Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 71 (1953)
Heft: 11: Sonderheft zum Geburtstag von Prof. Dr. E. Meyer-Peter. 3. Teil

Artikel: Die Kraftwerkgruppe Mauvoisin
Autor: Winiger, A.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-60516

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: 30.07.2025

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

71. Jahrgang

Nachdruck von Bild oder Text nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet
Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich

Nummer 11

Dritter (letzter) Teil des Sonderheftes zum Geburtstag von Prof. Dr. E. Meyer-Peter

Die Kraftwerkgruppe Mauvoisin

Von Ing. A. WINIGER, Direktor der Elektro-Watt, Zürich

DK 621.311.21 (494.441.2)

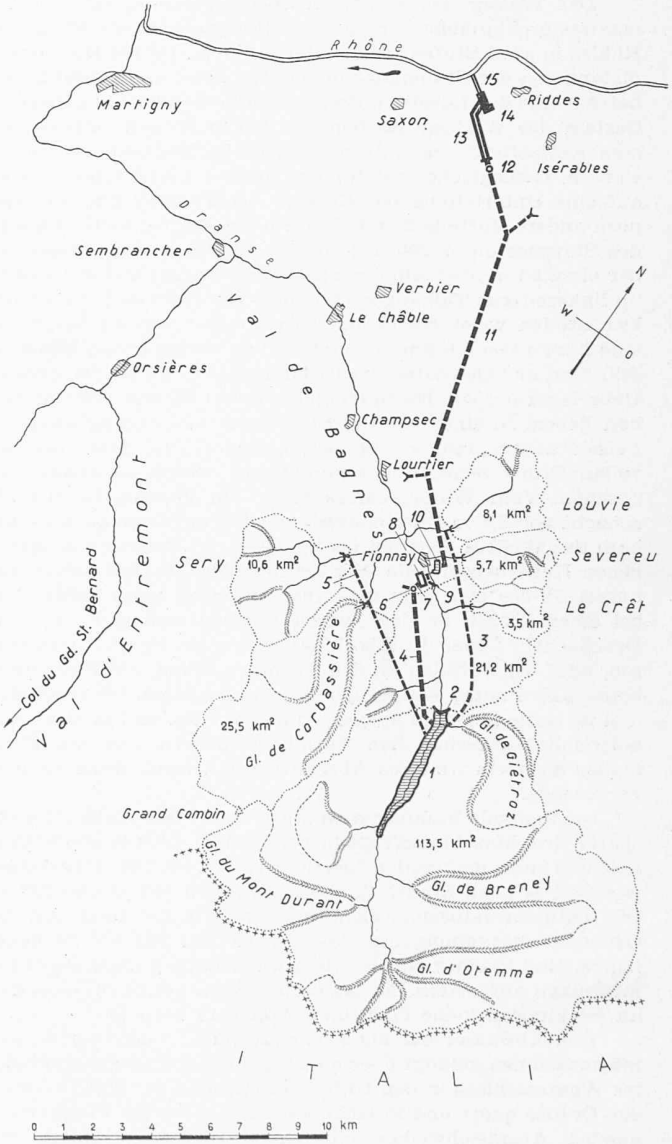
Wenn man von Martigny im Rhonetal der Passtrasse folgt, die über den Grossen St. Bernhard führt, erreicht man beim Dorfe Sembrancher die Stelle, wo das nach Orsières führende Val d'Entremont und das Val de Bagnes sich vereinigen. Das letztgenannte führt vorerst in östlicher und dann in südlicher Richtung bis zu den eisbedeckten Kämmen, die die Grenze und gleichzeitig die Wasserscheide zwischen Italien und dem Kanton Wallis bilden. Ungefähr 12 km oberhalb Sembrancher ist das Tal auf einige hundert Meter eingeengt zwischen den Steilwänden des Mont Pleureur und den Felshängen des Pierre à Vire. Nach diesem Défilé, das durch die Ortsbezeichnung Mauvoisin gekennzeichnet ist, verbreitert sich das Tal wieder zur Ebene von Torrembé, die beidseitig von hohen Steilwänden begrenzt wird.

Der Ortsname Mauvoisin taucht in der Geschichte des Kantons Wallis zum erstenmal im Jahre 1595 auf und später im Jahre 1818. In beiden Jahren formte sich durch den Vorstoss des am Südhang des Mont Pleureur liegenden Giétroz-Gletschers, dessen Eismassen in das Défilé bei Mauvoisin hinunterstürzten, eine Eisbarriere, die die Dranse de Bagnes staute und in der Ebene von Torrembé einen See bildete. Der Ausbruch des zurückgehaltenen Wassers verursachte Naturkatastrophen, die das Val de Bagnes verwüsteten. Das Unglück von 1818 ist in verschiedenen um diese Zeit erschienenen Publikationen, von denen nur der «Messager Boîteux» von 1819 erwähnt sei, ausführlich beschrieben, wobei auch die Massnahmen angeführt sind, mit denen man — leider umsonst — versuchte, den Abfluss des gestauten Wassers in geregelte Bahnen zu leiten. Diese Naturereignisse weisen darauf hin, dass die topographischen Verhältnisse bei Mauvoisin auch für die Schaffung eines künstlichen Stausees hervorragend geeignet sind. Die Staumauer, welche das Kernstück der im Bau befindlichen Anlagen der Kraftwerkgruppe Mauvoisin darstellt, kommt ungefähr an den Ort zu stehen, an dem sich seinerzeit die Eisbarriere bildete.

