

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 70 (1952)
Heft: 50

Artikel: Der Ausbau der Wasserkräfte im Oberhasli
Autor: Juillard, H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-59729>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 22.12.2024

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

Der Ausbau der Wasserkräfte im Oberhasli

Von Obering. H. JUILLARD, Bern

DK 621.311.21 (494.24)
 Schluss von Seite 693

Zentrale Grimsel

Die Zentralenkaverne musste auf der linken Seite der Spitalamm (Bild 54) placiert werden, weil auf der rechten Seite, im Grimselnollen, nicht genügend Platz neben den bereits bestehenden Anlagen des Kraftwerkes Handeck I vorhanden ist. Auch wurde Wert darauf gelegt, mit den neuen Bauten in einem Abstand von mindestens 350 m von der Spitalamm Sperre zu bleiben (Bild 55). Die Höhenlage der Maschinen richtet sich nach der Staukote des Rätherichsbodensees 1767,0; der Maschinensaalboden wurde auf Kote 1770,70 festgelegt. Massgebend für die Placierung der Zentrale waren ferner die Anschlüsse der Pumpenzuleitung aus dem Grimselsee, des Zugang- und des Ablaufstollens, sowie der vorzusehenden Zentrale Grimsel II und nicht zuletzt die Wahl eines Gebietes mit möglichst günstigen Gesteinseigenschaften. So wurde die Zentrale tief in den Berg verlegt; sie weist eine Felsüberdeckung von mindestens 50 m über dem Gewölbescheitel auf.

Zur Aufnahme der verschiedenen Maschinen und der Nebeninstallationen ist eine Kaverne von 54 m Länge, 21,6 m Breite und 13,0 m Höhe über dem Maschinensaalboden erforderlich. Etwa 60 % der Fläche unter dem Maschinensaalboden ist mehr oder weniger tief (im Maximum 8 m) ausgehoben,

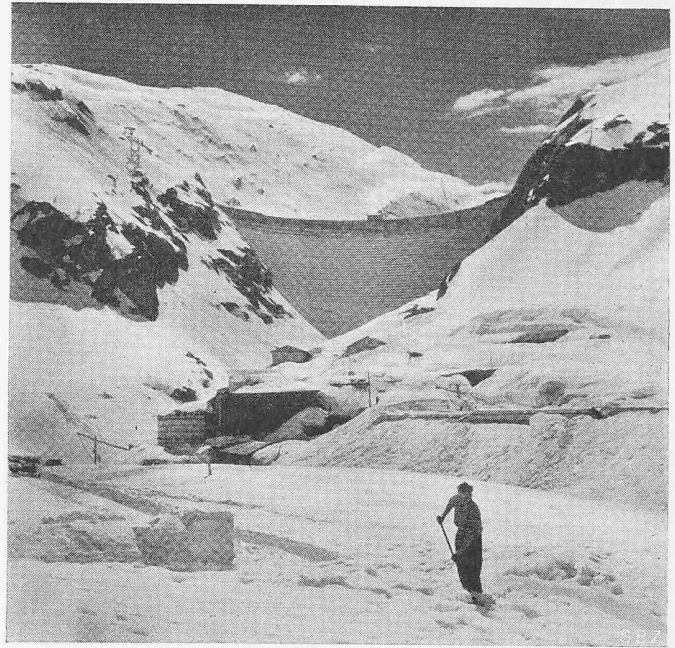


Bild 54. Die Baustelle der Zentrale Grimsel am 20. April 1951, aus Nordosten. Von den Baubaracken sind nur noch die Dächer über dem Schnee sichtbar.

