

**Zeitschrift:** bulletin.ch / Electrosuisse  
**Herausgeber:** Electrosuisse  
**Band:** 110 (2019)  
**Heft:** 1-2

**Artikel:** Akzeptanzfrage bei alpiner Wasserkraft = Acceptation de l'énergie hydraulique alpine  
**Autor:** Novotný, Radomir  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-855913>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 18.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



Das Ende des neuen Triebwasserstollens in Oberwald.

# Akzeptanzfragen bei alpiner Wasserkraft

## Technische Optimierungen, abgelehnte Projekte und ein erfolgreicher Neubau |

Frühere Grossprojekte zur Nutzung der alpinen Wasserkraft stiessen auf klare Ablehnung. Beim Wasserkraftwerk Gletsch-Oberwald führte erst eine Kombination aus Revitalisierung und touristischer Aufwertung der Rhone-Aue zur nötigen Akzeptanz. Einblicke in den Bau eines Wasserkraftwerkes mit Mehrwert.

RADOMÍR NOVOTNÝ

**D**ort, wo sich die Kantone Uri, Bern und Wallis treffen, ist die Gegend für die Nutzung der Wasserkraft wie prädestiniert. Besonders in der Grimselregion wird dieses Potenzial rege genutzt. Wo noch Möglichkeiten für den Bau neuer Kraftwerke existieren, fehlt aber meist die Akzeptanz bei der Bevölkerung oder bei Naturschutzverbänden. Deshalb konzentriert man sich heute auf die technische Optimierung.[1] Eine aus technischer Sicht eindrucksvolle Aufrüstung war die des Kraftwerks Grimsel 2, bei dem vor einigen Jahren eine

der vier Maschinen mit dem weltweit grössten frequenzvariablen Vollumrichter (100 MW) ausgerüstet wurde. Nun kann mit variabler Drehzahl und somit mit veränderbarer Leistung gepumpt werden. Dies steigert die Effizienz des Pumpbetriebs, da nun bei wenig Wasser in den Flüssen kein wertvolles Wasser aus den Speicherseen zur Erzeugung der Regenergie verwendet werden muss. Zudem lässt sich die vorhandene Pumpenergie besser nutzen.

Die im Verborgenen verbesserte Technik zur Erhöhung des Ertrags deu-

tet auf einen Aspekt der alpinen Wasserkraft hin, der die Diskussionen dominiert: die gesellschaftlich-politische Seite. Bei den spektakulären Projekten, die bis in die 1920er-Jahre zurückgehen und bei denen die maximale Energieerzeugung im Vordergrund stand, war der Widerstand zu gross: Man hatte beispielsweise ein gigantisches Stauseeprojekt im Urserental geplant, um mit einer rund 100 m hohen Staumauer bei der Schöllenschlucht das Hochtal zu fluten. Obwohl dieses Projekt nicht umgesetzt wurde, schlummerte es aber noch länger in den Köpfen.

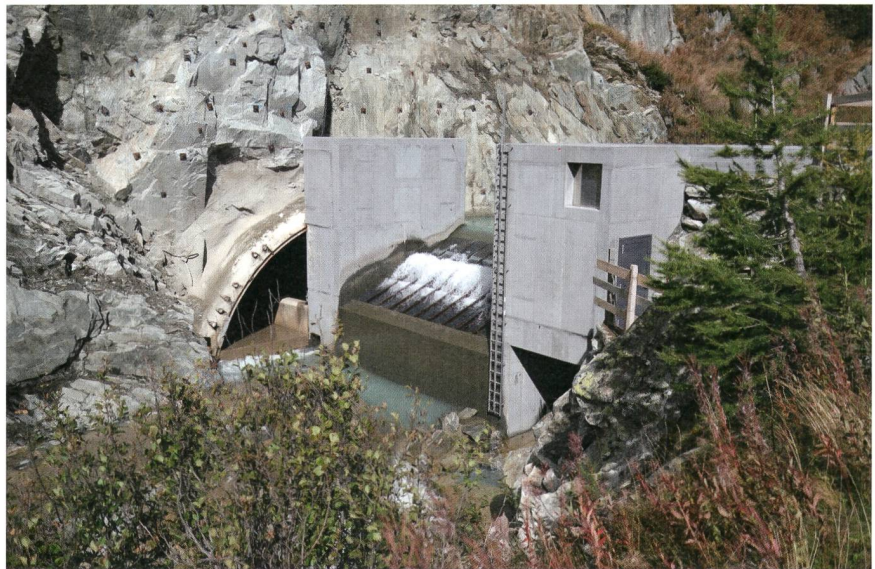
In den 1940er-Jahren wurde die Vision für dieses Hochtal noch kühner. Man wollte mit einer 208 m hohen Staumauer jährlich rund 3 TWh produzieren, eine Produktion, die damals einen Drittel des Schweizer Strombedarfs abgedeckt hätte. Widerstand kam von den 2000 Einwohnern von Andermatt, Hospental und Realp, die sich mit einer Umsiedlung nicht abfinden wollten. Sie vertrieben am 19. Februar 1946 den Ingenieur Fetz mit Gewalt, der zu einer Reise nach Andermatt aufgebrochen war, um als Vorbereitung für die Umsiedlung Gebäude zu kaufen. Er wurde hinunter nach Göschenen gejagt, wo er anschliessend ärztlich versorgt werden konnte.[2]

