

# Der Ausbau der Wasserkräfte im Oberhasli

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

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **70 (1952)**

Heft 48

PDF erstellt am: **19.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-59717>

## **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.

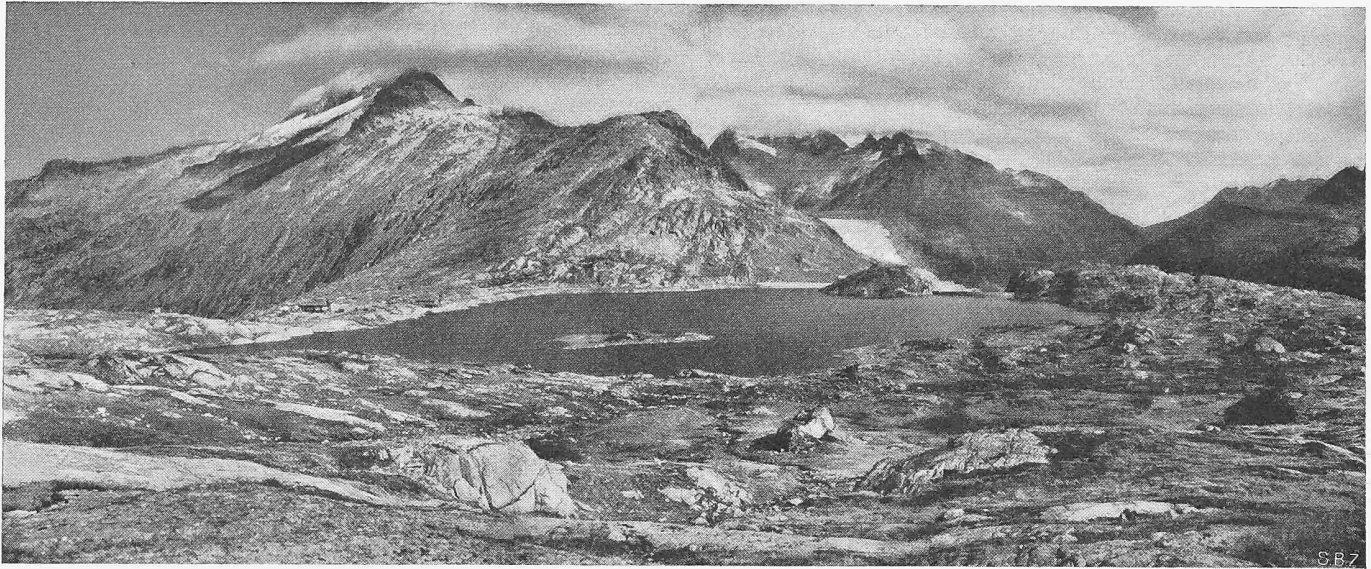


Bild 37. Die Grimselpasshöhe aus Westen, im Hintergrund der Rhonegletscher, am 16. Oktober 1950. Der durch die rechts sichtbare Mauer aufgestaute Trübtensee wird jeweils in den Grimselsee abgelassen; er gehört also nicht zum Kraftwerk Oberaar.

## Der Ausbau der Wasserkräfte im Oberhasli

Von Obering. H. JUILLARD, Bern

DK 621.311.21 (494.24)

Fortsetzung von Seite 556

### Das Kraftwerk Oberaar

Die Bauarbeiten für das Kraftwerk Oberaar sind anschliessend an diejenigen für das Kraftwerk Handeck II im Jahre 1950 in Angriff genommen worden. Die Inbetriebnahme der Turbinen zur Verarbeitung der gespeicherten Sommerzuflüsse des Oberaarbaches ist auf den Herbst 1953, diejenige der Pumpe auf den Sommer 1954 vorgesehen. Im Jahre 1954 soll der See zum erstenmal gefüllt werden.

Das Kraftwerk Oberaar nützt die Abflüsse der Einzugsgebiete der Oberaar von 19,3 km<sup>2</sup> und des Trübtensees von 1,8 km<sup>2</sup>, also insgesamt 21,1 km<sup>2</sup> aus. Der totale jährliche Zustrom beträgt 40 bis 44 Mio m<sup>3</sup>.

Bereits im Jahre 1948 hatten die KWO die Bewilligung für die Ausnützung des Trübtensees als Akkumulierbecken mit einem Inhalt von 1 Mio m<sup>3</sup> erhalten. Die für den Aufstau und die Absenkung des Beckens erforderlichen Bauarbeiten wurden gemäss dem Projekt des Ing.-Bureau Dr. Kaech in Bern in den Jahren 1948/49 ausgeführt (Bild 38). Der Spiegel des gestauten Trübtensees liegt auf Kote 2365, rd. 62 m über demjenigen des Oberaarsees. Der Zufluss des Trübtensees beträgt jährlich 3,5 bis 4,0 Mio m<sup>3</sup>. Sein Sommerwasserüberschuss wird durch einen Schrägschacht in den Zulaufstollen Oberaar-Grimsel eingeleitet. Das im Trübtensee gespeicherte Wasser wird im Herbst, nach Beginn der Absenkung des Oberaarsees, abgelassen.