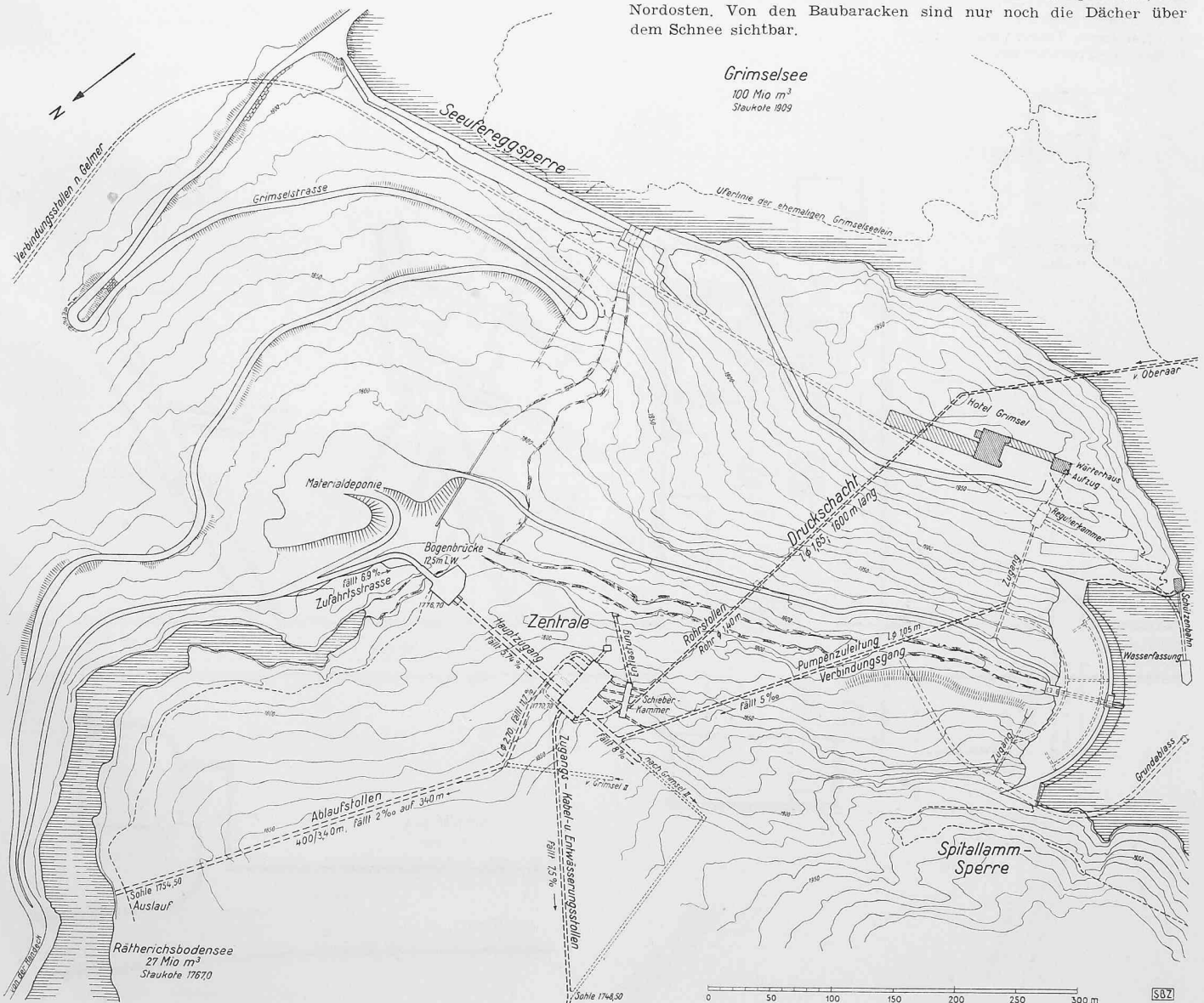


Bild 55. Grimselsee-Staumauern, Zentrale Grimsel und oberes Ende des Rätherichsbodensees. Lageplan 1:5000.

um Platz für den unteren Teil der Maschinen, die Revisionsgänge und einige Nebenräume zu schaffen (Bilder 56 bis 58). Symmetrisch zur 12,50 m breiten Maschinenhalle liegen auf einer Seite die Werkstatt, die Magazine und darüber der Aufenthaltsraum usw., auf der andern Seite auf Maschinensaalhöhe die Niederspannungsanlage, die Maschinenschalttafeln und die Eigenbedarfsanlage, im zweiten Stock die 13,5 kV-Schaltanlage und dazwischen Gänge für Kabel, Leitungen und die Ventilation. Die beiden Längswände zwischen der Halle und den Seitenräumen sind durch die Kranbahnträger und Stützen, die mit dünnen Wänden ausgefacht sind, gebildet. Am talseitigen Kopfe der Maschinenhalle liegen die Zellen der Transformatoren.

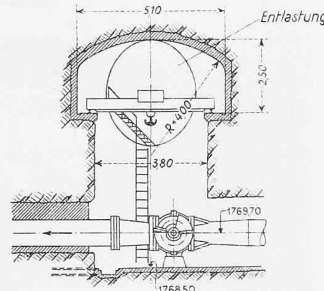
Der Zugang zur Zentrale ist an die rd. 12 m über dem Maschinensaalboden liegende ehemalige Grimselstrasse im Sommerloch angeschlossen und besteht aus einem neuen Strassenstück von 90 m Länge, einer Brücke über die Aare und einem Stollen von 117 m Länge in 5,7 % Gefälle (Bild 55). Die Verbindung mit dem Wärterhaus und dem Hospiz auf dem Grimselnollen geschieht durch einen Gang, der zunächst horizontal unter der Spitalamm verläuft und dann mit 48 % bis zum 42 m höher liegenden Zugangsstollen zur Apparatenkammer im Grimselnollen steigt (Bild 59); von dieser führt der 134 m hohe Lift bis zum Wärterhaus.

Die Frischluft wird der Zentrale durch einen vertikalen Schacht, der an der Bodenoberfläche durch einen turmartigen Aufbau verlängert ist, zugeführt. Die verbrauchte Luft entweicht durch den Zugangsstollen und tritt durch über dem Portal angeordnete Öffnungen, die auch im Winter über dem Schnee liegen, ins Freie.

