Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 66 (1948)
Heft: 22

Artikel: Das Speicherkraftwerk Mauvoisin
Autor: Elektro-Watt
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-56725

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: 08.08.2025

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

Das Speicherkraftwerk Mauvoisin

Nach Mitteilungen der Elektro-Watt, Zürich

DK 621.311.21(494.441.2)

1. Vorgeschichte

Auf die verhältnismässig günstigen Speichermöglichkeiten im obern Val de Bagnes ist schon verschiedentlich hingewiesen worden. So wurde z. B. in der Veröffentlichung Nr. 30 des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft vom Jahre 1945 ein Kraftwerkprojekt Fionnay beschrieben, dessen Speicherbecken allerdings nur für 22 Mio m³ vorgesehen war. Im Jahre 1946 hat Ing. A. Maret, Wettingen, ein Projekt für ein Grosspeicherwerk entworfen, dem ausser den natürlichen Zuflüssen auch die Gewässer der Seitentäler südlich der Rhone bis zum Zermattertal zugeleitet werden sollten. Das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft liess die Staumöglichkeiten im obern Val de Bagnes durch das Ingenieurbureau A. Kaech, Bern, näher prüfen, worüber hier berichtet wurde[1]). Nach diesem Bericht wird die Erstellung eines Speicherbeckens von nur 40 Mio m³ Inhalt abgelehnt, ebenso die Ausführung eines Grosspeichers. Die Elektro-Watt, Elektrische und industrielle Unternehmungen A.-G., Zürich, hat nun auf Grund der Vorstudien von Ing. Maret die Studien für ein mittleres Becken von 162 Mio m³ Inhalt aufgenommen und der Regierung des Kantons Wallis ein entsprechendes Projekt mit dem Gesuch um Bestätigung der von den betreffenden Gemeinden bereits zugesicherten Nutzungsrechte eingereicht. Dieses Projekt soll nachstehend beschrieben werden.

2. Gesamtanordnung (Bilder 1 und 2, S. 308)

Das Kraftwerk Mauvoisin nützt das Wasser der oberen Drance im Bagnes-Tal zwischen Mauvoisin (1959 m ü. M.) und der Rhone bei Riddes-Saxon (470 m ü. M.) auf 1480 m Gefälle aus. Es soll aus technischen und wirtschaftlichen Gründen zweistufig gebaut werden. Die obere Stufe besteht aus einem Speichersee von 162 Mio m³ Nutzinhalt, einer Staumauer von 220 m grösster Höhe und einer am Fuss der Staumauer zu errichtenden Zentrale I von 5400 bis 33 200 kW Leistung, die das Gefälle zwischen den Seespiegeln (1950 bis 1800 m ü. M.) und einem unmittelbar unter der Mauer angeordneten Ausgleichbecken (1760 m ü. M.) ausnützt. Die untere Stufe umfasst ein Ausgleichbecken, einen rd. 19 km langen Druckstollen, der längs dem rechten Dranceufer, dann durch die Bergkette verläuft, ein Wasserschloss, eine rd. 2,45 km lange Druckleitung und eine zwischen Riddes und Saxon im Rhonetal gelegene Zentrale II mit einer Leistung von 210 000 kW.

3. Hydrologie (Bild 1)

Das natürliche Einzugsgebiet des Stausees beträgt 113,5 km² das zusätzliche 60,3 km², das gesamte also 173,8 km². Gemäss den Angaben des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft kann für dieses Einzugsgebiet dank seiner hohen Lage und der starken Vergletscherung von 44 % mit der verhältnismässig grossen Jahresabflusshöhe von 1,72 m gerechnet werden. Daraus ergibt sich eine totale Jahresabflussmenge von 300 Mio m³. Dank dem Umstand, dass das natürliche Einzugsgebiet $^2/_3$ des gesamten umfasst und dass die Fassungen für die Nutzung der Abflussmengen der zusätzlichen Einzugsgebiete reichlich dimensioniert sind, kann die jährliche Nutzwassermenge zu 270 Mio m³ angenommen werden. Da der Nutzinhalt des Speicherbeckens nur 64 % des Sommer-Nutzwassers beträgt, kann das Becken auch in abflussarmen Jahren gefüllt werden, so dass die Speicher-Energie im Winter immer zur Verfügung steht.