Im allgemeinen Projekt 1945 war ein Stausee von 38 Mio m<sup>3</sup> Inhalt auf der Oberaaralp vorgesehen. In Anbetracht des stetig steigenden Bedarfs an Winterenergie wurde nach gründlichen Erwägungen der Aktionäre der KWO der Nutzinhalt des Oberaarsees auf 58 Mio m<sup>3</sup> erhöht. Die Vergrößerung der Speicherung um 20 Mio m<sup>3</sup> hatte eine Verdoppelung der Kubatur der Staumauer zur Folge. Die entsprechende spezifische Mehrbelastung der Gesteungskosten der gespeicherten Energie konnte aber durch eine einfache Anordnung der Turbinen- und der Pumpenanlage zum grossen Teil kompensiert werden. Der Anschluss der Zulaufleitung der Pumpe an den Grimselsee bietet den Vorteil, dass diese mit einem Anfangsdruck von mindestens 60 m arbeitet, daher weniger Stufen benötigt und wesentlich rascher laufen kann. Ferner kann bei dieser Lösung der Pumpbetrieb schon im Frühsommer aufgenommen werden. Bei Entnahme des Pumpwassers aus dem Rätherichsboden, wo vom Gauli her reichlich Wasser vorhanden ist, müsste dieser See zuerst gefüllt werden; die Betriebsdauer wäre kürzer und die Leistung der Pumpen müsste dementsprechend grösser gewählt werden. Das dem Grimselsee entnommene

Pumpwasser wird durch Zuleitung des Bächlis- und des Grubenbaches nach der Grimsel ersetzt; diese beiden Bäche gehören sonst zum natürlichen Einzugsgebiet des KW Handeck II. Bei Vergrößerung des Oberaarseehaltes über 58 Mio m<sup>3</sup> hätte die Maschinenzahl verdoppelt und das hinaufzupumpende Wasser statt dem Grimselsee dem Rätherichsbodensee entnommen werden müssen, was kompliziertere und teurere Maschinenanlagen mit Zubringerpumpen erfordert hätte. Wie aus diesen Ausführungen ersichtlich, wurde also im vorliegenden Projekt die Kapazität der Stauanlage des Kraftwerkes Oberaar so gross gewählt, wie es für eine relativ einfache Zentralenausrüstung praktisch möglich war.

Die Oberfläche des Oberaarsees misst 1,46 km<sup>2</sup>. Der unter Wasser gesetzte Boden besteht zum grössten Teil aus unfruchtbarem Land, Steinen und Flussgeröll und zum Rest aus einer mageren Alpweide.

Die Pumpenanlage bedingt selbstverständlich die Anordnung der Zentrale des Kraftwerkes Oberaar unterhalb des Grimselsees. Die als Druckschacht ausgebildete Druckleitung wird also unter diesem hindurch geführt, was bei Anwendung der üblichen Vorsichtsmassnahmen kein Risiko bot und ohne jegliche Erschwernisse durchgeführt werden konnte.

Bei der Disposition der Zentrale wurde berücksichtigt, dass die eventuelle spätere Vergrößerung des Grimselsees



Bild 38. Staumauer Trübtensee, 20. Oktober 1949

eine Verbindung dieses Staubeckens mit dem Räterichsbodensee, mit Ausnützung des Zwischengefälles, erfordern würde. Der Platz für eine zweite Zentrale ist in einem Abstand von etwa 100 m von der Zentrale des Kraftwerkes Oberaar reserviert. Der Zugang und der Ablaufstollen derselben wurden bereits ausgesprengt. Durch die Erstellung des Kraftwerkes Oberaar wird kein Objekt der Stauanlage Grimsel berührt. Damit bleibt die Möglichkeit gewahrt, den Inhalt des Grimselsees zu vergrössern, falls sich dies später als zweckmässig erweisen sollte.