Die fehlende Akzeptanz stand auch einem weiteren, seit den 1950er-Jahren geplanten Stausee im Weg. Man wollte die Hochebene fluten, in der die Siedlung Gletsch im Goms unterhalb des Rhonegletschers im Wallis liegt. Da die Siedlung nur im Sommer bewohnt wird und die Bedeutung des Tourismus und des Hotelbetriebs durch die Motorisierung des Reiseverkehrs seit den 1960er-Jahren markant abnahm, rückte die wasserwirtschaftliche Nutzung stärker ins Zentrum. Aber auch hier waren die Widerstände so gross, dass das Projekt in der zweiten Hälfte der 1980er-Jahre aufgegeben wurde.

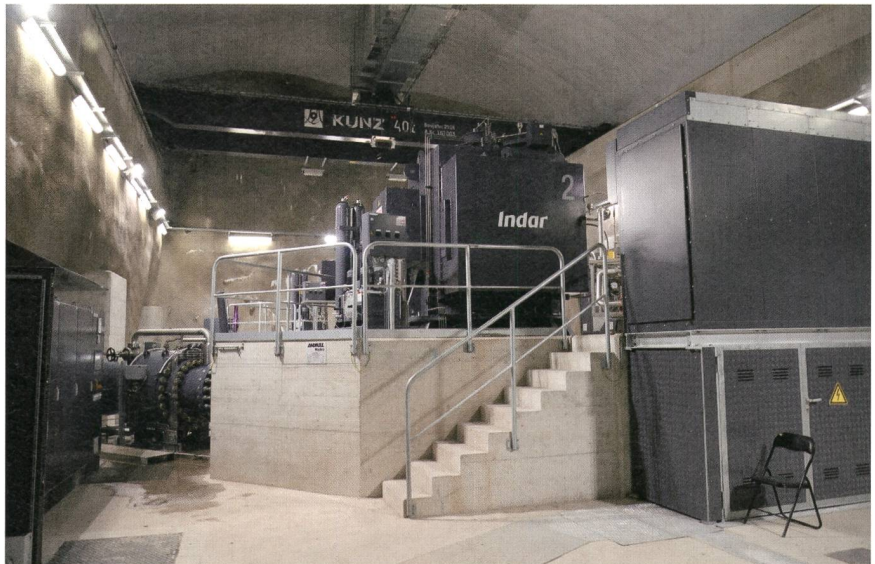
### Fokus auf kleinere Kraftwerke

Mit der Einführung der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) 2009 verschob sich der Fokus von grossen Stauseen auf kleinere Wasserkraftprojekte, bei denen der Widerstand weniger ausgeprägt ist. Letztere waren früher aus ökonomischer Sicht nicht attraktiv, obwohl sich die Bevölkerung eher mit ihnen anfreunden konnte. Ein Beispiel eines Neubaus ist das Kraftwerk Realp 2 im Urserental, das im letzten Jahr den Betrieb aufnahm.[3]

Aber auch im Wallis überlegt man sich, wo man neue Wasserkraftwerke erstellen kann. Die FMV SA plante den Bau eines Kraftwerks von Gletsch nach Oberwald. Zunächst stiess man auch hier auf Widerstände seitens der Umweltverbände, die sich noch bis 2010 massiv gegen den Bau des Wasserkraftwerks wehrten. Dann kam es zu einem Meinungsumschwung: Durch Diskussionen mit Vertretern aus dem Tourismusbereich, der Landwirtschaft, dem Verkehr und der



Fassung mit Eintritt in das Entsanderbecken unterhalb von Gletsch.



Kaverne bei Oberwald mit Kugelschieber (links) und Generator (oben).

Umwelt wurde allen Beteiligten klar, dass dies eine Chance ist. Man legte ein konsensfähiges Konzept fest, das vorsah, gleichzeitig mit dem Bau des Wasserkraftwerks die Situation der Rhone zu verbessern und die Gegend touristisch aufzuwerten. Der Fluss verlief nämlich früher in einem geraden, künstlichen Korsett – man wollte damals die Rhone «bändigen». Mit dem neuen, naturnahen Ansatz war die Akzeptanz nun gegeben.