Der Giétroz-Gletscher hat sich seit der Katastrophe von 1818 ständig zurückgezogen und gefährdet heute, wie aus Bild 3 leicht ersichtlich ist, das Tal der Dranse de Bagnes nicht mehr. Sollte er in kommenden Dezennien wieder wachsen, so würden die über die Felswände hinunterstürzenden Eisblöcke in den künstlich gebildeten Stausee fallen, in dem sie — ähnlich wie beim Grimselsee — schmelzen und kein Unheil mehr stiften können. Das Akkumulierbecken von Mauvoisin erlaubt somit nicht nur die Erzeugung von Winterenergie durch die Speicherung von Sommerwasser, sondern schützt das Tal auch vor Naturkatastrophen wie diejenige von 1818.

Das Staubecken von Mauvoisin wird geschaffen durch die Errichtung einer Bogenmauer mit einer maximalen Höhe über dem Fundament von 237 m und einer Kronenlänge von 535 m (Bild 2). Sowohl die Standfestigkeit des Gesteins, das durch zahlreiche Sondierungen und Versuche auf seine mechanischen Eigenschaften geprüft wurde, als auch die topographische Beschaffenheit der Sperrstelle gestatten, ein Bauwerk mit den erwähnten Ausmassen vorzusehen, das allen Sicherheitsansprüchen genügt. Der höchste nutzbare Inhalt, der bei einem Seespiegel von 1960 m erreicht wird, beträgt 177 Mio m³ und entspricht einer Energiemenge von 535 Mio kWh. Das Einzugsgebiet des Stausees umfasst 167 km² mit einer Vergletscherung von 45 %. Diese lässt sich vergleichen mit den Verhältnissen beim Grimselsee der Kraftwerke Oberhasli und bietet den nicht zu unterschätzenden Vorteil reichlicher Wasserführung in trockenen, warmen Sommern, wenn die Wasserdarbietungen der Voralpen und des Mittellandes stark zurückgehen. Das Speicherbecken Mauvoisin kann auch in kalten Sommern noch vollständig gefüllt werden.

Es braucht wohl keinen besonderen Hinweis darauf, dass der Bau der Staumauer, die eine Betonkubatur von rd. 2,1 Mio m³ aufweisen wird, grosse Sorgfalt erheischt. Das Betonzuschlagsmaterial kann in ausgezeichneter Qualität und in der benötigten Menge von über 3 Mio m³ im Staubecken von Torrembé selbst gewonnen werden. Durch umfangreiche Versuche wird die den gestellten hohen Anforderungen entsprechende Zusammensetzung des Betons bestimmt, der in einer nach modernsten Grundsätzen errichteten Mischanlage erzeugt wird; diese gestattet, in einer Sommerperiode maximal 500 000 m³ Beton herzustellen und einzubringen. Um die infolge der Hydratationswärme auftretenden Temperaturen in zulässigen Grenzen zu halten, ist in Aussicht genommen, die künstliche Kühlung anzuwenden. Sie erlaubt auch, auf die Anordnung offener Betonierfugen zu verzichten, deren nachträgliche Füllung immer gewisse Schwierigkeiten bereitet. Die sehr starke Mechanisierung des Baubetriebes geht aus den Kosten der



1 Stausee; nutzbarer Speicherinhalt 177 Mio m³
2 Staumauer Mauvoisin, Höhe 237 m
3 Zuleitung auf der rechten Talseite
4 Zulaufstollen des Kraftwerkes Fionnay, Länge 4780 m; Durchmesser 3,20 bis 3,10 m
5 Zuleitung auf der linken Talseite
6 Wasserschloss
7 Druckschacht, Länge 460 m, Neigung 80 %; Durchmesser 2,40 m
8 Zentrale Fionnay; installierte Leistung 85 000 kW
9 Wasserfassung
10 Ausgleichbecken 180 000 m³
11 Zulaufstollen des Kraftwerkes Riddes, Länge 14 260 m, Durchmesser 3,25 bis 3,10 m
12 Wasserschloss
13 Druckleitungen, Länge 1820 m, Durchmesser 1,70 bis 1,50 m
14 Zentrale Riddes, installierte Leistung 225 000 kW
15 Unterwasserkanal, Länge 1200 m

Bild 1. Lageplan der Kraftwerkgruppe; 1:250 000

Installationen hervor, die mit rd. 30 Mio Franken veranschlagt sind.