Legende zu Bild 56

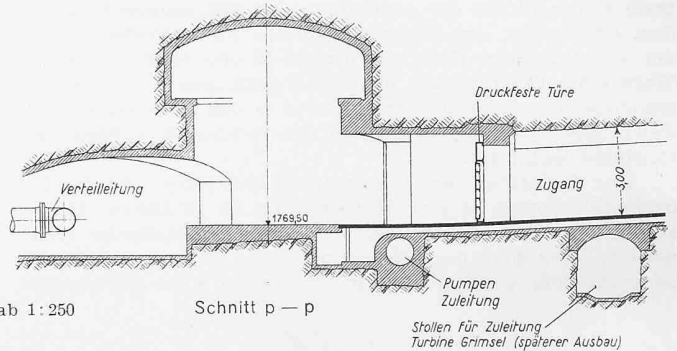
- 1 Turbine A
- 2 Turbine B
- 3 Turbinenregler
- 4 Generator
- 5 Schweissraum
- 6 Kühlwasserpumpen
- 7 Spannungsregler
- 8 Schalttafel Generator Oberaar
- 9 Schalttafel Allgemein
- 10 Schalttafel Pumpenmotor
- 11 Schalttafel Generator Grimsel (späterer Ausbau)
- 12 Schalttafel Eigenbedarf
- 13 Schwachstromapparate
- 14 Pumpenmotor
- 15 Platz für Turbine Grimsel (späterer Ausbau)
- 16 Magazin
- 17 Werkstatt
- 18 Transf.-Revisions-Grube
- 19 Feuerwehrmagazin
- 20 3 Einphasen-Transformatoren
- 21 Reserve-Transformator

- 22 Belüftungsschacht Grimsel II
- 23 Ventilator für Werkstatt und Nebenräume

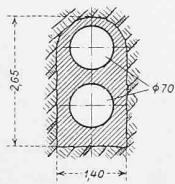


Schnitt c - c

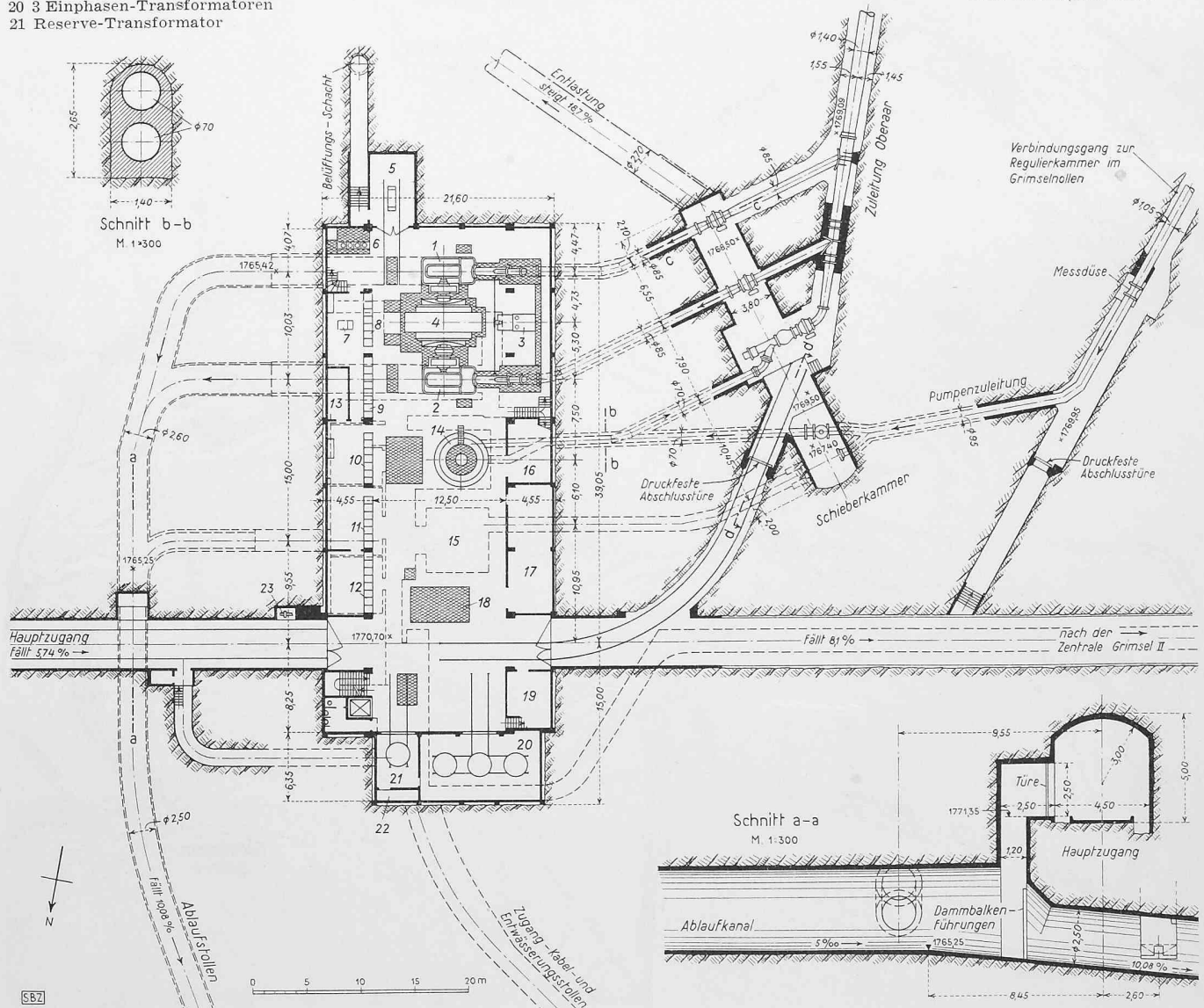
Masstab 1: 250



Schnitt p - p



Schnitt b - b
M. 1:300



Schnitt a - a

M. 1:300

567

Bild 56. Zentrale Grimsel, Grundriss 1:600 und Schnitte.

