Der Weiterausbau der Wasserkräfte im Oberhasli

Autor(en): **Ludwig, H.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie**

Band (Jahr): **42 (1950)**

Heft 6-7

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-922022

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Der Weiterausbau der Wasserkräfte im Oberhasli

Von Dipl.-Ing. *H. Ludwig,* Kraftwerke Oberhasli AG

Einleitung

Während bis zum Jahre 1914 die Entwicklung des Energieabsatzes in unserm Lande stetig und in ruhigen Bahnen verlief, setzte mit dem Ausbruch des ersten Weltkrieges infolge Ausbleibens der ausländischen Brennstoffe eine unerwartete und sprunghafte Steigerung des Energiekonsums ein, so daß die aus den einheimischen Wasserkräften gewonnene elektrische Energie rasch zu großer Bedeutung gelangte und sich nicht nur auf dem Gebiete der Beleuchtung radikal durchsetzte, sondern auch für Kraft- und Wärmezwecke in Industrie, Landwirtschaft und Haushalt eine ausgedehnte und bleibende Anwendung fand. Diese erfreuliche Entwicklung hielt auch nach dem ersten Weltkrieg an, wobei im Kanton Bern die Elektrifizierung der Bahnen ebenfalls rasche Fortschritte machte. Während die Bernischen Kraftwerke im Jahre 1913 noch eine Energieproduktion von 58,4 Mio kWh aufwiesen, war dieselbe bis zum Jahre 1923 bereits auf rund 321 Mio kWh angewachsen.

Es mußte deshalb nach neuen Energiequellen Umschau gehalten werden, weshalb die Studien zum Ausbau und zur Verwertung der Wasserkräfte im Oberhasli, wofür den Bernischen Kraftwerken bereits am 7. März 1906 die Konzession erteilt wurde, energisch weitergeführt und zu einem vorläufigen Abschluß gebracht wurden, so daß an die Gründung der «Kraftwerke Oberhasli AG» herangetreten werden konnte, die am 20. Juni 1925, also genau vor 25 Jahren, erfolgte. Das Grundkapital von Fr. 30 000 000.— wurde vollständig von den Bernischen Kraftwerken übernommen. Später beteiligten sich an dem Unternehmen noch der Kanton Basel-Stadt sowie die Städte Bern und Zürich, wodurch das sichere Fundament für eine wirtschaftlich und technisch großzügige und vollkommene Ausnützung der Wasserkräfte im Oberhasli gelegt war. Das Aktienkapital der KWO beträgt heute Fr. 60 000 000.—, wovon $^3/_6$ im Besitze der BKW und je $^1/_6$ im Besitze der genannten 3 Aktionäre sind.