4. Geologie

Aus dem von Prof. Dr. M. Lugeon, Lausanne, ausgearbeiteten geologischen Gutachten ergeben sich folgende Feststellungen: Das Staubecken ist dicht. An der Sperrstelle, die sich in einem Kalkriegel befindet, ist möglicherweise mit einer gewissen Durchlässigkeit zu rechnen. Da es sich hier aber nur um eine lokal begrenzte Zone handelt, lässt sie sich mit tragbaren Kosten durch einen Injektionsschleier abdichten. Sondierungen werden hierüber den nötigen Aufschluss geben. Die guten Festigkeitseigenschaften des Kalkfelsens lassen die Erstellung einer 220 m hohen, möglicherweise einer noch höheren Talsperre zu.

Der Druckstollen führt zunächst auf 2 km Länge durch Kalkgestein mit Quarzitschichten und anschliessend auf rd. 12,5 km Länge durch Glimmerschiefer der Casanna-Decke, die auf ganz kurze Strecken durch Quarzitschichten der Triasformation unterbrochen sind. Der letzte Teil durchstösst Sandsteine und Schiefer des Karbons sowie Rauhwacke-, Anhydrit- und Gipsschichten der Trias, diese letztgenannten schätzungsweise von 150 m Mächtigkeit. Hier ist vorgesehen, besondere bauliche Massnahmen zu treffen.

Das Wasserschloss liegt im Karbon und ist für einen Höchstdruck von 70 m ohne weiteres ausführbar. Die Druckleitung kommt auf Triaskalk, Bündnerschiefer und Karbon, auf jeden Fall ausserhalb der Gipszone zu liegen. Die Zentrale befindet sich am Fusse des Schuttkegels bei Ecône ausserhalb der sand- und lehmhaltigen Alluvionzone der Rhoneebene.

5. Speicherbecken

Das Becken weist folgende Hauptdaten auf:

Maximaler Stau	1950 m ü. M.	Nutzvolumen	162 Mio m³
Tiefste Absenkung	1800 m ü. M.	Gesamtvolumen	165 Mio m³
Maximale Spiegelschwankung	150 m	Seeoberfläche	rd. 2 km²

Durch das Mauvoisin-Staubecken wird kein Kulturland in Anspruch genommen. Seine Grösse wird endgültig festgelegt, sobald die Ergebnisse der im Gang befindlichen Sondierungen zur Abklärung der Fundationsverhältnisse der Staumauer (Tiefenlage des Felsens) vorliegen. Es ist mit einer Auflandung des Staubeckens von rund 100 000 m³ pro Jahr zu rechnen, so dass bis zum Ablauf der 80-jährigen Konzessionsdauer der Nutzinhalt nur um 5 % abnehmen würde.

6. Staumauer (Bilder 3 und 4, S. 309)

Unter Berücksichtigung der topographischen, geologischen und Grössenverhältnisse kommt nur die Erstellung einer massiven Mauer in Frage und zwar entweder einer Bogen-Gewichtsmauer oder einer reinen Gewichtsmauer mit folgenden Daten:

		Bogen-Gewichtsmauer	Reine Gewichtsmauer
Grösste Mauerhöhe	m	220	220
Grösste Mauerstärke	m	94	180
Kronenstärke	m	10	10
Aushubvolumen	Mio m³	1,00	1,09
Betonvolumen	Mio m³	2,3	2,85
Mittl. Zementdosierung	kg/m³	305	270

Allen massgebenden Faktoren Rechnung tragend und gestützt auf die Hypothesen inbezug auf die Felslage wurde dem Projekt und der Kostenberechnung die von Prof. Dr. A. Stucky, Lausanne, entworfene Bogen-Gewichtsmauer zu Grunde gelegt.

Es ist angenommen, dass die Zuschlagstoffe für den Beton von über 3,0 Mio m³ der Corbassière-Gletschermoräne entnommen werden können. Die Aufmauerung der Sperre soll in zwei Etappen erfolgen, um den Stausee möglichst bald nutzen zu können.