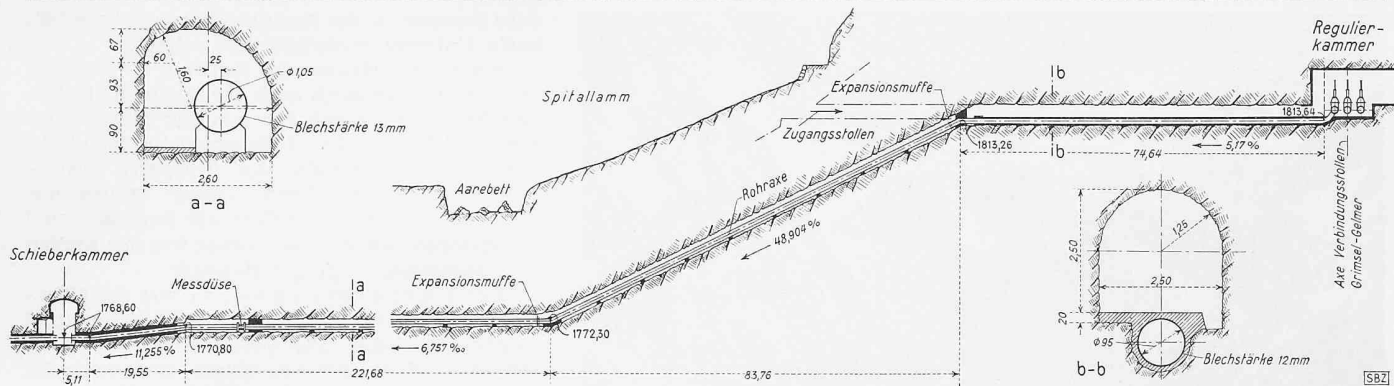


Bild 59. Pumpenzuleitung von der Grimselsee-Regulierkammer zur Zentrale Grimsel; Längsprofil 1:1500, Schnitte 1:150.

Die Verteilleitung gabelt sich in die beiden Turbinenleitungen von 0,85 m \varnothing und die Pumpendruckleitung von 0,70 m \varnothing , deren einzelne Abschlussorgane in der von der Zentrale getrennten Schieberkammer liegen. In dieser liegt auch das Abschlussorgan der Pumpenzuleitung. Die Schieber der vier Leitungen sind für einen Prüfdruck von 105 at bemessen und bestehen bei den Turbinenleitungen und der Pumpenzuleitung aus Kugelschiebern; in der Pumpendruckleitung sind ein Eckringschieber und ein Kugelschieber als Reserveabschluss eingebaut. Die Schieberkammer ist für den Notfall mit einem Entlastungsstollen nach der Spitallamm versehen. Zwischen der Schieberkammer und der Maschinenhalle sind die einzelnen Wasserleitungen in Stollen verlegt und einbetoniert.

Die druckfeste Abschlussstüre in der Zufahrt zur Schieberkammer ist normalerweise geschlossen.

Die 400 m lange Pumpenzuleitung (Bild 59) von 1,05 bis 0,95 m \varnothing und 12 bis 13 mm Wandstärke schliesst in der Regulierkammer im Grimselnollen an den Zuleitungsstollen Grimsel-Gelmer an. Ein erster Abschnitt von 70 m Länge ist in der Sohle des bestehenden Zugangsstollens zu dieser Kammer verlegt und einbetoniert. Die Fortsetzung liegt seitlich in dem neu erstellten Verbindungsgang zwischen der Zentrale und der Regulierkammer. Zwischen dem Verbindungsgang und der Schieberkammer liegt das 20 m lange Rohrstück in einem Stollen und ist einbetoniert.

Die maschinelle Ausrüstung der Zentrale umfasst: einen horizontalachsigen Generator von 45 000 kVA mit beidseitig angeordneten Pelton-turbinen von je 21 000 PS, 375 U/min, Betriebswassermenge pro eindüsige Turbine 3,75 m³/s; eine vertikalachsige Pumpanlage mit doppelstufiger Zentrifugalpumpe von 4,00 m³/s Leistung bei 400 m Förderhöhe und einem Drehstrom-Synchronmotor von 29 000 PS mit 1000 U/min; eine Transformatorenanlage, bestehend aus drei Einphasentransformatoren 13,5/150 kV — plus ein Stück als Reserve — mit dem Anschluss an die ölgefüllten 150 kV Einleiterkabel; verschiedene Krane, wovon der 140 t Kran der Maschinenhalle, Kühlwasser- und Entwässerungspumpen, Ventilatoren, Lift usw. Der Generator und der Pumpenmotor sind in geschlossener Ausführung, mit Umluftkühlung wie in Innertkirchen und Handeck II gebaut.