### Bauprojekt Gletsch-Oberwald

Nach der siebenjährigen Bewilligungsphase und der Zustimmung durch die Umweltverbände begannen am 18. Mai 2015 die Bauarbeiten mit der Spre-

ngung des Zugangsstollens in Oberwald. Der 300 m lange Stollen wurde mit einer Steigung von 16% in den Berg gesprengt. Im Herbst 2015 folgte der Ausbruch der Kavernenzentrale in Oberwald. Dann wurden zwei Stromleitungen in den Zugangsstollen verlegt, die als erdverlegte Kabel bis nach Oberwald ins Netzgebiet der EWO reichen. Es gibt heute auch eine neue Leitung bis Ulrichen, wo man auf die nächsthöhere Netzebene, 65 kV, geht. Der Energieanschluss wurde zunächst für die Tunnelbohrmaschine benötigt, die mit 1,2 MW eine beträchtliche Anschlussleistung aufwies. Nach dem Ausbruch der Kaverne wurde der 40-t-Kran installiert, der für die Mon-



Die neue Brücke für Fussgänger war Bestandteil der Zusatzmassnahmen.



Die mit dem Bau des Wasserkraftwerks renaturalisierte obere Rhone.

tage der elektromechanischen und elektrischen Komponenten erforderlich war.

Für den Ausbruch des Druckstollens wurde die 120 m lange und 300 t schwere Tunnelbohrmaschine montiert. Ab Oktober 2015 arbeitete sich die Bohrmaschine durch den Grimselgranit, der zwar einige Einschlüsse aufweist, aber sonst sehr stabil ist, die 2,1 km nach Gletsch. Die Maschine kam rund ein halbes Jahr später in Gletsch

an. Dann wurde sie für den Innenausbau umfunktioniert. Mit dem gleichen Fahrgestell fuhr man von oben nach unten und betonierte die oberen zwei Drittel des Stollens aus. Um Baukosten zu reduzieren und die Bauzeit zu verkürzen, wurden im letzten Drittel des Druckstollens statt der üblichen Stahlpanzerung vorgefertigte Elemente, GFK-Röhren, hineingeschoben. Die Röhren mit einem Innendurchmesser von ca. 2,6 m sind 6 m lang und 20 t

schwer. Stahlröhren sind zeitraubend, denn sie müssen geschweisst werden. GFK-Elemente werden als Sandwich verbaut: Die Röhren werden innen mit einer Betonschutzschicht beschichtet und die äussere Lücke wird mit Beton hinterfüllt. Ihre Eigenschaften sind mit Stahl vergleichbar, die Lebensdauer ist unproblematisch. Hierzulande ist der Einsatz von GFK-Röhren in Wasserkraftwerken weniger verbreitet, in Österreich werden sie häufiger eingesetzt.

Der Kavernenausbau wurde spartanisch ausgeführt. Die Wände sind mit Spritzbeton verputzt, an den Decken hat es statt Verkleidungen einfache Abdeckungen, um das tropfende Bergwasser abzuleiten. Dann wurden die zwei identischen Pelton-Turbinen mit Generatoren sowie die Schaltschränke und pro Maschine ein Trockentrafo, der die Spannung auf 16 kV hinauftransformiert, installiert. Die Maschinengruppen wurden ab Oktober 2017 für erste Tests in Betrieb genommen.

Um den Brandschutzvorgaben zu genügen, wurde für 1 Mio. CHF ein spezielles Zwangslüftungssystem in die Kaverne eingebaut. Bei einem Brand bläst die Lüftungsmaschine den Rauch durch den Unterwasserkanal hinaus, der in die Rhone zurückführt. Die Kosten für das gesamte Projekt betragen rund 67 Mio. CHF, inklusive Umweltmassnahmen.

Für Planer und Unternehmer stellte die Logistik die grösste Herausforderung dar. In den sieben Wintermonaten hatte man nämlich keinen Zugang zu Gletsch und das Projekt musste über den unteren Zugang in Oberwald abgewickelt werden. Die Zeitfenster für die Arbeiten in Gletsch waren kurz. Zudem hatte man wenig Raum. Im Untertagebetrieb waren während zweieinhalb Jahren durchschnittlich 40 Personen vor Ort permanent im Einsatz, teilweise im Dreischichtbetrieb.

Durch die parallel zum Bau des Kraftwerks ausgeführten Revitalisierungsmassnahmen hat die Rhone wieder ihren ursprünglichen Charakter erhalten. Zudem wurde die Gegend für Touristen attraktiver gemacht, indem eine neue Fussgängerbrücke gebaut und Wanderwege, bzw. im Winter eine Langlaufloipe der Rhone entlang von Oberwald nach Gletsch, erstellt wurden. Die Rhone-Aue «Sand» ist von nationaler Bedeutung.