Seit Juni 1952 fliesst die Dranse de Bagnes durch einen in die Felsen des rechtsseitigen Talhanges getriebenen Stollen, der für die Ableitung der grössten Hochwasser dimensioniert werden musste und eine Länge von 1,1 km aufweist. Durch einen provisorischen Erddamm, der vor dem Einlauf des Umleitungsstollens angeschüttet wurde, wird die Baugrube der Staumauer, welche in ihrem tiefsten Punkt 35 m unter den heutigen Talboden zu liegen kommt, vor Ueberschwemmung geschützt. Der gesamte Aushub, der zur Freilegung der Felsoberfläche der Staumauerstelle weggeschafft werden muss, bewegt sich in der Grössenordnung von 1,5 Mio m³ und dient zur Anlage einer Deponie am talseitigen Staumauerfuss. Auf ihr wird das gesamte zum Bau der Staumauer benötigte, im Staubeckengrund gewonnene Kiesmaterial gelagert, bevor mit dem sukzessiven Aufstau begonnen werden kann. Der Transport erfolgt ausschliesslich mit Pneufahrzeugen. Der Grundriss der Staumauer und ihrer Nebenanlagen ist aus Bild 2 ersichtlich.

Das Wasser des künftigen Speicherbeckens mit 1960 m maximaler Stauhöhe wird bis zur Rückgabe in die Rhone bei Riddes in zwei Stufen verarbeitet (Bild 1). Da die Horizontaldistanz von der Staumauer bis ins Rhonetal annähernd 20 km beträgt und das talseitige Ende des Druckstollens in gebräches Gestein des Walliser Karbons zu liegen kommt, musste auf eine Entlastung des untern Stollenteils Bedacht genommen werden. Geologische und topographische Verhältnisse wiesen auf eine Unterteilung des Gefälles bei Fionnay hin, die auch noch andere Vorteile bietet. Ein Stollen, der bei voller Füllung des Stausees unter 200 m Druck steht, führt das Wasser von der etwa 80 m oberhalb der Staumauer angeordneten Fassung im linksseitigen Talhang nach dem Wasserschloss bei Fionnay. Der Stollen weist bei einem Durchmesser von 3,1 bis 3,2 m eine Länge von 4,8 km auf und liegt in vorzüglichen Bündnerschiefern und Quarziten der Casanna-Serie, die bei der grossen Ueberlagerung von bis zu einigen hundert Metern volle Sicherheit geben. In einer von der Staumauer aus zugänglichen, im Felsen ausgesprengten Schieberkammer sind zwei für den vollen Druck bemessene automatische Abschlussorgane vorgesehen. Vom Wasserschloss führt ein gepanzerter Druckschacht von 2,4 m Durchmesser und 460 m Länge zu der oberhalb des Weilers Fionnay im linksseitigen Felshang ausgehobenen Kavernenzentrale. Ein tiefliegender Vorflutstollen, der unterhalb des Dorfes in die Dranse mündet, sorgt dafür, dass bei einem Bruch an den kurzen Rohrverbindungen, die vom Druckschacht über die Abschlusschieber zu den Turbinen führen, oder bei Unfällen an den Turbinen selbst, die Kaverne in keinem Fall unter Wasser gesetzt werden kann. Druckschacht und Kaverne liegen in ausgezeichnetem Fels, und es war nicht notwendig, zwischen den Turbinenschiebern und der Staumauer noch ein weiteres Abschlussorgan beim Wasserschloss vorzusehen.

Die Zentrale Fionnay wird ausgerüstet mit vorläufig zwei, später drei Maschinengruppen von je 11,5 m³/s Schluckfähigkeit und einer maximalen Leistung von 42 500 kW. Das Gefälle wechselt je nach Stauspiegelhöhe zwischen 472 m und 308 m. Die Transformatoren, welche die erzeugte Leistung von der Generatorenspannung auf das Niveau von 225 kV zu heben haben, sind in einer vor dem Kaverneneingang liegenden Freiluftanlage aufgestellt. Es ist dafür Sorge getragen, dass sich im Berginnern keine ölhaltigen Apparate befinden.

Das Abwasser der als Francisturbinen ausgeführten Primärmaschinen gelangt über ein ebenfalls im Fels ausgesprengtes Wasserschloss in den Unterwasserkanal, der das Tal unter der Dranse quert und in einen östlich des Dorfes Fionnay liegenden Ausgleichweiher mit einem nutzbaren Inhalt von 180 000 m³ mündet. In dieses Zwischenbecken gelangt auch das Wasser einer zusätzlichen, mit Entsanderanlage ausgerüsteten Entnahmestelle an der Dranse oberhalb Fionnay, die gestattet, den Einfluss des Zwischeneinzugsgebietes von Mauvoisin bis Fionnay zu verwerten.