Im Maschinensaal ist noch der Platz für die spätere Aufstellung einer vertikalachsigen Turbinen-Generatorgruppe, deren Druckleitung an die Pumpenzuleitung angeschlossen werden kann, vorbereitet. Diese Einheit wird die Verarbeitung von max. 4 m³/s mit dem Gefälle Grimsel-Rätherichsboden gestatten und im Falle einer temporären Ausserbetriebsetzung des Kraftwerkes Handeck I eine Reserve bilden, indem Grimselseewasser in der Zentrale Handeck II ausgenützt werden könnte.

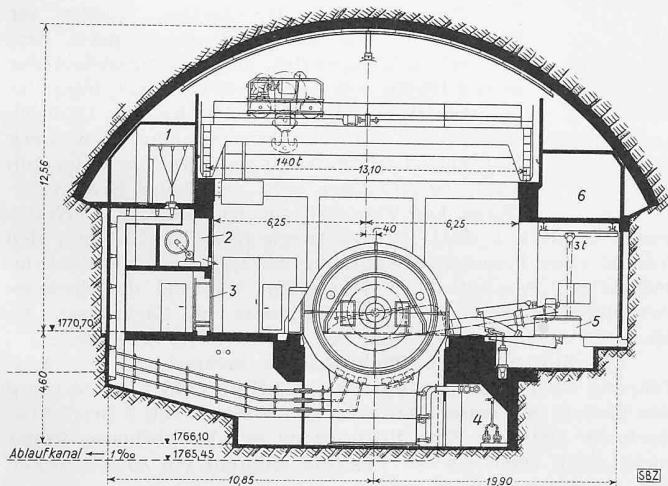


Bild 58. Zentrale Grimsel, Querschnitt 1:300. 1 13,5 kV-Raum, 2 Ventilationsgang, 3 Maschinen-Schalttafel, 4 Kühlergruppe für Generator, 5 Turbinenregler, 6 Garderobe, Aufenthaltsräume und Magazin.

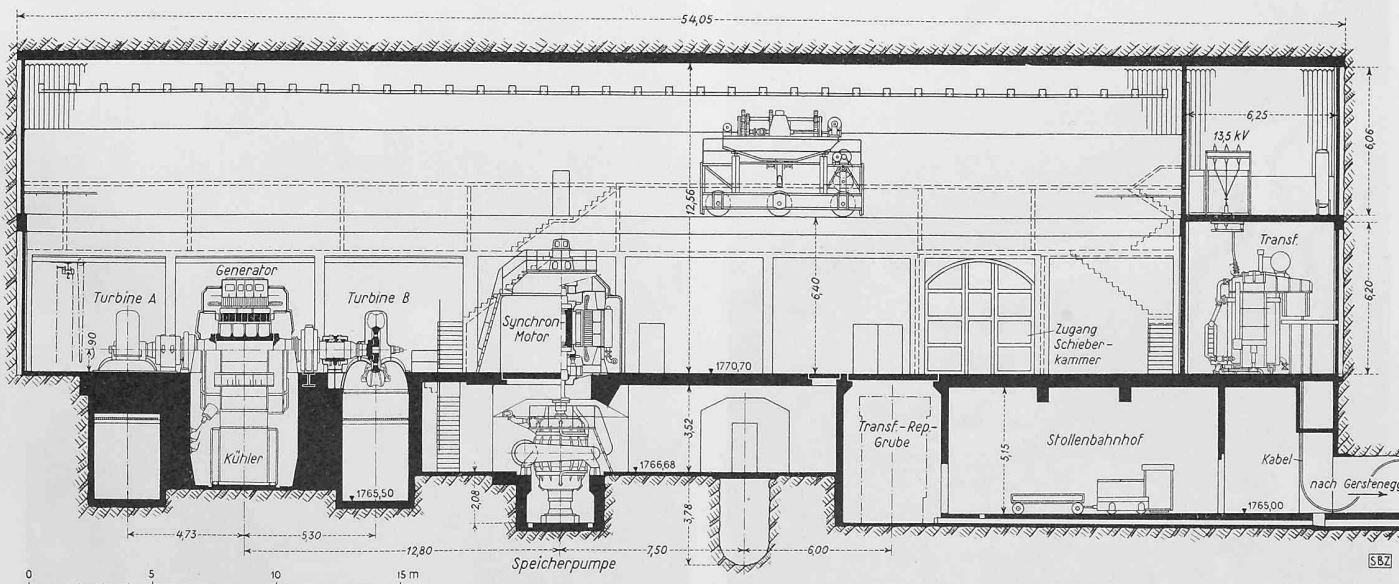


Bild 57. Zentrale Grimsel, Längsschnitt 1:300.