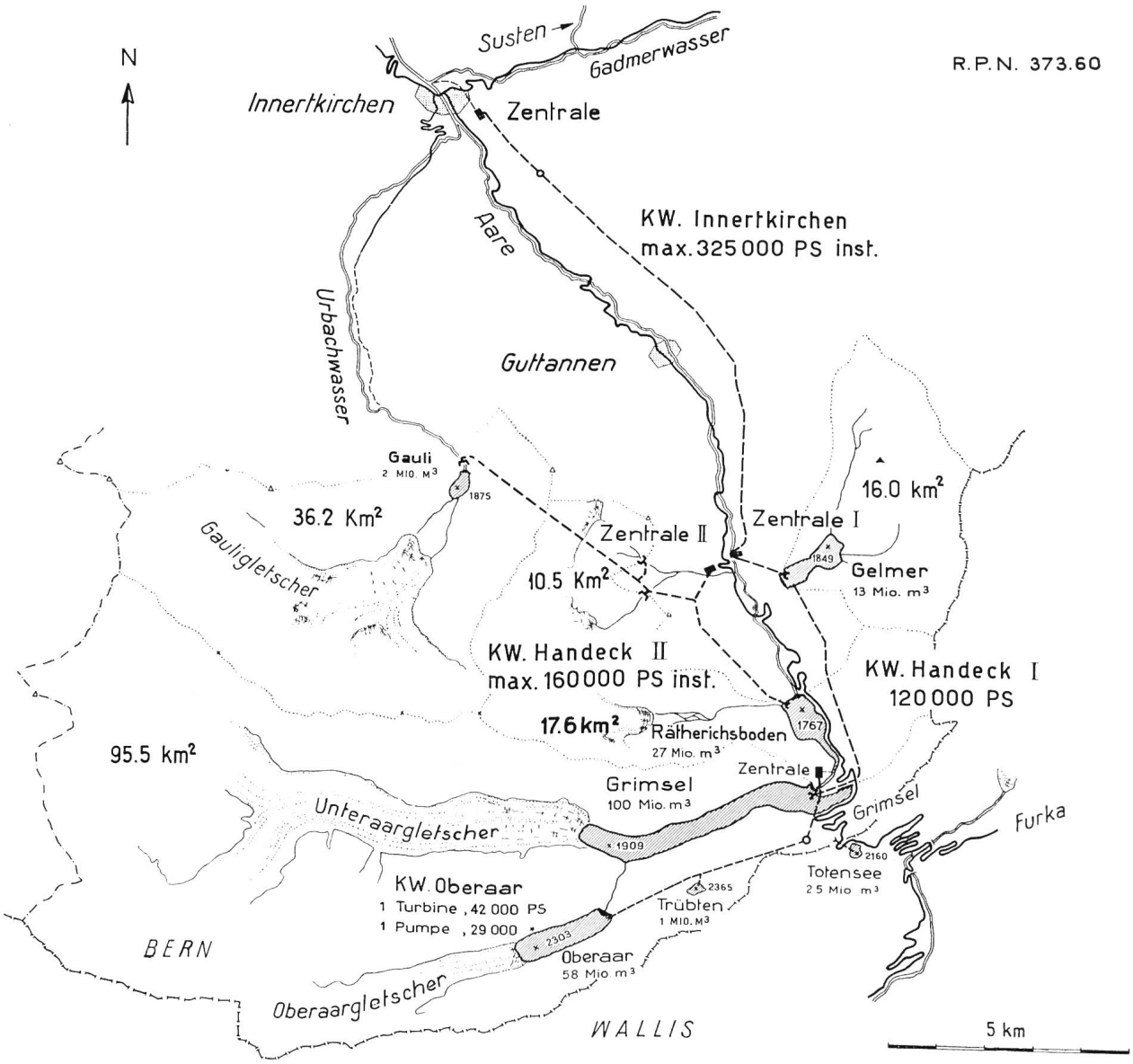

Abb. 2 Kraftwerke Oberhasli, Übersichtsplan 1 : 150 000

Nachstehend sollen einige technische und finanzielle Daten über die bis jetzt erstellten Kraftwerkanlagen im Oberhasli in Erinnerung gerufen werden (Abbildungen 1 und 2).

Kraftwerk Handeck I: erbaut 1925—1932, mit Stauseen Grimsel (100 Mio m³) und Gelmer (13 Mio m³), gepanzerter Druckschacht zur Zentrale Handeck I, Bruttogefälle 545 m, 4 Peltonturbinen zu 30 000 PS, 4 Drehstromgeneratoren zu 28 000 kVA, 4 Transformatoren 11/50 kV, 5 km Kabel- und 7 km Freileitungen 50 kV nach Innertkirchen. In der Freiluftstation Transformierung 50/150 kV. Baukosten Ende 1932: 78,4 Millionen Franken.

Kraftwerk Innertkirchen: erbaut 1940—1942, 10 km langer Zulaufstollen vom Ausgleichbecken Handeck zum Wasserschloß, gepanzerter Druckschacht zur unterirdischen Zentrale Innertkirchen, Bruttogefälle 672 m, 4 Peltonturbinen zu 65 000 PS (die 5. und letzte Gruppe wird im Jahre 1952 installiert), 4 Drehstromgeneratoren zu 52 250 kVA und 4 Transformatoren 13/150 kV, 0,5 km Ölkabel 150 kV zur Freiluftstation Innertkirchen, Baukosten Ende 1943: 53,7 Millionen Franken.