## Die Eigenschaften der Stromproduktion

Das Wasser für die Turbinierung wird unterhalb von Gletsch gefasst und dort durch die im Felsen integrierte Entsanderkaverne, wo der Feinstoffanteil deutlich reduziert wird, in den Druckstollen mit einem Bruttogefälle von 288 m geleitet. Die Obere Rhone ist hier eigentlich ein grösserer Bach. Den Charakter eines Flusses erhält sie erst viel später. Das in der Kavernenzentrale in Oberwald turbinierte Wasser wird oberhalb der revitalisierten Aue zurückgegeben. Da das neue Kraftwerk keine Speicherfunktion hat, weist es auch keine Schwall-Sunk-Problematik auf.

In Gletsch ist die Produktion sommerlastig. Im Sommer kann man bei einem Zufluss von 12 m<sup>3</sup>/s die Ausbauwassermenge von 5,7 m<sup>3</sup>/s nutzen, der Überlauf ist also beträchtlich. Bei den durchschnittlichen 0,5 m<sup>3</sup>/s im Winter ist nur eine Turbine in Betrieb. Wenn im Winter die minimale Restwassermenge von 200 l unterschritten wird, werden die Turbinen ganz abgestellt.

Im ersten Betriebswinter standen die Maschinen wegen Wassermangel 4 Wochen still. Nebst der saisonalen Schwankung hat man auch einen typischen Tagesgang, der unter anderem durch die Bewölkung und die Sonneneinstrahlung beeinflusst wird. Der Rhonegletscher liefert im Sommer am Morgen etwa 6 m<sup>3</sup>/s, am Nachmittag 14 m<sup>3</sup>/s. Diese Schwankungen sind in den anderen Jahreszeiten weniger ausgeprägt.

Zwei identische sechsdüsige, vertikalachsige Peltonturbinen mit oben installierten Generatoren mit je 7,5 MW Nennleistung erzeugen nun elektrische Energie, die mit der neu erstellten 16-kV-Leitung ins Unterwerk nach Oberwald geleitet wird. Bei identischen Systemen profitiert man von einer einfacheren Ersatzteilhaltung. Jährlich geht man von einer Energieproduktion von 41 GWh aus.

Da die sechs Düsen individuell geöffnet werden können, hat man die Flexibilität, bis hinunter zu 200 l/s zu turbinieren. Das turbinierte Wasser fällt in eine Kammer, von der es in den

Rückgabestollen und schliesslich in die Rhone gelangt.

Das Wasserkraftwerk Gletsch-Oberwald ist ein ausgezeichnetes Beispiel für eine konsensbasierte Kombination aus hydraulischer Energieerzeugung mit begleitenden Umweltmassnahmen. Der Mehrwert, den diese Kombination sowohl für Stromversorger als auch für den Tourismus schafft, macht diese Art der hochalpinen Wasserkraft attraktiv.

### Referenzen

- [1] Otto Hartmann, «Die Modernisierung bestehender Wasserkraftanlagen», Bulletin SEV/VSE 10/1990, S. 19.
- [2] Matthias Chapman, «Wie die Andermätter ihr Dorf vor Stausee-Fluten retteten», Tagesanzeiger, 18.6.2011.
- [3] Radomír Novotný, «Flexible Kleinwasserkraft in den Alpen», Bulletin SEV/VSE 02/2018, S. 23.

### Literatur

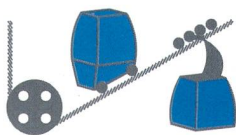
Raoul Albrecht, «Neubau KW Gletsch-Oberwald», Wasser Energie Luft, Heft 4 2018, S. 247-250.

### Links

→ [de.wikipedia.org/wiki/Urserenkraftwerk](https://de.wikipedia.org/wiki/Urserenkraftwerk)  
→ [www.fmv.ch/de/eau/neubau/gletsch-oberwald](http://www.fmv.ch/de/eau/neubau/gletsch-oberwald)

### Autor

**Radomír Novotný** ist Chefredaktor Electrosuisse.  
→ [electrosuisse, 8320 Fehraltorf](http://electrosuisse.ch)  
→ [radomir.novotny@electrosuisse.ch](mailto:radomir.novotny@electrosuisse.ch)



**Von Rotz & Wiedemar AG**

**von Rotz & Wiedemar AG**  
Industriestr. 19 - CH-6064 Kerns  
Telefon +41 (0)41 660 65 71  
[info@vonrotz-seilbahnen.ch](mailto:info@vonrotz-seilbahnen.ch)  
[www.vonrotz-seilbahnen.ch](http://www.vonrotz-seilbahnen.ch)



**Winde für  
Druckstollen  
Gletsch**

## Unterwegs für die Wasserkraft

Personen- und  
Werkseilbahnen

Téléphériques et funiculaires  
pour personnes et  
exploitations industrielles



La fin de la nouvelle galerie d'aménée à Oberwald.