In Fionnay beginnt die Hauptgefällstufe der Kraftwerkgruppe mit einem auf der rechten Talseite liegenden Stollen von 14,6 km Länge und 3,25 m Durchmesser. Dieser befindet sich anfänglich in qualitativ gutem Gestein der Casanna-Serie, das stellenweise von meist kurzen, schlechten Partien durchzogen wird, um in den letzten 3 km dolomitische Kalke, Karbon und gipshaltige Schichten zu durchfahren, die an die Kunst des Bauingenieurs hohe Anforderungen stellen. Bei den Mayens de Riddes, etwa 1000 m über der Rhoneebene, endet der Stollen im Wasserschloss der Hauptzentrale, der das Wasser durch eine aus zwei Strängen bestehenden, offen liegenden Druckleitung zugeführt wird. Infolge der schlechten geologischen Beschaffenheit der den linksseitigen Talhang des Rhonetales bildenden Felspartien musste auf den Bau eines Druckschachtes verzichtet werden. Die beiden rd. 1800 m langen Stränge der Druckleitung, die sich einzeln durch je zwei hintereinanderliegende Drosselklappen vom Hauptstollen trennen lassen, werden nach den neuesten Erkenntnissen aus legierten Stahlblechen hoher Trennbruchsicherheit hergestellt. Die Wandstärke der Rohrschüsse nimmt von 14 mm beim Wasserschloss zu bis auf 45 mm beim Uebergang zur eigentlichen Verteilleitung im Maschinenhaus Riddes. Dieses wird mit fünf horizontalachsigen Maschinengruppen ausgerüstet, die von je zwei Peltonrädern angetrieben sind und eine Leistung von je 45 000 kW entwickeln können. Das Gefälle beträgt rd. 1000 m und die Betriebswassermenge 5,75 m³/s. Das Abwasser der Turbinen fliesst durch einen 1200 m langen Unterwasserkanal zwischen den Dörfern Riddes und Saxon in die Rhone.