Trotzdem das Kraftwerk Innertkirchen Anfang 1943 in Betrieb genommen wurde, konnte der durch den zweiten Weltkrieg verursachte abermalige sprunghafte Anstieg des Energieverbrauches, namentlich in wasserarmen Wintern, nicht befriedigt werden, so daß behördliche Einschränkungsmaßnahmen ergriffen werden mußten. Um der fortschreitenden Energieknappheit wirksam zu begegnen, beschlossen die Verwaltungsbehörden der KWO, den Weiterausbau der Wasserkräfte im Oberhasli unverzüglich an die Hand zu nehmen und erteilten den Auftrag zur Ausarbeitung eines Projektes für die Beschaffung weiterer Energiemengen aus dem Einzugsgebiet des Aare- und des Urbachtales (Gauligebiet) mit einem Staubecken im Räterichsboden und einer neuen Zentrale *Handeck II.* Das Bauprojekt wurde schon im Juli 1946 vorgelegt, am 25. April 1947 erfolgte die Konzessionserteilung und am 21. Juni 1947 der Baubeschluß. Das Kraftwerk Handeck II bildet die 1. Etappe im Weiterausbau der Wasserkräfte im Oberhasli. Mit den Bauarbeiten wurde im Jahre 1947 begonnen und am 25. April 1950 konnte die erste Maschinengruppe versuchsweise in Betrieb gesetzt werden. Die Aufnahme des regelmäßigen Betriebes mit 2 Maschinengruppen ist auf den Herbst 1950 vorgesehen.

Im Hinblick auf den in den letzten Jahren ständig zunehmenden Bedarf an Winterenergie haben die Verwaltungsbehörden der KWO ferner beschlossen, anschließend an die erste Etappe, die wohl eine namhafte Steigerung der Jahresproduktion mit sich bringt, aber das bisherige Verhältnis zwischen Winter- und Sommerenergie (ca. 45 : 55 %) nicht wesentlich beeinflußt, die zweite Etappe in Angriff zu nehmen, die einen Stausee auf der Oberaaralp von 58 Mio m³ Inhalt vorsieht, wovon 38 Mio m³ natürlich zufließen, während die restlichen 20 Mio mittels einer Pumpanlage aus dem Grimsel- in den Oberaarsee gefördert werden. Nach Erstellung des *Kraftwerkes Oberaar* wird die Gesamtproduktion der KWO-Zentralen auf mehr als 1 Milliarde Kilowattstunden pro Jahr ansteigen, wovon etwa 65 % auf den Winter und etwa 35 % auf den Sommer ent-