# Acceptation de l'énergie hydraulique alpine

**Optimisations techniques, projets rejetés et une nouvelle construction réussie |**

De précédents grands projets pour l'utilisation de la force hydraulique alpine se sont heurtés à un refus catégorique. Dans le cas de la centrale hydroélectrique Gletsch-Oberwald, il a fallu combiner revitalisation et valorisation touristique de la plaine d'inondation du Rhône pour aboutir à l'acceptation nécessaire. Aperçu de la construction d'une centrale hydroélectrique à valeur ajoutée.

**RADOMÍR NOVOTNÝ**

**L**a région où se rencontrent les cantons d'Uri, de Berne et du Valais semble prédestinée à l'utilisation de l'énergie hydraulique. Ce potentiel est particulièrement exploité dans la région du Grimsel. Aux endroits où il serait encore possible de construire de nouvelles centrales hydroélectriques, l'acceptation de la population ou des associations de protection de l'environnement fait cependant généralement défaut. C'est la raison pour laquelle l'accent est mis aujourd'hui sur l'optimisation technique. [1] Une mise à

niveau impressionnante sur le plan technique fut celle de la centrale Grimsel 2 dont l'une des quatre machines a été équipée, il y a quelques années, du plus puissant convertisseur de fréquence du monde (100 MW). Le pompage peut désormais être réalisé avec un régime et donc une puissance variables. Cela augmente l'efficacité du pompage dans la mesure où désormais, lorsqu'il y a peu d'eau dans les rivières, la précieuse eau des réservoirs ne doit pas être utilisée pour la production d'énergie de réglage. En outre, cette

transformation permet une meilleure exploitation de l'énergie de pompage disponible.

L'amélioration technique effectuée discrètement en vue de l'augmentation du rendement met en évidence un aspect de l'énergie hydraulique alpine qui domine les discussions: l'angle sociopolitique. Les projets spectaculaires remontant jusqu'aux années 1920, qui étaient axés sur la production maximale d'énergie se sont heurtés à une résistance insurmontable. Dans la vallée de l'Urseren, un gigantesque projet

de lac de retenue avait par exemple été planifié qui, grâce à un barrage d'une hauteur d'environ 100 m au niveau des gorges de Schöllenen, aurait inondé la haute vallée. Bien que ce projet n'ait jamais vu le jour, il a longtemps hanté les esprits.

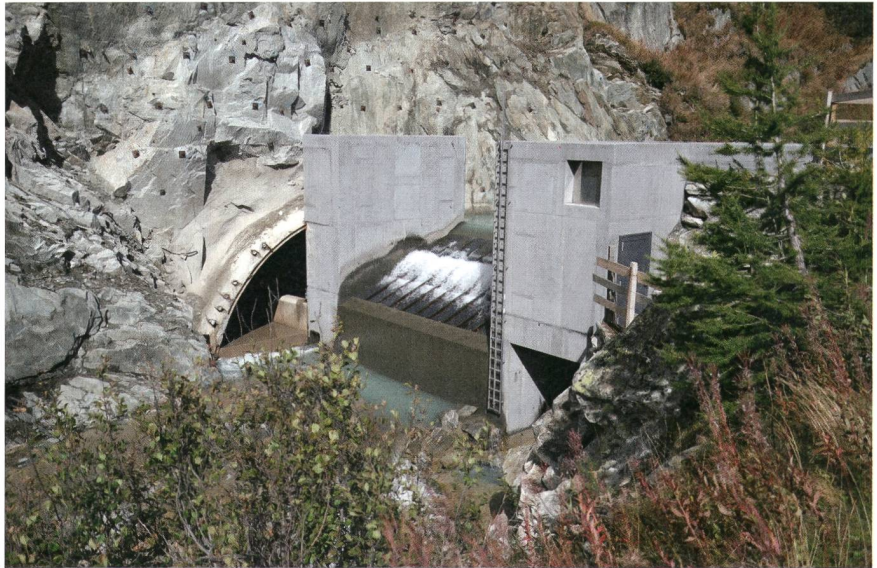
Dans les années 1940, les visions pour cette haute vallée sont devenues encore plus audacieuses. Avec un barrage d'une hauteur de 208 m, on voulait obtenir une production annuelle d'environ 3 TWh, une production qui aurait couvert un tiers des besoins en électricité de la Suisse à l'époque. Les 2000 habitants d'Andermatt, d'Hospental et de Realp, qui refusaient leur délocalisation, s'y sont opposés. Le 19 février 1946, ils expulsaient violemment l'ingénieur Fetz qui se rendait à Andermatt pour acheter des bâtiments en vue de la délocalisation. Il fut poursuivi jusqu'à Göschenen, où il put finalement recevoir des soins médicaux. [2]