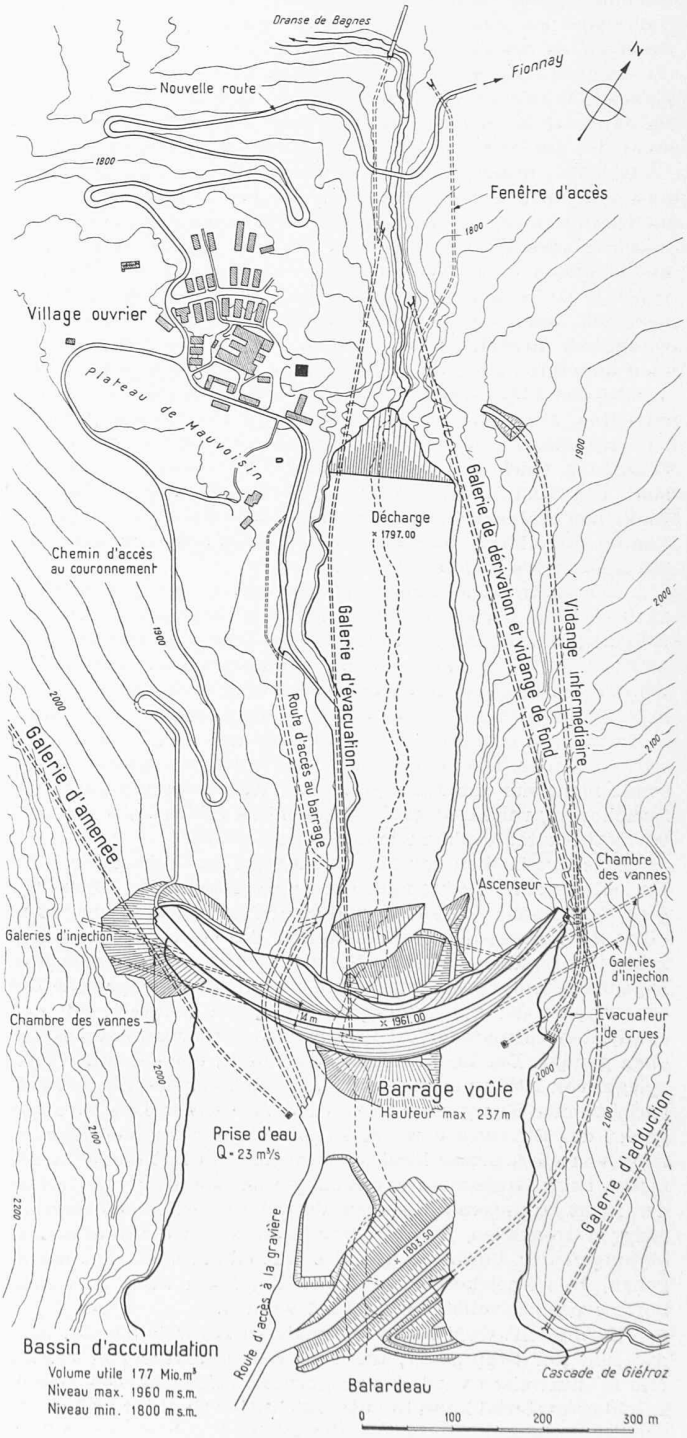


Bild 2. Plan der Staumauer Mauvoisin; Masstab 1:8000

Die in der Zentrale Riddes erzeugte Energie wird durch Transformatorengruppen, bestehend aus je drei Einphaseneinheiten, auf die Spannung von 225 kV gehoben und der Unterstation Riddes zugeführt, die den Anschluss der Kraftwerkgruppe an das in Entwicklung begriffene schweizerische Höchstspannungsnetz zu übernehmen hat.

Um für die Zentralen Fionnay und Riddes ein Maximum an Betriebssicherheit zu erreichen, erfolgt die Versorgung der Hilfsbetriebe durch eigene Hausturbinengruppen, die eine 100-prozentige Reserve aufweisen. Bei Unterbrüchen im Wasserzufluss werden Dieselaggregate eingesetzt. Besondere Sorgfalt musste der Stromversorgung der Abschlussorgane für die Entleerung des Staubeckens gewidmet werden. Sie erfolgt normalerweise durch ein 7 km langes Starkstromkabel von der Zentrale Fionnay aus. Bei eventuellen Unterbrüchen dieser bereits verlegten Speiseleitung ist wiederum eine thermische Notreserve vorgesehen, die bei Betriebsstörungen automatisch in Funktion tritt.

Laut Bauprogramm sollten die beiden Zentralen der Kraftwerkgruppe im Jahre 1955 als Laufwerke in Betrieb kommen. Ob dieser Termin einzuhalten ist, hängt in erster Linie von den geologischen Verhältnissen des Hauptstollens Fionnay—Riddes ab, der zwischen Lourtier und Isérables auf 9 km Länge ohne Zwischenfenster ausgebrochen und verkleidet werden muss. Vom Jahre 1956 an wäre mit dem Aufstau des Speicherbeckens zu beginnen und spätestens 1959 sollte auch die Staumauer fertiggestellt sein.

Ein Bild über den Umfang der seit 1950 im Gang befindlichen Arbeiten mögen die nachfolgenden Zahlen vermitteln, die allerdings zum Teil noch auf Schätzungen beruhen. Die gesamten Baukosten sind auf der Preisbasis 1951 auf etwas über 400 Mio Franken veranschlagt. Von diesem Aufwand entfallen rd. 10 % oder 40 Mio Franken auf die eigentlichen Bauinstallationen, während der elektro-mechanische Teil der Anlagen, die Unterstation Riddes miteinbezogen, rd. 20 % ausmachen dürfte. Die Zahl der Arbeitsstunden ist auf 25 bis 30 Millionen geschätzt, was bei einem mittleren Stundenlohn (inklusive Sozialleistungen) von Fr. 3.25 einer Ausgabe von 80 bis 100 Mio Fr. entspricht. Die während der Bauzeit benötigte Energie stellt sich auf rd. 80 Mio kWh und wird den verschiedenen Bauplätzen durch ein Verteilungsnetz zugeführt, dessen Rückgrat eine 20 km lange 50 kV-Leitung bildet, die ihren Weg vom Rhonetal über einen Pass von 2300 m Höhe ins Val de Bagnes bis unterhalb Fionnay nimmt. Rund 700 000 t Zement und über 3500 t Rundeisen werden notwendig sein für die Erstellung aller Beton-Kunstbauten, die ausserdem die Bereitstellung von etwa 3,5 Mio t Kies und Sand erfordern. Dass solche gewaltige Materialmengen besondere Anforderungen an das Transportsystem stellen, ist selbstverständlich. Für die Bauplätze im Rhonetal ist die Aufgabe verhältnismässig einfach zu lösen, da in den Stationen Riddes und