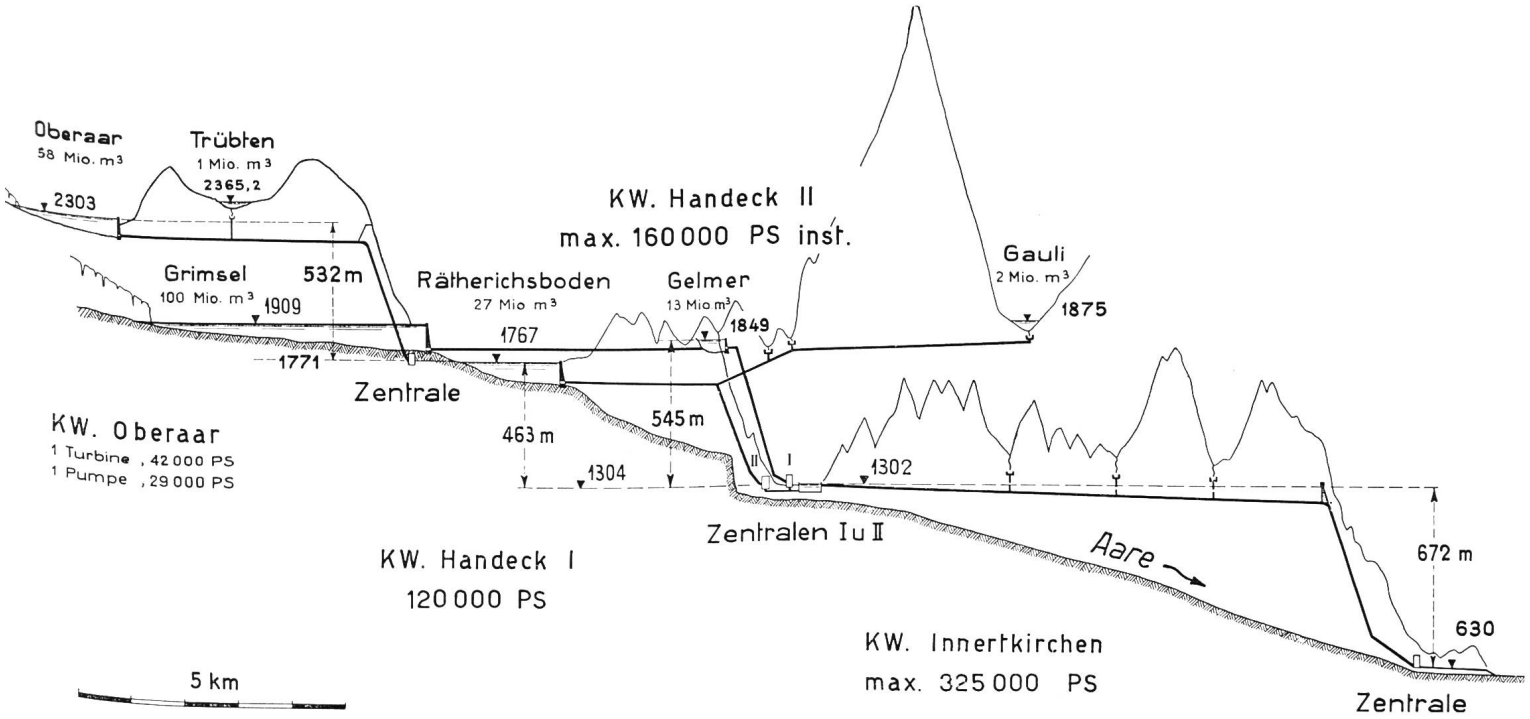

Abb. 3 Kraftwerke Oberhasli. Übersichtslängenprofil. Maßstab: Längen 1 : 150 000, Höhen 1 : 30 000

fallen. Das Projekt wurde den zuständigen Behörden im April 1949 eingereicht. Die Konzession wurde am 11. November 1949 erteilt und der Baubeschluß erfolgte am 11. Mai 1950. Mit den Bauarbeiten wird unverzüglich begonnen und Ende 1954 soll das Werk, bestehend aus Staumauer Oberaar, Stollen, Druckschacht und Zentrale Grimsel, fertig erstellt sein.

Im abgelaufenen Jahre wurde außerdem der Nutzinhalt des Totensees und des Trübtensees durch Errichtung je einer kleinern Sperrmauer wesentlich erhöht. Durch Ableitung des Wassers vom Totensee in den Grimselsee und Entleerung des Trübtensees in den Zulaufstollen Oberaar-Grimsel wird eine willkommene zusätzliche Erhöhung der Winterproduktion ermöglicht.

Als weitere Bauetappen sind vorgesehen die *Vergrößerung des Grimselsees* mit Erstellung eines Kraftwerkes Grimsel II für die Produktion von Winterenergie und die *Zuleitung des Gadmenwassers* zum Kraftwerk Innertkirchen für die Produktion von vorwiegend Sommerenergie. Die betreffenden Studien sind noch im Gange und es kann über die Verwirklichung dieser beiden Projekte heute noch nichts näheres ausgesagt werden.