Le manque d'acceptation a également entravé la réalisation d'un autre lac de retenue planifié depuis les années 1950. L'objectif était d'inonder le haut plateau sur lequel se situe le village de Gletsch, situé en aval du glacier du Rhône dans le Valais. Dans la mesure où cette localité était habitée seulement l'été et que l'importance du tourisme et des exploitations hôtelières déclinait significativement depuis les années 1960 en raison de la motorisation du trafic saisonnier, l'utilisation des ressources hydrauliques est passée au premier plan. Mais encore une fois, la résistance était si forte que le projet a été abandonné au cours de la seconde moitié des années 1980.

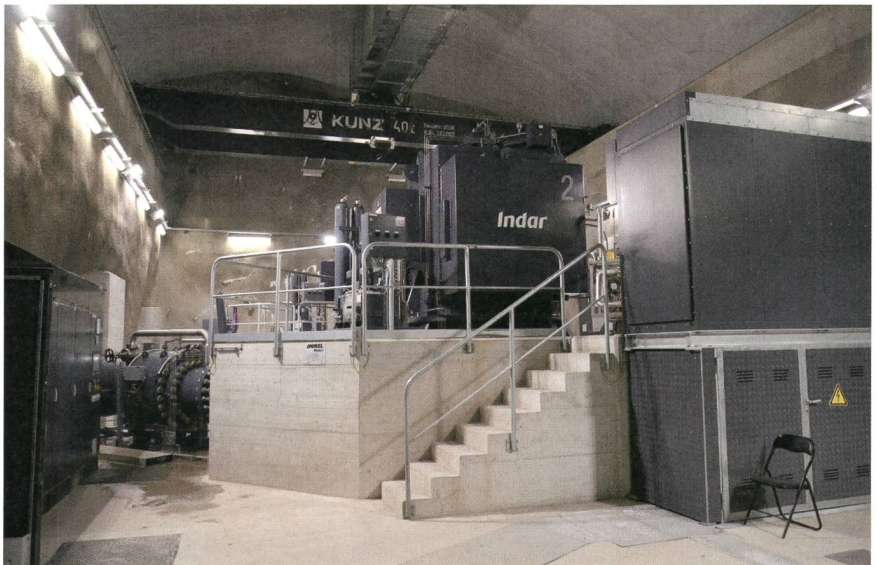
### Priorité aux petites centrales électriques

Avec l'introduction de la rétribution à prix coûtant (RPC) en 2009, l'attention est passée des grands lacs de retenue aux plus petits projets hydroélectriques, qui font l'objet d'une moindre résistance. À l'époque, ces derniers n'étaient pas intéressants du point de vue économique, même si la population était plus susceptible de s'y habiter. La centrale électrique Realp 2, mise en service l'année dernière dans la vallée de l'Urseren, constitue un exemple de nouvelle construction. [2]

La question du lieu de construction pour de nouvelles centrales hydroélectriques se pose également dans le



Prise d'eau avec entrée dans le bassin de dessablage en dessous de Gletsch.



Caverne près d'Oberwald avec vanne sphérique (à gauche) et générateur (en haut).

Valais. FMV SA a planifié la construction d'une centrale électrique de Gletsch à Oberwald. Dans un premier temps, il y a eu ici aussi une résistance des associations environnementales, qui ont massivement résisté à la construction de la centrale hydroélectrique jusqu'en 2010. Un revirement d'opinion a ensuite eu lieu: des discussions avec les représentants des secteurs du tourisme, de l'agriculture, de la circulation et de l'environnement ont finalement montré à tous les acteurs qu'il s'agissait d'une opportunité. Un concept basé sur un consensus a été établi. Ce dernier prévoyait, parallèlement à la construction de la centrale hydroélectrique, d'améliorer la situa-

tion du Rhône tout en valorisant le potentiel touristique de la région. Autrefois, le fleuve passait en effet dans un corset artificiel droit, l'objectif étant de « dompter » le Rhône. La nouvelle approche, plus naturelle, a permis d'obtenir l'acceptation.

### Projet de construction Gletsch-Oberwald

Après la phase de demande d'autorisation de sept ans et l'approbation des associations environnementales, les travaux de construction ont débuté le 18 mai 2015 avec la réalisation au moyen d'explosifs de la galerie d'accès à Oberwald. La galerie de 300 m a été creusée dans la montagne avec une



Le nouveau pont pour piétons faisait partie des mesures supplémentaires.