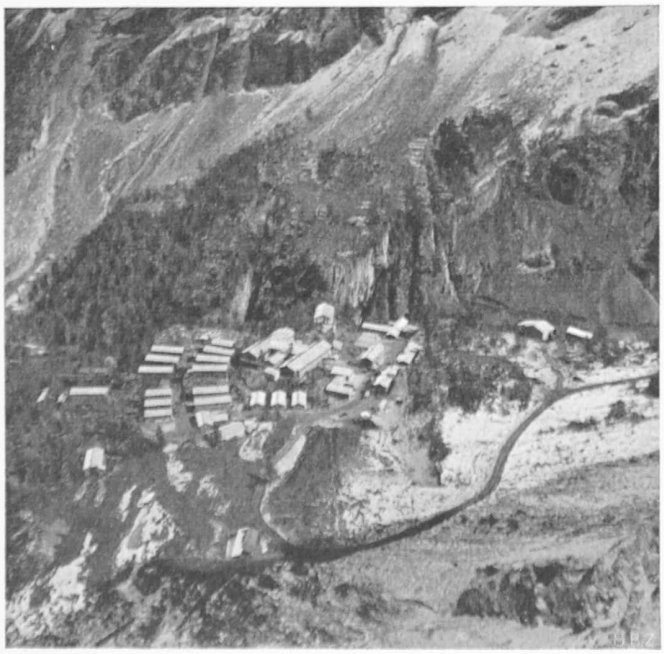


Bild 4. Arbeiterdorf auf dem Plateau von Mauvoisin

Bild 3. Der Giétroz-Gletscher

Saxon der Anschluss an das Netz der Schweizerischen Bundesbahnen leicht zu bewerkstelligen ist. Anders im Val de Bagnes, das transporttechnisch erst erschlossen werden musste. In erster Linie war die bestehende Talstrasse auszubauen und von Fionnay aus durch die Anlegung einer neuen Strasse, die bereits 1949 in Angriff genommen wurde, bis nach Mauvoisin zu verlängern. Diese Arbeiten umfassten ausser der Erweiterung der Tunnelprofile, der Verstärkung der Brükken und der Anlage von Ausweichstellen auch das Aufbringen eines staubfreien Belages, um die Belästigung der Talbewohner durch den Lastwagenverkehr auf ein tragbares Mass zu reduzieren.

Für die Beförderung der Massengüter, insbesondere des Zements, wird eine zweite Transportverbindung erstellt durch die Verlängerung der Normalspur-Eisenbahnlinie Martigny-SBB—Sembrancher um 6 km bis Le Châble im Val de Bagnes; von hier erhält sie Anschluss an eine 11 km lange Luftseilbahn Le Châble—Staumauer Mauvoisin mit Zwischenstationen in Lourtier, Fionnay und Mauvoisin-Dorf. Der Transport des Zementes erfolgt wie beim Bau der Staumauer Oberaar in 400 kg-Gefässen, die in der Fabrik abgefüllt werden und ihren Inhalt ohne Zwischenoperation direkt in die Silos der Betonfabrik entleeren. Die Luftseilbahn ist imstande, bei zwanzigstündigem Betrieb 60 t/h zu befördern. Sie erlaubt gleichzeitig, im Winter den Verkehr der hochgelegenen Bauplätze mit den Talstationen aufrecht zu erhalten während der Zeit, da Lawinenniedergänge den Transport auf der Strasse unterbinden. Die Möglichkeit jederzeitiger Verbindung mit der Aussenwelt ist für den Winterbetrieb von Bauplätzen im Hochgebirge von nicht zu unterschätzender Bedeutung.

Ebenso wichtig ist die Schaffung ansprechender Unterkünfte und guter Verpflegung. Das in Bild 4 dargestellte Arbeiterdorf Mauvoisin, welches als Gesamtanlage entworfen und unter möglichster Schonung der Baumbestände an lawinenfreier Stelle errichtet wurde, darf als musterhaft bezeichnet werden. Es bietet Platz für 800 Personen, verfügt durchgehend über Zentralheizung, Versorgung mit warmem und kaltem Wasser und gemeinsame Kanalisation. Eine elektrische Grossküche gewährleistet die einwandfreie hygienische Zubereitung der Speisen, für deren Aufbewahrung die notwendigen Kühlräume und Magazine vorhanden sind. Ein Seelsorger, dem eine eigene Kapelle zur Verfügung steht, bemüht sich um das geistige Wohl der Bauplatzgemeinde; er veranstaltet auch Unterhaltungsabende und Vorträge, um den Arbeitern während der Freizeit Abwechslung zu bieten. Kranke und Verunfallte unterstehen der Aufsicht des eigenen Arztes, der auch ständig die hygienischen Verhältnisse auf den verschiedenen Baustellen zu überwachen hat. Eigene Wildhüter sorgen dafür, dass die an die Staustelle Mauvoisin angrenzenden Wildschongebiete des Mont Pleureur nicht zu unerlaubten Jagdpartien verlocken. Im Winter besteht ein besonderer

Lawinendienst, dem Minenwerfer, Lawinenhunde und alles notwendige Material zugeteilt sind; er sorgt dafür, dass bei Lawinengefahr die Strassen gesperrt und im Notfall sofort Suchaktionen eingeleitet werden können.