Bild 60. Die Baustelle im «Sommerloch», unterhalb der Spitalammperre, am 12. Juni 1952. Der weisse Pfeil zeigt von der Zufahrtsbrücke zur Mündung des Hauptzuganges in die Zentrale Grimsel

Der Ablaufstollen liegt in einem Abstand von 18 m parallel zur Zentrale und sammelt das aus drei Stollen abfließende Wasser der beiden Turbinen Oberaar, sowie der eventuellen Turbine Grimsel. Er ist bis zum Anschluss an den Unterwasserstollen der Zentrale Grimsel II verkleidet und weist einen Durchmesser von 2,50 m und ein Gefälle von 10 ‰ auf. Nach dem Zusammentreffen der beiden Stollen beträgt der Querschnitt $4 \times 3,4$ m und das Gefälle 2 ‰; dieses letzte Stollenstück bleibt unverkleidet. Beim Auslauf liegt die Sohle auf Kote 1755, also 12 m unter der Staukote des Rätherichspondensees, was für den späteren Anschluss von Francis-Turbinen

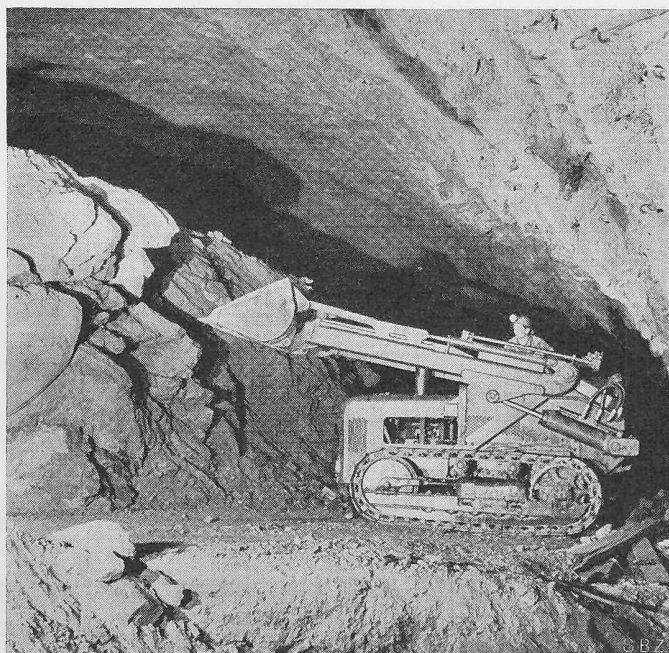


Bild 61. Ausbruch der Kalotte der Zentrale Grimsel, 29. Okt. 1950.

oder Pumpen in der Zentrale Grimsel II vorteilhafte Unterwasserverhältnisse schafft.

Als zu den Bauten der Zentrale Grimsel gehörend ist schliesslich noch der Zugangs-, Kabel- und Entwässerungsstollen von der Zentrale bis zur Endstation der Luftkabelbahn Handeck-Gerstenegg, unterhalb der Talsperre Rätherichsboden, zu erwähnen. Dieser Stollen mit $2,0 \times 2,40$ m l. Weite erfüllt als Zugangs- und Kabelstollen den gleichen Zweck wie der Stollen von Guttannen nach der Handeck.

Der Energietransport von der Grimsel nach der Schaltstation Innertkirchen, und umgekehrt beim Pumpenbetrieb, erfolgt in 150 kV, auf der 2,3 km langen Stollenstrecke Grimsel—Gerstenegg mittels drei ölgefüllten Kabelsträngen und von der Gerstenegg bis zur Handeck mittels einer 3,1 km langen Freileitung. In der Handeck wird die Grimselleitung an die anlässlich der Erstellung des Kraftwerkes Handeck II und des Umbaus der Transformierung der Zentrale Handeck I gebaute Freileitung nach Innertkirchen angeschlossen.

Erweiterung der bestehenden Kraftwerke Zuleitung des Bächlisbaches und des Grubenbaches zum Kraftwerk Handeck I

Die Errichtung der Stauanlage Oberaar vermindert die im Sommer im Grimselsee für das Kraftwerk Handeck I zur Verfügung stehende Betriebswassermenge um 58 Mio m^3 . Um einen Teil dieses Wassers zu ersetzen, werden der Bächlisbach und der Grubenbach nach dem Grimselsee übergeleitet. Das Einzugsgebiet der beiden Bäche von insgesamt 11,9 km^2 liefert im Sommer durchschnittlich 22 Mio m^3 . Dadurch verkleinert sich der Zufluss zum Kraftwerk Handeck II; diese Anlage verfügt aber aus dem Gauli bereits über sehr reichliche Sommerzuflüsse. Die Verarbeitung des Wassers im Kraftwerk Handeck I statt im Kraftwerk Handeck II bietet den Vorteil einer besseren Ausnützung des Gefälles. Der Energieertrag beträgt rd. 5 Mio kWh, während die Speichermöglichkeit des Sommerzuflusses im Grimselsee die Qualität einer Energiemenge von 57 Mio kWh verbessert.

Die Zuleitung des Bächlisbaches bedingt nur die Ausführung einer einfachen Fassung auf Kote 2158 zur Ableitung des Baches und eines 1360 m langen Stollens von $2,20 \times 2,20$ m nach der Grimsel. Eine Regulierung des Durchflusses findet nicht statt. Oberhalb der Fassung entsteht ein Absetzbecken von 100 000 m^3 Inhalt.