Die Maschinen der Zentrale Grimsel werden so konstruiert, dass sie vom Tal aus gesteuert und durch Wärter in regelmässigen Rundgängen kontrolliert werden. Für die Revision der einzelnen Maschinen werden jedes Jahr mehrere Monate zur Verfügung stehen. Sowohl die Turbine im Winter als die Pumpe im Sommer werden dauernd mit grosser Belastung arbeiten. Die 42 000 PS-Turbine wird bei der Verarbeitung einer mittleren Wassermenge von 5,5 m<sup>3</sup>/s entsprechend 3/4 der maximalen Last, von Anfang Oktober an,

rd. 3100 Stunden im Betrieb stehen. Es ist naheliegend, den Oberaarseinhalt relativ rasch zu entleeren, um einerseits die Wasserverluste im See durch Eisbildung nach Möglichkeit klein und andererseits den Räterichsbodensee möglichst lang voll zu halten und die Zentrale Handeck II mit dem maximalen Nutzgefälle arbeiten zu lassen. Für die 25 000 PS-Pumpe, mit einer Leistungsfähigkeit von 4 m<sup>3</sup>/s, wird je nach dem Zufluss zum Oberaarbecken die Betriebsdauer 1000 bis 1600 Stunden betragen; die zur Verfügung stehende Pumpzeit wird sich von Ende Mai bis Mitte September erstrecken.

Das Gebiet zwischen dem Grimselsee und der Siedelhornkette gehört zum südlichen Teil des Aaremassivs. Die Stauanlage kommt in die Zone der zwischen dem Siedelhorn- und dem Grimselgranit eingehüllten kristallinen Schiefer zu liegen. Diese Para-Gneise verlaufen ungefähr in der Richtung des Tales der Oberaaralp über die Bärenegg und den Trübensee gegen die Grimselpasshöhe zu. Sie weisen auf der Oberaaralp eine Schichtstärke von gegen 1 km auf, die gegen Osten beim Trübensee auf etwa 150 m zurückgeht. Dieses Gestein ist

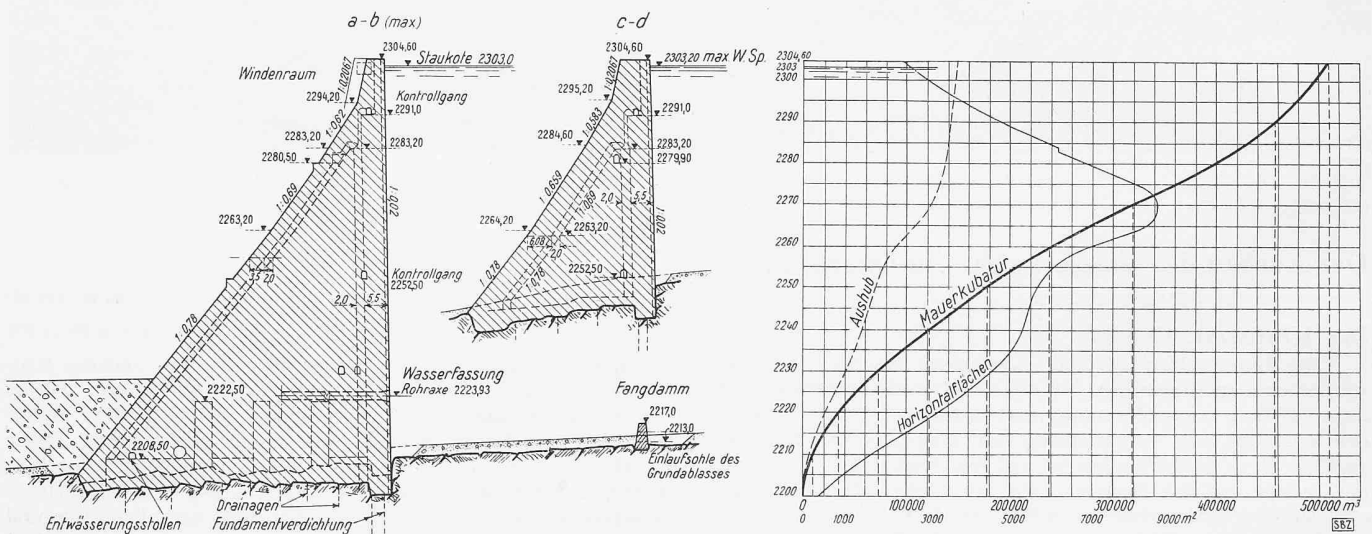


Bild 39. Staumauer Oberaar, Querschnitte 1 : 1750 und Diagramm ihrer Kubaturen und Horizontalflächen in Funktion der Höhe