Die Kraftwerkgruppe Mauvoisin wird nach Fertigstellung in einem Jahr mittlerer Wasserführung in der Lage sein,

in den 6 Sommermonaten	166 Mio kWh
in den 6 Wintermonaten	595 Mio kWh
zusammen	761 Mio kWh

zu erzeugen, bei einer maximalen Leistung der beiden Zentralen von 310 MW bei höchstem Stauspiegel von 1960 m. Diese Produktion macht etwa 6 % der heutigen Gesamterzeugung der schweizerischen Kraftwerke aus und kann mit einer Benützungsdauer der maximalen Leistung während der Winterperiode von nicht ganz 11 h pro Tag abgegeben werden. Für die Sommerperiode ist die Möglichkeit der Erzeugung von Leistungsspitzen besonders wertvoll. Mit einer Erzeugung an Winterenergie von 78 % der Gesamtproduktion stellt sich Mauvoisin in die Reihe der interessantesten Winterspeicherwerke der Schweiz und wird es einen namhaften Beitrag an die künftige Energieversorgung unseres Landes leisten.

Die Kraftwerke Mauvoisin sind als sogenanntes Partnerwerk konstituiert, das heisst die Aktionäre übernehmen den ihrer Beteiligung entsprechenden Anteil an der Energieerzeugung. Demzufolge muss die im Wallis anfallende Energie nach den Verbrauchszentren der Partner transportiert werden, die, mit einer Ausnahme, im Kanton Bern und in der Zentral- und Nordostschweiz liegen. Diese Verhältnisse bedingen die Erstellung der notwendigen Transportleitungen, deren Uebertragungsspannung entsprechend den schweizerischen Richtlinien mit 225 kV festgelegt wurde. Diese neuen Leitungsstränge dienen gleichzeitig der Fortleitung der Energie der weitern im Wallis im Bau befindlichen Werke. Ueber dieses neue Leitungssystem muss auch ein Austausch der Energie von im Wallis beheimateten elektrochemischen Werken, wie der Aluminium-Industrie AG. Chippis und der Lonza, stattfinden können. Um den zukünftigen Energieverkehr nicht zu beeinträchtigen und anderseits bei allen Verhältnissen die Weiterleitung der in Mauvoisin erzeugten Energie zu gewährleisten, musste die Unterstation Riddes, die als erste 225 kV-Unterstation im Wallis den Betrieb aufnehmen wird, entsprechend ausgebaut werden. Durch die Anlage von vier unterteilbaren Sammelschienensystemen dürfte es möglich sein, allen kommenden Anforderungen Genüge zu leisten. Vorläufig wird die Freiluftstation für den Anschluss an fünf 225 kV-Doppelleitungen ausgerüstet, nämlich

die Verbindungsleitung Fionnay—Riddes, welche die Energie der Zentrale Fionnay nach dem Rhonetal überträgt,

die ungefähr 100 km lange Verbindungsleitung von Riddes nach Mühleberg bei Bern über den Sanetschpass,

die Verbindungsleitung Riddes—Génissiat, die das Wallis an eines der wichtigsten Energiezentren der Electricité de France anschliessen soll,

die Rhonetalleitung Riddes—Chandoline—Mörel—Ulrichen, die über den Nufenen Anschluss an das Netz der Aare-Tessin AG. besitzt und später über die Grimsel Verbindung mit dem Netz der Kraftwerke Oberhasli finden wird,

die Anschlussleitung von Riddes nach Guercet an das geplante Grosskraftwerk der Grande Dixence bei Martigny.

Die Verbindung der neuen 225 kV-Leitung über die Berner Alpen mit dem bestehenden 150 kV-Netz soll in Mühleberg und Laufenburg erfolgen, was den Bau einer weitern 225 kV-Verbindung von Mühleberg nach Norden zur Voraussetzung hat. Da bei Inbetriebnahme der Kraftwerkgruppe Mauvoisin die neue Sanetschleitung bereits voll ausgelastet sein wird, lässt es sich nicht umgehen, noch eine zweite 225 kV-Doppelleitung aus dem Wallis nach Norden zu bauen, die voraussichtlich ihren Ausgang in Martigny nehmen und über den Col des Mosses in die Gegend von Galmiz-Mühleberg führen wird. Damit wären die Voraussetzungen geschaffen, um das Wallis energiewirtschaftlich an die übrige Schweiz anzuschliessen und es in den innerschweizerischen Verbundbetrieb einzugliedern.