Im Hinblick auf die grosse Höhe der projektierten Staumauer sei daran erinnert, dass z. B. der Boulder-Dam in USA als reine Gewichtsmauer eine grösste Höhe von 222 m und ein Betonvolumen von 2,6 Mio m³ aufweist[2]). Im übrigen sei auf die Zusammenstellung der Hauptdaten schweizerischer ausgeführter und projektierter Staumauern auf S. 304 verwiesen.

Ein 700 m langer Umleitstollen verbindet den am tiefsten liegenden Teil des Speicherbeckens einerseits mit dem Ausgleichbecken und anderseits mit dem Flusslauf der Drance unterhalb der Staumauer des Ausgleichbeckens. Er ist für eine grösste Wassermenge von 100 m³/s gebaut, weist eine Kammer mit Zugangsschacht auf für das Regulierorgan zur Drosselung des Druckes von im Maximum 220 m, ausserdem ein Abschlussorgan unmittelbar nach der Abzweigung, die nach dem Ausgleichbecken führt und dient folgenden Zwecken: Trockenlegung der Baugruben der grossen und kleinen Staumauer, Entleerung oder teilweise Absenkung des Staubeckens unter die Stolleneinlaufsohle, um Revisionen zu ermöglichen, Füllen des Ausgleichbeckens, direkte Zuleitung des Betriebswassers zur Zentrale II bei Stillegen der Zentrale I infolge Störung, rasche Absenkung des Stausees im Kriegsfall. Bei Hochwasser und voll gefülltem Speichersee sorgt ein dem rechten Talhang entlang führender Ueberfall mit Einfallschacht für den Wasserabfluss (100 m³/s) nach dem Umleitstollen.

[1]) SBZ 1947, Nr. 29, S. 403.

[2]) SBZ Bd. 127, S. 94 (23. Febr. 1946).

8. Zuleitungen

Beträchtliche Wassermengen ergiessen sich namentlich vom linksseitigen Talhang in die Drance unterhalb der grossen Staumauer. Sie sollen gefasst und in Zuleitungstollen in den Speichersee hinübergeleitet werden. Eine Einführung der rechtsseitigen Bäche direkt in den Druckstollen hätte zur Folge, dass das Triebwasser nicht vollständig entsandet zu den Turbinen gelangen würde, und eine Ausnützung nur in der Zentrale II in Form von Laufenergie möglich wäre, weshalb sich die etwas kostspieligere Lösung mit besonderem Zuleitstollen in den Stausee rechtfertigt. Er ist für eine Wasserführung von 2,0 bis 4,2 m³/s vorgesehen. Der linksseitige Stollen, der für 3,0 bis 10,7 m³/s gebaut werden soll, dient zugleich als Winterzugang zur Staumauer.

9. Zentrale I

Da das Gefälle Schwankungen im Verhältnis von 1:5 aufweist, sollen in dieser Zentrale zwei vertikalachsige Einheiten für hohes Gefälle und zwei für niedriges Gefälle gemäss Tabelle 1 aufgestellt werden. Ausser diesen Maschinensätzen enthält das Maschinenhaus die Schaltanlage und die Transformer für 10/60 kV. Die Energie wird in einem Kabel im unterirdischen Zugang bis zur Alp de la Lys und von dort auf einer Freileitung zur Zentrale II geleitet. Die Zentrale I soll von der Zentrale II aus ferngesteuert werden.

10. Ausgleichbecken

Der vorgesehene Nutzinhalt dieses Beckens von 60 000 m³ genügt, um bei plötzlichem Abschalten der Zentrale I bis zur vollen Wirkung der ferngesteuerten Umleitung der Zentrale II die bei Vollast nötige Wassermenge zuteilen zu können. Dieses Volumen wird bei einer Absenkung um 4 m unter die höchste Kote 1760 m erreicht. Das Gesamtvolumen beträgt 100 000 m³. Das Becken erfordert eine 70 m hohe Staumauer von 40 000 m³ Betonvolumen, die in der Schlucht beim Hotel Mauvoisin erstellt werden soll und mit einer Entleerungsvorrichtung zu versehen ist.