Le Rhône supérieur a été renaturé lors de la construction de la centrale hydroélectrique.

pente de 16%. En automne 2015, l'excavation de la caverne de la centrale a pu démarrer à Oberwald. Deux lignes électriques ont ensuite été posées dans les galeries d'accès. Elles s'étendent sous la forme de câbles souterrains jusqu'à Oberwald dans la zone de desserte d'EWO (Elektrizitätswerk Obwalden). Il existe aujourd'hui encore une nouvelle ligne jusqu'à Ulrichen, où l'on passe au prochain niveau supérieur de réseau à

65 kV. Le raccordement électrique a d'abord été nécessaire pour le tunnelier, dont la puissance s'élevait à 1,2 MW. Après l'excavation de la caverne, une grue de 40 t a été installée pour le montage des composants électromécaniques et électriques.

Le tunnelier d'une longueur de 120 m et d'un poids de 300 t a été monté pour le percement du puit blindé. À partir du mois d'octobre 2015, le tunnelier s'est frayé un chemin à travers le granit du

Grimsel, très stable malgré quelques inclusions, sur 2,1 km jusqu'à Gletsch. La machine est arrivée à Gletsch environ six mois plus tard. Elle a ensuite été transformée pour la construction intérieure. Le même châssis a été utilisé pour se déplacer de haut en bas et bétonner les deux tiers supérieurs de la galerie. Afin de réduire les frais et le temps de construction, des éléments préfabriqués, des conduites en PRV (plastique à renfort de verre), ont été insérés dans le dernier tiers du puits blindé à la place du blindage en acier conventionnel. Les conduites, d'un diamètre intérieur d'environ 2,6 m, ont une longueur de 6 m et un poids de 20 t. Les conduites en acier nécessitent du temps parce qu'elles doivent être soudées. Les éléments en PRV ont une structure en sandwich: les conduites sont revêtues à l'intérieur d'une couche protectrice en béton et l'espace extérieur est comblé avec ce même matériau. Leurs propriétés sont comparables à celles de l'acier et la durabilité ne pose aucun problème. Chez nous, l'application de conduites en PRV pour les centrales hydroélectriques est peu répandue; en Autriche, elles sont en revanche utilisées fréquemment.

L'aménagement de la caverne a été réalisé de manière spartiate. Les parois ont été enduites de béton projeté et les revêtements sur les plafonds ont été remplacés par de simples caches pour l'évacuation des ruissellements d'eau de la montagne. Les deux turbines Pelton identiques avec générateurs ainsi que les armoires électriques et un transformateur sec par machine, qui fait passer la tension à 16 kV, ont ensuite été installés. Les groupes de machines ont été mis en service à partir d'octobre 2017 pour les premiers tests.

Pour satisfaire les prescriptions relatives à la protection contre l'incendie, un système spécial de ventilation forcée a été intégré dans la caverne pour 1 million de CHF. En cas d'incendie, la machine de ventilation évacue la fumée par le canal de fuite qui mène dans le Rhône. Le projet complet a coûté environ 67 millions de CHF, en tenant compte des mesures environnementales.

La logistique a représenté le principal défi pour les planificateurs et les entrepreneurs. Au cours des sept mois d'hiver, l'accès à Gletsch était bloqué et le projet a dû être poursuivi par le biais de

l'accès inférieur à Oberwald. Les intervalles de temps disponibles pour les travaux à Gletsch étaient courts. L'espace était en outre réduit. Pendant deux ans et demi d'exploitation souterraine, une quarantaine de personnes en moyenne ont travaillé en permanence sur le site, dont certaines suivant un horaire à trois équipes.

Le Rhône a pu retrouver son caractère d'origine grâce aux mesures de revitalisation réalisées en même temps que la construction de la centrale électrique. De plus, la région a été rendue plus attrayante pour les touristes: un nouveau pont pour les piétons et des sentiers de randonnée ont été aménagés, de même qu'une piste de ski de fond le long du Rhône d'Oberwald à Gletsch. La plaine d'inondation «Sand» est d'importance nationale.

### Caractéristiques de la production d'électricité

L'eau pour le turbinage est recueillie en aval de Gletsch, puis elle est acheminée à travers la caverne de dessablage intégrée dans la roche, où la teneur en particules fines est considérablement réduite, jusque dans le puits blindé avec une chute brute de 288 m. Ici, le Rhône supérieur ressemble plutôt à un grand ruisseau. Il ne prend le caractère d'un fleuve que bien plus tard. L'eau turbinée dans la centrale de la caverne à Oberwald est restituée en amont de la

plaine d'inondation revitalisée. Dans la mesure où la nouvelle centrale électrique n'a aucune fonction de stockage, la problématique marnage/écluse ne se pose pas.