Es sei auch auf die Möglichkeit des «Wasserverbundbetriebes» hingewiesen, wie er sich in der Zusammenarbeit der Kraftwerkgruppe Mauvoisin und der ebenfalls im Bau befindlichen Werke der Grande Dixence abzeichnet [1]). Das Einzugsgebiet von Mauvoisin erstreckt sich vom zukünftigen Stausee auf 1960 m Höhe bis zur italienischen Grenze. Die topographischen Verhältnisse des obersten Teils des Val de Bagnes sind derart, dass oberhalb des Hauptspeichers keine weiteren Staumöglichkeiten bestehen. Dagegen befindet sich im Nachbartal östlich des Val de Bagnes, im Val des Dix, ein Grosspeicher im Bau, der rd. 400 m höher liegt als der Stauspiegel von Mauvoisin. Dieses Gefälle kann nutzbar gemacht werden, indem man Wasser aus dem obern Val de Bagnes durch natürliches Gefälle dem Dixence-See zuleitet und die gleiche Wassermenge aus einem andern Einzugsgebiet der Werkgruppe Mauvoisin auf der Höhe des maximalen Stauspiegels des Speicherbeckens wieder zur Verfügung stellt. Damit lassen sich zusätzlich 60 bis 70 Mio kWh Winterenergie gewinnen, ohne dass ein neues Werk gebaut werden muss.

Abschliessend darf noch festgestellt werden, dass weder Kulturland noch Siedlungen dem neuen Staubecken zum Opfer fallen. Die Projektierung und Bauleitung der Anlagen liegt in den Händen der Elektro-Watt, welche sich Prof. E. Meyer-Peter als Oberexperten verpflichtet hat, während die grundlegenden Berechnungen und Modellversuche für die Staumauer Prof. A. Stucky anvertraut wurden.

[1]) Siehe SBZ 1948, Nr. 22, S. 303*.

Einige Erfahrungen über die vergleichende Bewertung von Wasserkraft-Anlagen

Von Obering. E. STAMBACH, Motor-Columbus AG., Baden

DK 621.311.21.003

Der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Wasserkraftanlagen kommt um so grössere Bedeutung zu, je mehr die Zahl der wirtschaftlich günstigsten Ausnützungsmöglichkeiten unserer Wasserkräfte abnimmt. Abgesehen von Ueberlegungen, die von der bestehenden allgemeinen politischen und volkswirtschaftlichen Lage, der Erhältlichkeit und den Bedingungen von Wasserrechtsverleihungen, der geographischen Situation der projektierten Kraftwerke gegenüber dem Konsumgebiet, den etwa vorhandenen, verfügbaren elektrischen Leitungen, der Nachfrage nach Lauf- oder Speicherenergie und andern Voraussetzungen beeinflusst werden, ist die Bauwürdigkeit eines Kraftwerkprojektes in erster Linie von der Höhe der Gestehungskosten der gewinnbaren, elektrischen Energie abhängig. Bei der Berechnung dieser Kosten hat man sich früher normalerweise damit begnügt, von den Jahreskosten des Werkes den angenommenen Erlös aus der Sommerenergie abzuziehen und aus dem Restbetrag die durchschnittlichen Gestehungskosten der Winter-kWh zu ermitteln. Dabei blieb die Qualität der Energie und die Beurteilung des Grades ihrer Verfügbarkeit in einem wasserarmen Jahr unberücksichtigt. Mit der vermehrten Errichtung von Staubecken ist die zuverlässige Berechnung der Gestehungskosten der Winterspeicherenergie wegen der Möglichkeit der Deckung des gesteigerten Energiespitzenbedarfes immer wichtiger geworden. Die Ermittlung der durchschnittlichen Energiekosten für die Halbjahrperioden genügt dabei nicht mehr. Die Frage nach dem unterschiedlichen Wert der während den Tages- und Nachtstunden erzeugbaren Energie, und zwar auch im Sommerhalbjahr, musste beantwortet werden [1]). Dies verlangte die Durchführung eines eingehenderen Berechnungsverfahrens, als es früher üblich war. Für den Vergleich verschiedener Kraftwerke oder Kraftwerkvarianten können indessen nur gültige Schlüsse gezogen werden, wenn auf gleicher Basis, also unter bestimmten einheitlichen Voraussetzungen und Annahmen gerechnet wird. Unter diesen sind zu nennen: die hydrologischen Gegebenheiten, die hydraulischen Berechnungsgrundsätze, die Maschinenwirkungsgrade, ferner die Energiequalität gemäss den jahreszeitlichen Betriebsperioden, die tägliche Betriebsdauer sowie die erreichbare Anpassung der Energieproduktion an den Konsum und schliesslich die Baukosten und die Jahreskostenansätze. Solche Unterlagen wurden von einer Kommission des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes unter der Leitung von Dr. h. c. H. Niesz und in Zusammenarbeit mit zuständigen eidgenössischen Behörden aufgestellt und unter dem Titel *Richtlinien für die*

[1]) Diese Art der Bewertung der Wasserkraftwerke wurde zum ersten Mal bei den Expertisen über die Beurteilung der Hinterrheinwasserkräfte, bei denen unser verehrter Jubilar, Prof. Dr. E. Meyer-Peter, massgebend mitwirkte, entwickelt.