11. Wasserzuführung zur Zentrale II

Am Unterwasserkanal der Zentrale I schliesst ein erster Einlauf an, im Ausgleichbecken ein zweiter; beide sind für je 21 m³/s entworfen; der zweite wird mit Feinrechen und Abschluss-Schütze versehen. Der anschliessende Druckstollen ist vom Einlauf bis zur Apparatekammer 18 900 m lang, weist 2,9 m Durchmesser, 2,6 ‰ Sohlengefälle und in der Apparatekammer einen höchsten Druck von 70 m auf. Bei einer grössten Wassermenge von 21 m³/s beträgt die Fliessgeschwindigkeit 3,2 m/s. Die Trasse führt am rechtsseitigen Talhang in einem fast geraden Linienzug zum Wasserschloss und von dort zur Zentrale II.

Tabelle 1. Hauptdaten der Aggregate der Zentrale I

Bruttogefälle	m	41 bis 91	91 bis 191
Grösste Wassermenge	m³/s	16 bis 21	21
Grösste Leistung pro Aggregat an den Generatorklemmen	kW	2700 bis 7900	7900 bis 16600
Anzahl Aggregate		2	2

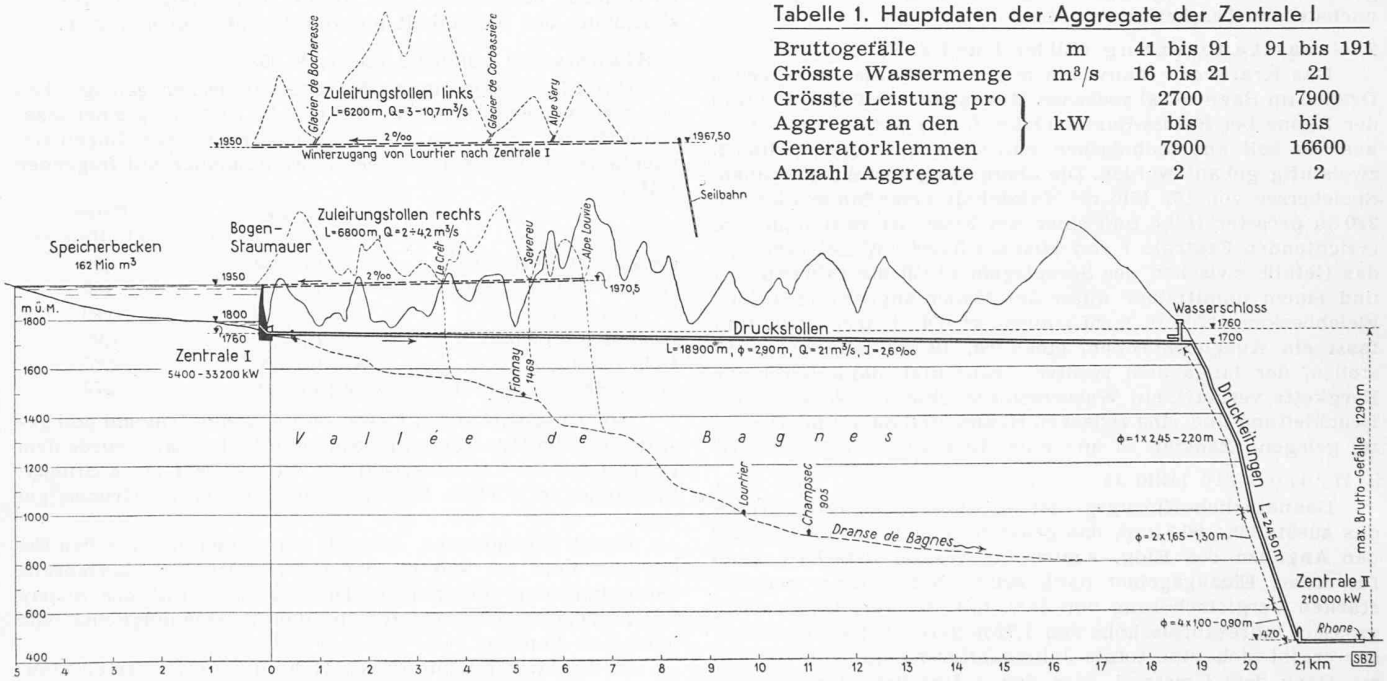

Bild 1. Kraftwerk Mauvoisin, Längsprofil. Längen 1:150 000, Höhen 1:30 000

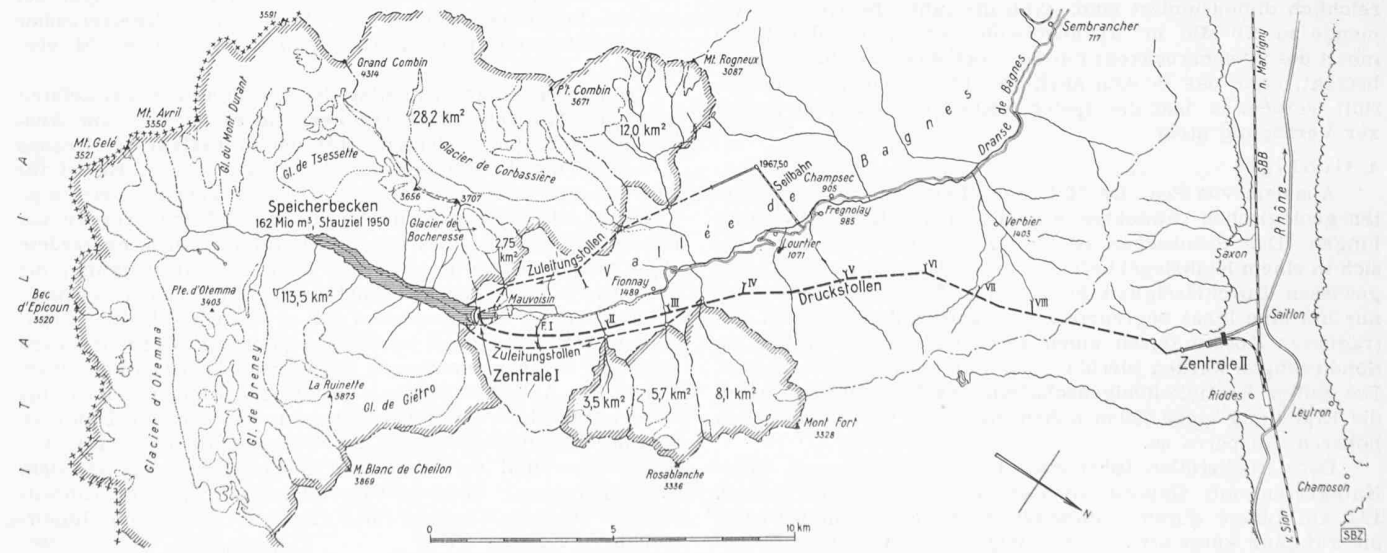

Bild 2. Kraftwerk Mauvoisin, Lageplan mit Einzugsgebiet. Masstab 1:200 000

Vom Wasserschloss bis zur Apparatekammer ist ein Rohrstollen vorgesehen. In dieser Kammer sollen zwei Drosselklappen von 2,45 m l. W. untergebracht werden, wovon die eine mit automatischer Betätigung.

Die Druckleitung, die je nach den noch abzuklärenden geologischen Verhältnissen verdeckt oder offen verlegt wird, führt das Wasser über ein Gefälle 1230 m und 2450 m Länge der Zentrale II zu. Die Leitung weist im oberen Teil 2,45 m l. W. auf. Sie gabelt sich mit zunehmendem Druck in zwei Stränge von je 1,3 m l. W. und im untersten Teil in vier Stränge von je 0,9 m l. W. (Bild 1).