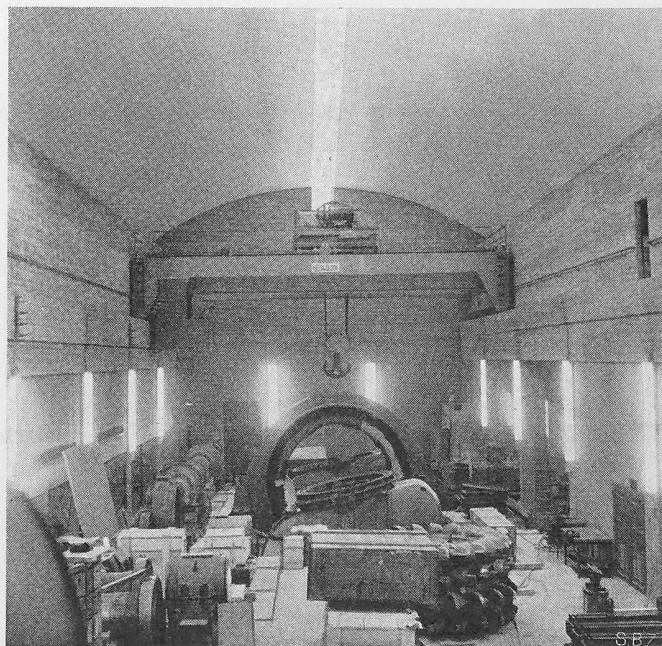


Bild 62. Montage der Maschinen, 16. Okt. 1952.

Phot. Bysäth KWO

Die Grubenbachzuleitung wird ebenfalls sehr einfach gestaltet: Die Fassung liegt am Fusse des Grubengletschers auf Kote 2330, von wo der Bach durch einen 1970 m langen Stollen nach einer Mulde des Bächlisbodens (Bild 63) übergeleitet wird.

Zuleitung des Wassers des Gadmentales zum Kraftwerk Innertkirchen

Das Gadmental weist im Gegensatz zum Aaretal keine günstigen Gelegenheiten zur Erstellung von Speicherbecken auf. Es ist deshalb leider nicht möglich, die aus dem relativ grossen Gletschergebiet auf den Sommer konzentrierten Abflüsse auszugleichen. Diese Wasserkraft eignet sich deshalb trotz der sehr reichhaltigen Zuflüsse und des konzentrierten Gefälles für sich allein nicht zur Erstellung einer wirtschaftlichen Kraftanlage. Entweder kann nur ein Bruchteil der vorhandenen Wasserkraft ausgenützt werden oder bei einem weitergehenden Ausbau ergäben sich zu hohe Energiepreise für die sehr kurzfristige Sommerenergie.

Nach langen Untersuchungen hat es sich gezeigt, dass eine zweckmässige Ausnützung der Wasserkräfte des Gadmentales nur im Zusammenhang mit denjenigen des Aaretales im Kraftwerk Innertkirchen möglich ist. Die aus der Errichtung der grossen Akkumulierbecken im Aaretal entstehende Verminderung der in der Zentrale Innertkirchen im Sommer zur Verfügung stehenden Wassermenge erlaubt es, die Zuflüsse aus dem Gadmental in dieser Anlage in weitgehendem Masse zu verarbeiten. Die projektierte Zuleitung besteht in der Hauptsache aus folgenden Teilen:

Fassung des Wendenwassers: Das Einzugsgebiet beträgt 12 km². Der Bach wird durch eine feste Wehrschwelle auf Kote 1347,00 gestaut; gefasst werden 2,5 m³/s. Vom Wendenbach führt ein 1100 m langer Freilaufstollen von minimalem Querschnitt bis zur Wehranlage des Steinwassers.

Fassung des Steinwassers. Der Bach, dessen Einzugsgebiet 30 km² umfasst, wird auf Kote 1340,50 gestaut. Die Fassung ist für eine normale Betriebswassermenge von 6 m³/s berechnet. Ein 5180 m langer Freilaufstollen von 2,40×2,40 m führt nach der Trift. Für seine Ausführung dient ein rd. 850 m langes Fenster bei der Schaftelen, durch welches später der Anschluss des Gentalwassers erfolgen kann.

Fassung des Triftwassers: Das Einzugsgebiet beträgt 39 km². Die Wehrschwelle liegt auf Kote 1324,50. Die Anlage ist für eine Wasserentnahme von 5,5 m³/s vorgesehen. Schliesslich stellt ein Stollen mit 6,2 km Länge und 3×3 m Querschnitt die Verbindung mit dem Zulaufstollen Handeck-Wasserschloss des Kraftwerkes Innertkirchen bei der Mittagfluh, 4 km unterhalb der Zentrale Handeck, 6 km oberhalb des Wasserschlosses her.

Stand des Ausbaues und Baukosten

Das Kraftwerk Handeck II wurde im Jahre 1950 provisorisch in Betrieb genommen und im August 1951 kollaudiert. Die Baukosten waren zu 76 Mio Fr. veranschlagt worden und betragen gemäss Abrechnung rd. 73 Mio Fr. In dieser Summe ist die Ausführung eines Staubeckens in der Mattentalp, die im Projekt ursprünglich nicht vorgesehen war, nicht enthalten. Sie erforderte einen Kostenbetrag von rd. 5,2 Mio Fr.