Nach dem Vollausbau der Wasserkräfte im Oberhasli wird dieses gewaltige Werk eine der größten und wertvollsten Hochdruckanlagen der Schweiz und Europas darstellen.

Im nachfolgenden geben wir noch eine kurze Beschreibung der zurzeit im Bau befindlichen Kraftwerke Handeck II und Oberaar.

I. Das Kraftwerk Handeck II

Allgemeines

Wie aus dem Situationsplan (Abb. 2) und dem Längenprofil (Abb. 3) hervorgeht, nützt die neue Anlage die Gefällsstufe zwischen dem Räterichsbodensee und dem Ausgleichweiher in der Handeck aus, entsprechend einem Bruttogefälle von 463 m. Von dem einbezogenen Einzugsgebiet von 64,3 km² entfallen 36,2 km² auf das Gauligebiet, dessen Zuflüsse durch einen 5,8 km langen Stollen unter dem Ritzlihorn durch nach der Handeck geleitet werden. Der natürliche Zufluß der Einzugsgebiete Räterichsboden, Bächlisboden, Grubenbach, Aerlenbach und Urbach (Gauli) beträgt im Sommer 116 Mio m³ und im Winter 12,2 Mio m³. Mit dem nutzbaren Inhalt des Sees von 27 Mio m³ erreicht die totale Winterwassermenge 39,2 Mio m³ oder durchschnittlich 2,5 m³/sec. Die maximale Wasserzuführung nach der Zentrale Handeck II beträgt 15 m³/sec. Nach Fertigstellung des Kraftwerkes Handeck II mit zwei Maschineneinheiten zu 41 000 PS tritt folgende Produktionserhöhung ein (einschließlich Mehrproduktion im Kraftwerk Innertkirchen):

Sommer	Winter	Jahr
148	97	245 Mio kWh

Die Baukosten für das Kraftwerk Handeck II (ohne Anlage Mattenalp) wurden auf Fr. 76 700 000.— veranschlagt.

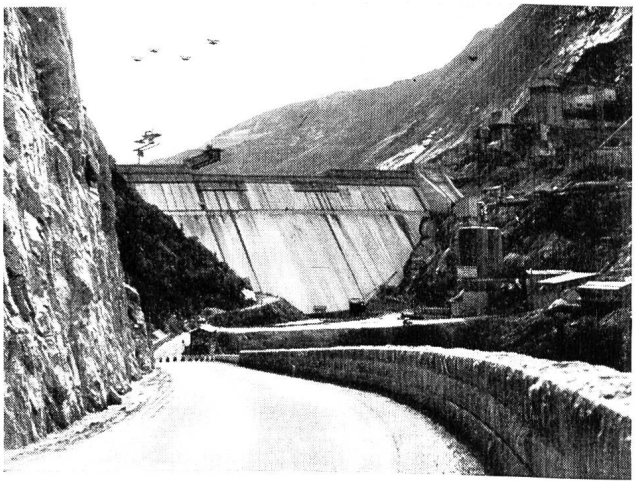

Abb. 4 Staumauer Räterichsboden, Luftseite; rechts unten: Zementsilos, rechts oben: Betonieranlage. Bauzustand Oktober 1949.

A. Baulicher Teil

Beim Bau des Kraftwerks Handeck II wurde gleichzeitig auf vier verschiedenen, zum Teil weit auseinanderliegenden Baustellen gearbeitet. Auf der Hauptbaustelle Räterichsboden wird in diesem Jahre noch eine rege Bautätigkeit herrschen, handelt es sich doch darum, die große Staumauer bis zum Herbst 1950 fertigzustellen, während auf den übrigen Bauplätzen in der Handeck, auf Handeckfluh und Aerlen sowie auf der Mattenalp im obern Urbachtal die Bauarbeiten in der Hauptsache abgeschlossen sind.