12. Die Zentrale II

Das Maschinenhaus, dessen Längsaxe senkrecht zur Druckleitung angeordnet werden soll, wird im wesentlichen vier horizontalachsige Maschinensätze enthalten, jeder bestehend aus einem von zwei Peltonturbinen angetriebenen Generator von 52 500 kW. Direkt anschliessend soll die Transformatoren- und Freiluftschaltanlage für 10/220 kV erstellt werden, wobei jede Maschine auf ein Doppelsammelschienensystem arbeitet, von dem die Energie mit zwei abgehenden Linien in die West- und die Zentralschweiz geführt werden kann. Die Energie aus Zentrale I wird unter 60 kV zugeführt. In der Zentrale II wird eine 60 kV Sammelschiene erstellt, sodass eine Verbindung mit dem 60 kV-Netz der EOS hergestellt werden kann.

Der 1,2 km lange Unterwasserkanal soll als unterirdischer Freilaufkanal ausgeführt und mit mindestens 80 cm Erde überdeckt werden, so dass durch ihn kein Kulturland verloren geht.

13. Zufuhrstrassen und Transportmittel

Als ständiger Sommerzugang und für den Transport der sofort benötigten Aushubinstallationen soll eine Fahrstrasse für Camions von Fionnay bis zur Brücke unterhalb des Hotels Mauvoisin neu erstellt und die von Sembrancher bis Fionnay bestehende Strasse mit zahlreichen Ausweichstellen versehen werden; von der genannten Brücke bis zum Bauplatz ist ein Schrägaufzug geplant. Als ständiger Winterzugang und für den Transport von Schwerlasten wird eine 2,2 km lange Standseilbahn von Fregnoley oberhalb Champsec bis zur Alp de la Lys errichtet, von wo eine 1,3 km lange Schneeschutzgalerie mit anschliessendem, begehbarem Stollen zur ersten Wasserfassung auf der Alp Séry und von dort durch den Zuleitungsstollen, den Fensterstollen beim Bocheresse-Gletscherbach und einen Schrägschacht zur Zentrale I führt. Ausserdem sollen für den Massengütertransport (0,7 Mio t) zwei parallel geführte Luftseilbahnen für je 30 t Stundenleistung und je 20 km Länge errichtet werden, die von der Umschlagstation Sembrancher nach Fregnoley, dann parallel zur Standseilbahn auf die Alp de la Lys und in der Schneeschutzgalerie, bzw. dem Zugangsstollen nach dem oben genannten Fenster führt.

Schliesslich sind noch die zwei im Zugangsstollen zu verlegenden Transportbänder zu erwähnen, auf denen die Beton-Zuschlagstoffe (rd. 3 Mio m³) von der Gewinnungsstelle in den Moränen des Corbassièregletschers nach der Baustelle gefördert werden sollen. Dieser Zugangsstollen erhält ein Lichtprofil von 4,25 m Höhe und 3,60 m l. W.

Als Zugang zu Zentrale II werden eine Fahrstrasse von Riddes und ein Gleis von der SBB-Station Riddes erstellt.

14. Bauzeit

Massgebend ist hierfür der Baufortschritt bei der Staumauer: Für den Aushub (1 Mio m³) und die Installationen rechnet man mit drei Jahren, insgesamt mit zehn Jahren. Es ist vorgesehen, die Staumauer in zwei Etappen zu errichten und die Arbeiten an den Anlagen der unteren Stufe so einzuteilen, dass die Zentrale II schon im Herbst des fünften Baujahres in Betrieb genommen werden kann.

15. Energieproduktion

Aus den in Abschnitt 3 aufgeführten Nutzwassermengen ergibt sich bei mittlerer Wasserführung eine theoretisch mögliche Energieproduktion in den beiden Zentralen von 567 Mio kWh in den sieben Wintermonaten von Oktober bis April und von 270 Mio kWh in den restlichen Sommermonaten; insgesamt also von 837 Mio kWh pro Jahr. Hiervon ist die für den Wasserentzug an die Unterliegerwerke Champsec, Martigny-Bourg und Montagnier zu liefernde Ersatzenergie abzuziehen, die zu 30 Mio kWh Winter- und 27 Mio kWh Sommerenergie berechnet wurde. Berücksichtigt man weiter den Gewinn an Winterenergie in den Rhonekraftwerken Lavey (im Bau) und St. Triphon (Projekt), der sich durch Nutzung des Betriebswassers von Mauvoisin ergibt und rd. 25 Mio kWh beträgt, so erhält man als Nettoenergiemengen in sieben Wintermonaten 562 Mio kWh = 70 %, in fünf Sommermonaten 243 Mio kWh = 30 %; total also 805 Mio kWh.