Der Kostenvoranschlag des Kraftwerkes Oberaar sieht ohne Bauzinsen und Finanzierungskosten einen Gesamtbetrag von 95 Mio Fr. vor. Auf Grund der bisherigen Ergebnisse ist damit zu rechnen, dass dieser Betrag ausreichen wird. Gegenwärtig sind die Zuleitung und die Zentrale im Rohbau fertig und mit der Maschinenmontage wurde begonnen. Bei der Talssperre war Ende Bausaison 1952 bereits eine Betonkubatur von 300 000 m³ eingebracht. Es ist damit zu rechnen, dass nach einem teilweisen Aufstau im Sommer 1953 der See auf den Herbst 1954 zum erstenmal das Stauziel erreichen wird.

Die Ueberleitung des Bächlibaches nach dem Grimselsee wird ab Frühjahr 1953 erfolgen, während diejenige des Grubenbaches erst im Jahre 1954 möglich sein wird. Die Baukosten dieser beiden Zuleitungen sind auf 3 Mio Fr. veranschlagt.

Mit der Ausführung der Stollenbauten für die Zuleitung des Gadmerwassers ist im Herbst 1952 begonnen worden und die Wehrbauten werden im Frühjahr 1953 in Angriff genommen. Die Anlagen sollen im Jahre 1955 in Betrieb kommen. Die Bauten sind auf 25 Mio Fr. veranschlagt.

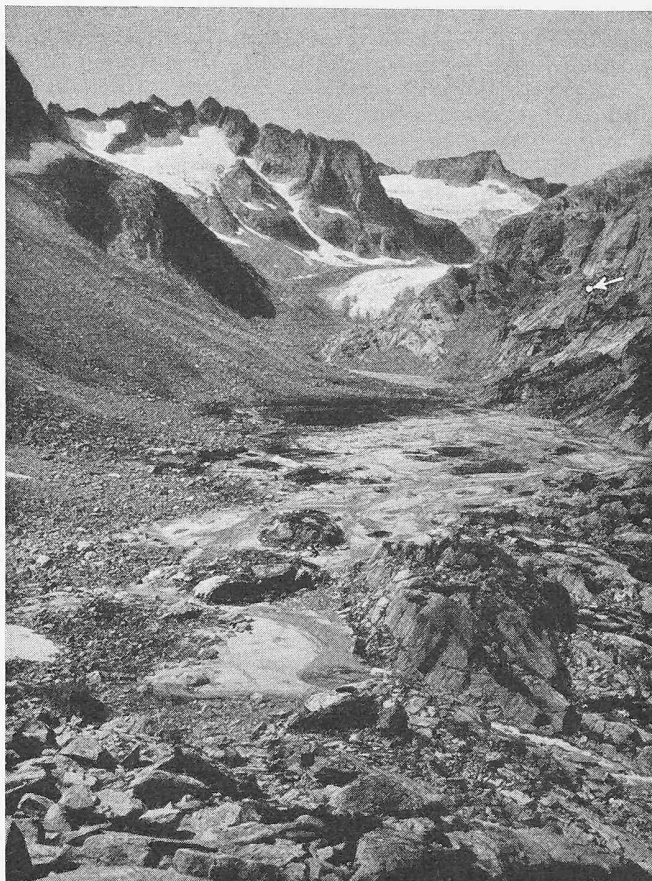


Bild 63. Der Bächlisboden, im Vordergrund die Abschlusstelle. Der weisse Pfeil rechts hinten bezeichnet die Mündung der Grubenbachüberleitung (vgl. Bild 1).
Phot. Brügger, Meiringen

Gesamtenergieproduktion der Kraftwerke Oberhasli

Nach der Inbetriebsetzung des Kraftwerkes Oberaar, der Zuleitung des Bächlis- und des Grubenbaches nach dem Grimselsee und der Zuleitung des Gadmerwassers zum Kraftwerk Innertkirchen.

Zentrale	Mio kWh Winter	Mio kWh Sommer	Mio kWh Total
a) in einem wasserarmen Jahr:			
Oberaar	69	— 24 ¹⁾	45
Handeck II	92	78	170
Handeck I	149	77	226
Innertkirchen	350	434	784
zusammen	660	565	1225
b) in einem mittleren Jahr:			
mit über 50 % Wahrscheinlichkeit Zuschlag	5	95	100
Mittlere Gesamtproduktion	665	660	1325

1) Pumpsanlage Grimsel-Oberaar.

100 Jahre Hasler AG.

DK 061.5:621.39 (494.24)

Die Gründung der heutigen Firma Hasler fällt mit derjenigen der Eidgenössischen Telegraphen-Verwaltung zusammen. Als der Bau eines schweizerischen Telegraphennetzes beschlossen worden war und die nötigen Telegraphenapparate beschafft werden sollten¹⁾, sah sich die Telegraphenverwaltung genötigt, eine eigene Werkstätte zu gründen. Als Werkführer dieses Betriebs, der 1852 eröffnet wurde, amtierte Mathias Hipp aus Reutlingen, dem 1855 Gustav Hasler als Adjunkt zugeteilt wurde. Die ersten von der Werkstätte bis 1863 hergestellten Apparate prägten die Morse-Zeichen im Relief auf einem 21 mm breiten Papierstreifen ein. Später wurde die Reliefschrift, die ein Verstärkerrelais erforderte, durch ein Farbrädchen ersetzt.

Im Jahre 1860 siedelte Hipp nach Neuenburg über, wo

1) Vgl. SBZ 1952, Nr. 46, S. 658.