Das Hauptobjekt auf der Baustelle *Räterichsboden* bildet naturgemäß die gewaltige Staumauer (Abb. 4 u. 5), welche den Talkessel Räterichsboden am untern Ende abschließt. Vor Beginn der Sperrenbauarbeiten mußte die Grimselstraße auf eine Länge von 2,6 km verlegt und ein Umlaufstollen von etwa 390 m Länge auf der linken Talseite der Sperrstelle ausgesprengt werden. Die Talsperre wird als massive Schwergewichtsmauer mit annähernd dreieckigem Querprofil ausgeführt. Sie ist durch 3 m breite Fugen in einzelne, 18 m breite Blöcke aufgelöst, was eine rund 9%ige Einsparung an Betonkubatur sowie eine gute Revisionsmöglichkeit gestattet, ohne daß dadurch die Sicherheit des Bauwerkes irgendwie beeinträchtigt wird. Die fertige Mauer hat eine Betonkubatur von rund 278 000 m³, wovon im Jahre 1949 allein etwas über 200 000 m³ eingebracht wurden, so daß in diesem Jahre noch rund 70 000 m³ zu betonieren sind. Der Beton wird in einer automatischen Betonaufbereitungsanlage, die sich auf der linken Talseite befindet, fabriziert und mit Kabelkranen zum Teil di-