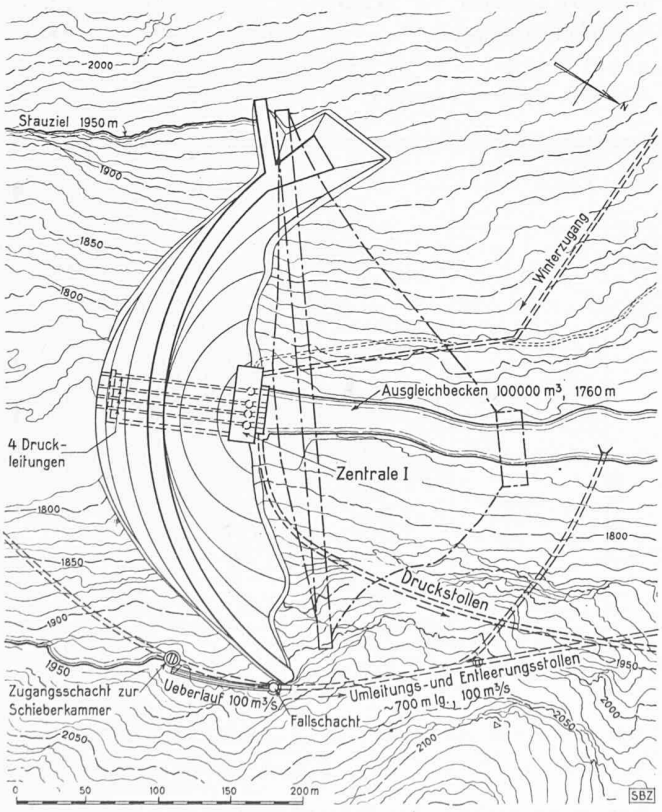

Bild 3. Sperrstelle Mauvoisin, strichpunktiert Variante mit Schwergewichtsmauer, Masstab 1:5000

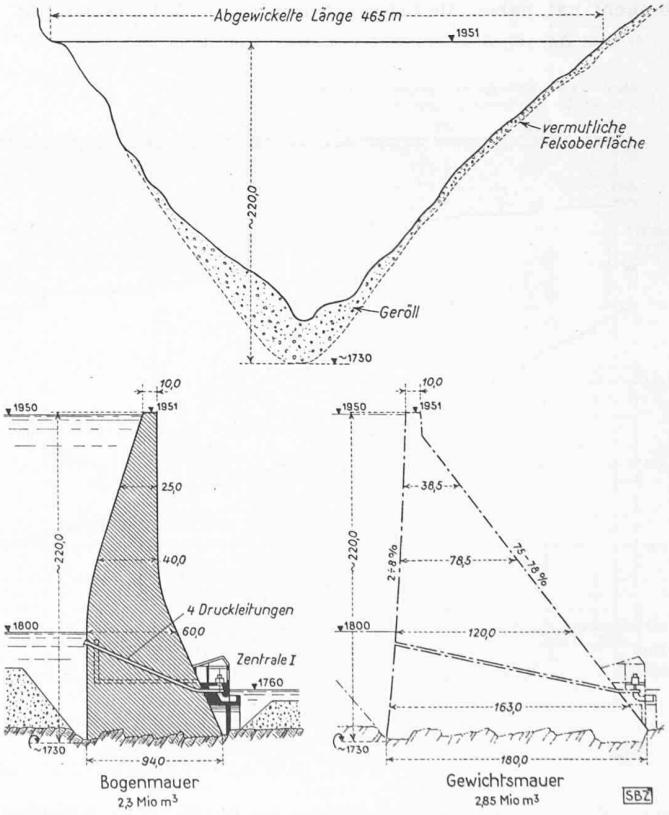

Bild 4. Staumauer Mauvoisin, oben Ansicht der Bogenmauer von der Luftseite, unten Schnitt in beiden Varianten, 1:5000