À Gletsch, la production est très importante en été. En cette saison, avec un débit entrant de 12 m<sup>3</sup>/s, il n'est possible d'utiliser que le débit d'équipement de 5,7 m<sup>3</sup>/s; le débordement est donc considérable. Pour le débit moyen de 0,5 m<sup>3</sup>/s en hiver, seule une turbine est en service. Lorsqu'en cette saison la quantité d'eau résiduelle est inférieure à 200 l, les turbines sont entièrement arrêtées. Lors du premier hiver, les machines sont restées à l'arrêt pendant 4 semaines en raison du manque d'eau. Outre la fluctuation saisonnière, il existe également un schéma quotidien type, influencé entre autres par la nébulosité et le rayonnement solaire. En été, le glacier du Rhône fournit environ 6 m<sup>3</sup>/s le matin et 14 m<sup>3</sup>/s l'après-midi. Ces variations sont moins prononcées pendant les autres saisons.

Deux turbines Pelton identiques, à axe vertical et six injecteurs équipées sur le dessus de générateurs affichant chacun une puissance nominale de 7,5 MW, produisent désormais de l'énergie électrique qui est ensuite acheminée par la nouvelle ligne 16 kV jusqu'à la sous-station d'Oberwald. Les systèmes identiques facilitent la gestion des pièces de rechange. On

compte sur une production énergétique annuelle de 41 GWh.

Les six injecteurs peuvent être ouverts individuellement, apportant ainsi la flexibilité nécessaire pour turbiner de faibles débits, jusqu'à 200 l/s. L'eau turbinée tombe dans une chambre à partir de laquelle elle parvient dans la galerie de fuite, avant de terminer dans le Rhône.

La centrale hydroélectrique Gletsch-Oberwald est le parfait exemple d'une combinaison basée sur le compromis entre la production d'énergie hydraulique et la réalisation simultanée de mesures environnementales. La valeur ajoutée que cette combinaison crée à la fois pour les fournisseurs d'électricité et pour le tourisme rend ce type de centrale hydraulique alpine à haute altitude attrayant.

#### Références

- [1] Otto Hartmann, «Die Modernisierung bestehender Wasserkraftanlagen», Bulletin SEV/VSE 10/1990, p. 19.
- [2] Radomir Novotny, «Flexible Kleinwasserkraft in den Alpen», Bulletin SEV/VSE 2/2018, p. 23.
- [3] Matthias Chapman, «Wie die Andermatt ihr Dorf vor Stausee-Fluten retteten», Tagesanzeiger, 18.6.2011.

#### Littérature

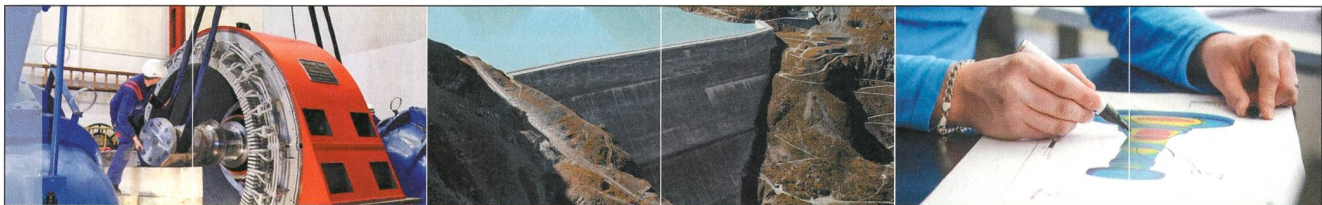
Raoul Albrecht, «Neubau KW Gletsch-Oberwald», Wasser Energie Luft, Heft 4 2018, pp. 247-250.

#### Liens

→ [de.wikipedia.org/wiki/Urserenkraftwerk](https://de.wikipedia.org/wiki/Urserenkraftwerk)  
→ [www.fmv.ch/de/eau/neubau/gletsch-oberwald](http://www.fmv.ch/de/eau/neubau/gletsch-oberwald)

#### Auteur

**Radomir Novotný** est rédacteur en chef Electrosuisse.  
→ Electrosuisse, 8320 Fehraltorf  
→ [radomir.novotny@electrosuisse.ch](mailto:radomir.novotny@electrosuisse.ch)



VOS AMÉNAGEMENTS, NOTRE SAVOIR-FAIRE  
IHRE KRAFTWERKE, UNSER KNOW HOW

Découvrez toutes nos prestations sur: / Entdecken Sie unsere Leistungen auf:  
[www.hydro-exploitation.ch](http://www.hydro-exploitation.ch)

HYDRO Exploitation SA | CP 750 | CH-1951 Sion | tel. +41 (0)27 328 44 11

**HYDRO**  
EXPLOITATION