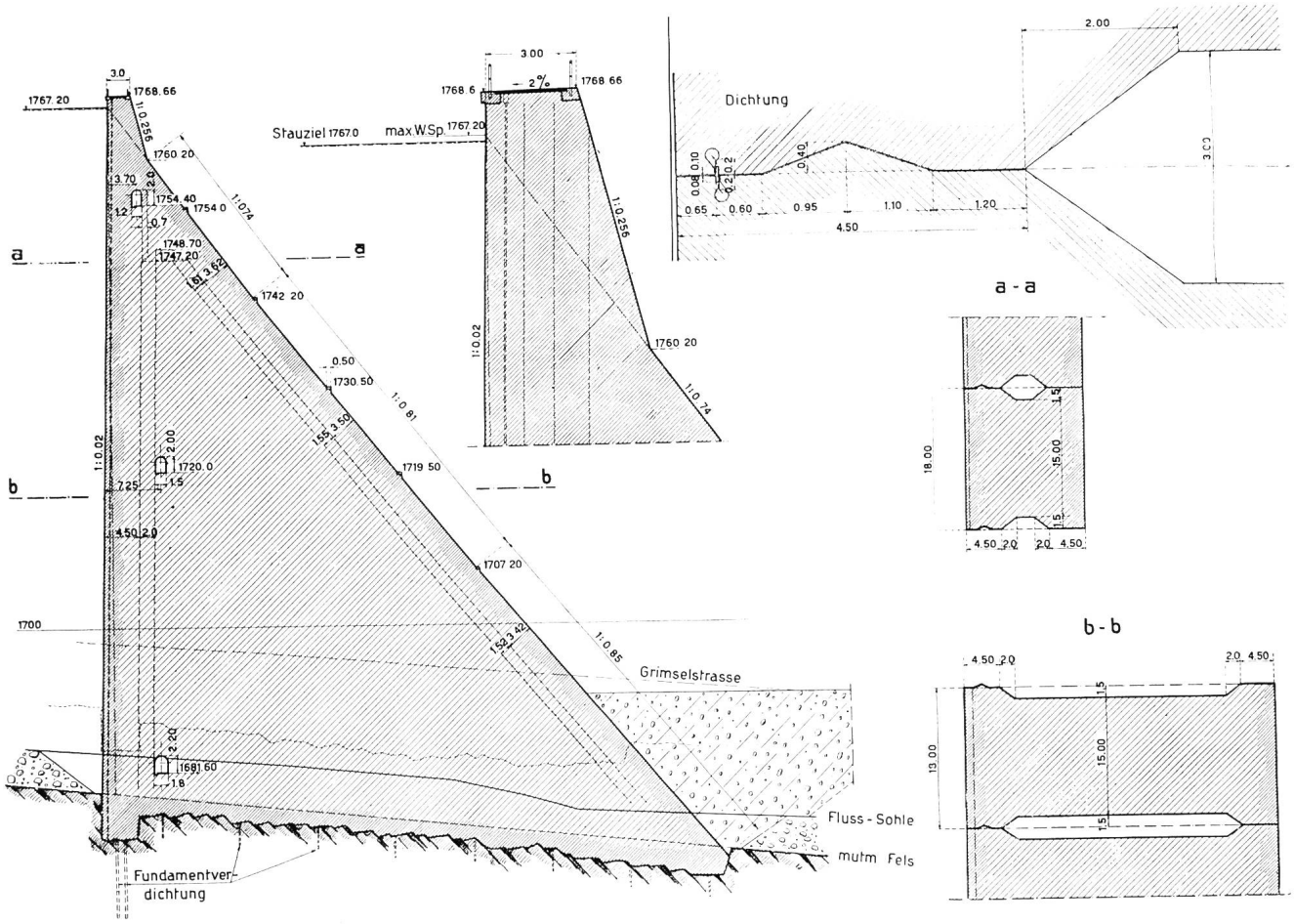

Abb. 5 Talsperre Räterichsboden, max. Sperrenschnitt 1 : 1000, Krone 1 : 250, Dilatationsfuge 1 : 100, Schnitte a—a und b—b 1 : 1000

ıekt und zum Teil über Betonierbühnen in die Mauer eingebracht. Dank der modernen und leistungsfähigen Bauinstallationen sowie der günstigen Witterung im Jahre 1949 war es möglich, durchschnittlich etwa 1600 Kubikmeter und als Spitzenleistung 2450 m³ Beton an einem Tage einzubringen.

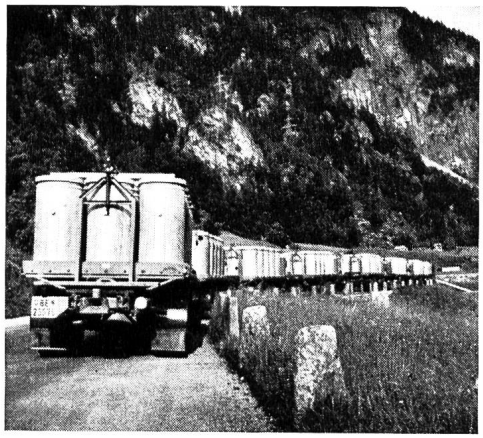

Abb. 6 Zementtransport mit Lastwagen auf der Grimselstraße

Der für die Betonherstellung notwendige Zement wird aus den aargauischen Zementfabriken in eisernen Kübeln à 400 kg auf Spezialwagen per Bahn nach Interlaken transportiert, dort auf einer Umladerampe auf Schmalspurwagen der Brünigbahn umgeladen und in täglich 2 Zügen nach Meiringen weitergeführt. Von Meiringen erfolgt der Weitertransport auf der Dienstbahn der KWO in täglich 4 Zügen nach Innertkirchen, wo auf einer weitern Umladerampe die Zementkübel auf besonders ausgerüstete Lastwagen gerollt werden. Mit Rücksicht auf den Straßenverkehr erfolgen die Zementtransporte von Innertkirchen nach der Baustelle Räterichsboden bei Nacht. Jedes Auto ist mit einer Einrichtung zur Aufnahme von 15 Kübeln, entsprechend rund 6 t Zement ausgerüstet, so daß z. B. 11 Wagen bei 5maliger Fahrt pro Nacht 330 t Zement zur Baustelle transportieren können. Dieses Transportsystem hat sich außerordentlich gut bewährt und wesentliche Einsparungen an Zeit, Arbeit und Material ermöglicht.

(Fortsetzung folgt)