher ein Höhepunkt für mich.

tension qu'elles produisent est induite dans la caverne des transformateurs située parallèlement (L=131.3 m, H=24.3 m) où quatre transformateurs de machines d'un poids individuel d'environ 220 tonnes transforment la moyenne tension en haute tension. Une nouvelle ligne aérienne de 380 kV d'une longueur de 17.3 km avec 65 poteaux a dû être installée spécialement de Tierfehd à Sool pour l'acheminement du courant et la connexion au réseau de haute tension suisse.

### **Un autre record mondial**

Pour l'équipement de la centrale-caverne et son exploitation future, la galerie d'accès I (lot 1) a dû être percée avec un tunnelier à partir du fond de la vallée à Tierfehd. Son exécution s'est déroulée simultanément au creusement des cavernes qui étaient accessibles par la galerie d'accès II à partir de Chalchtrittli. En raison de la pente raide de 24%, un funiculaire d'une charge utile maximale de 215 t a été mis en œuvre dans la galerie d'accès I, ce qui représente, à nouveau, un record mondial. Il s'agit du plus grand funiculaire du monde pour le transport de matériaux. Il a ainsi été possible d'amener même les transformateurs des machines en tant que composants individuels les plus lourds à leur destination finale.

La réalisation des différentes sections du système d'eau turbinate s'est faite au moyen d'un tunnelier ainsi que par excavation. La galerie sous pression qui relie le déversoir du lac de Mutt au château d'eau du puits a été creusée à l'explosif de manière conventionnelle. Son revêtement est en béton coulé sur place à armature passive ce qui, finalement, a rendu possible un diamètre intérieur de 8 m.

Dans le château d'eau d'une hauteur de 130 m et d'un diamètre de 10.5 m qui réduit les coups de bélier dans le système d'eau turbinate lors de l'actionnement des vannes dans la centrale et dans la chambre des vannes placée à l'arrière, l'écoulement se répartit sur deux puits blindés qui ont été creusés à l'aide d'un tunnelier avec une pente de 85% de bas en haut et revêtus de tubes en acier.

Le blindage en tubes d'acier a été enfilé dans les puits blindés par le haut; trois tubes ont été à chaque fois reliés en un élément par des robots de soudage. Les éléments dont la paroi a jusqu'à 6 cm d'épaisseur ont dû être soudés ensemble à la main à leur emplacement final. Pour un cordon soudé à la main, le temps de soudage était estimé à 4-5 jours.

Après avoir traversé les turbines dans la centrale-caverne, l'eau est évacuée dans le lac de Limmern par deux galeries de bief aval qui sont également pourvues d'un revêtement en béton coulé sur place à armature passive.

### **Une centrale pompage-turbinage très performante**

Les ouvrages réalisés de la centrale de pompage-turbinage de Limmern sont les plus grandes adaptations au sein du projet «Linthal 2015». Ils complètent les installations déjà existantes des centrales hydroélectriques de la société Kraftwerke Linth-Limmern AG (KLL) et permettent à l'avenir une augmentation de puissance de 520 MW à 1520 MW lors de la mise en service complète.

Cette centrale de pompage-turbinage, la plus performante de Suisse, constitue également un record en termes de financement: pour un coût total d'environ 2.1 milliards de francs suisses pour «Linthal 2015», la société Kraftwerke Linth-Limmern AG a émis en 2012 des parts de société avec échéance à 40 ans, la plus longue à ce jour sur le marché suisse des capitaux, d'un montant de 200 millions de francs. ■■■

dotta nella grotta parallela dei trasformatori (L=131.3 m; H=24.3 m). Qui, i quattro trasformatori principali, ciascuno del peso di circa 220 t, convertono la media tensione in alta tensione. Per il trasferimento della corrente e l'allacciamento alla rete ad alta tensione svizzera è stato necessario realizzare una nuova linea aerea da 380 kV, lunga 17,3 km con 65 tralicci da Tierfehd a Sool.

### **Un altro record mondiale**

Per l'equipaggiamento della centrale in grotta e il suo futuro funzionamento, il cunicolo di accesso I (lotto 1) è stato perforato con una fresa meccanica dal fondovalle fino a Tierfehd. La sua realizzazione è avanzata parallelamente allo scavo delle caverne che sono state aperte attraverso il cunicolo di accesso II da Chalchtrittli. La ripida pendenza del 24% nel cunicolo di accesso I ha richiesto l'impiego di un impianto a fune terrestre con un carico utile di massimo 215 t, valore che rappresenta un altro record mondiale. Si tratta infatti dell'impianto a fune terrestre per il trasporto materiali più grande al mondo. Ciò ha reso possibile il trasporto anche dei componenti più pesanti, i trasformatori principali di unità.

La costruzione delle diverse sezioni del sistema di turbine ad acqua è avvenuta ricorrendo sia a una fresatrice meccanica, sia all'esplosivo. La galleria in pressione che collega la captazione del Muttsee al pozzo piezometrico è stata costruita mediante un convenzionale avanzamento all'esplosivo. Il suo rivestimento è composto da calcestruzzo gettato in opera precompresso in modo passivo, da cui risulta un diametro interno di 8 m.

Presso il pozzo piezometrico che, con la sua altezza di 130 m e il suo diametro di 10.5 m, consente di ridurre i colpi di ariete nel sistema di turbine quando vengono azionate le paratoie della centrale e nelle camere paratoie posteriori, il deflusso si distribuisce in due condutture forzate in galleria. Queste sono state perforate mediante fresatrici meccaniche dall'alto verso il basso, con una pendenza dell'85%, e rivestite con tubi d'acciaio.

I tubi corazzati d'acciaio sono stati introdotti dall'alto nelle condutture forzate, e collegati a gruppi di tre mediante un robot di saldatura. È stato necessario provvedere alla saldatura in sito per i segmenti spessi fino a 6 cm. Per un cordone di saldatura realizzato a mano era necessario mettere in conto 4-5 giorni di lavoro.

Dopo aver attraversato le turbine all'interno della centrale in grotta, l'acqua viene scaricata attraverso due gallerie in pressione, anch'esse dotate di un rivestimento di calcestruzzo gettato in opera e precompresso in modo passivo, sotto il livello dell'acqua, nel Limmernsee.

### **La più potente centrale ad accumulazione con sistema di pompaggio della Svizzera**

Le opere realizzate per la centrale ad accumulazione con impianto di pompaggio di Limmern rappresentano gli adattamenti più importanti nell'ambito del progetto «Linthal 2015». Esse completano gli impianti della Kraftwerke Linth-Limmern AG (KLL) già esistenti e in futuro, in piena attività, consentiranno un aumento della potenza da 520 MW a 1520 MW.

La centrale ad accumulazione con sistema di pompaggio, che diventa così la più potente della Svizzera, segna un record anche riguardo al finanziamento: per i costi complessivi del progetto «Linthal 2015», pari a 2.1 miliardi di franchi, la Kraftwerke Linth-Limmern AG ha emesso nel 2012 un'obbligazione societaria della durata di 40 anni, la più lunga mai venduta sul mercato dei capitali svizzero, per un ammontare di 200 milioni di franchi. ■■■