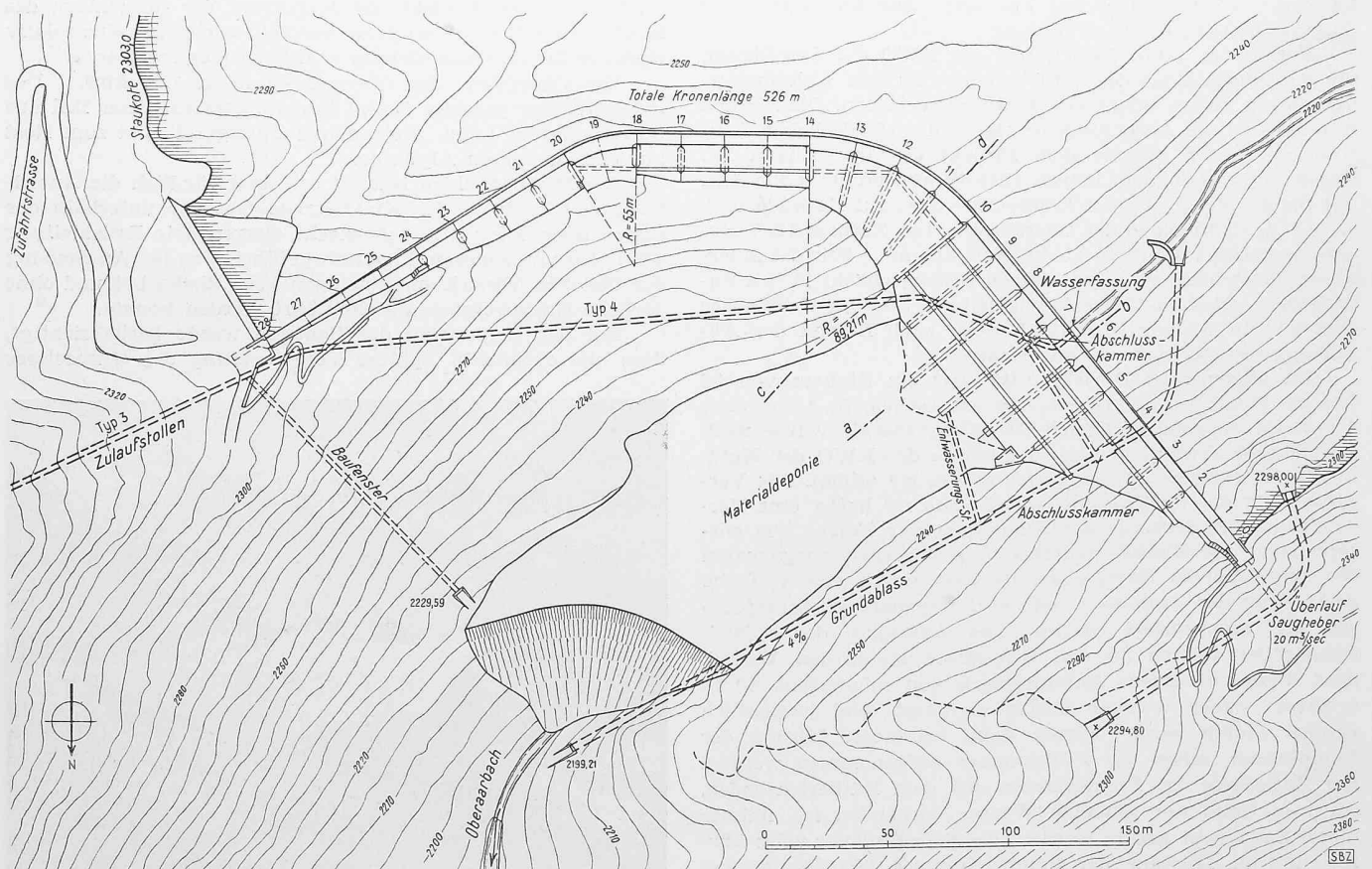


Bild 40. Staumauer Oberaar, Lageplan 1 : 3000

wegen seines lokal stark ausgeprägten Schiefercharakters nicht so hart wie die beidseitig liegenden Granite, was zur Bildung der Oberaaral und des Trübtensees durch Gletschererosion geführt hat.

Bei der vorgesehenen Sperrstelle war der Felsuntergrund nirgends mit einer starken Schuttschicht überdeckt. Der Fundamentaushub im Fels ist tiefer als beim Granit der Grimsel- und Rätherichsbodensperren getrieben worden. Nach Entfernung der oberen Schichten wies das vorhandene Gestein ohne weiteres den für die Aufnahme der Staumauerbelastung erforderlichen Widerstand auf, und es wird sich nach Durchführung der nötigen Injektionen als vollständig dicht erweisen.

Der Zulaufstollen durchfährt z. T. auch die kristallinen Schiefer und bleibt nachher, wie die Druckleitung und die Zentrale, im Grimselgranit.

**Stauanlage**

Der Oberaarbach verlässt den Alboden durch eine Schlucht mit rd. 5 ‰ Gefälle. Während auf der linken Tal- seite der Steilabhang des Zinkenstockes auf

einer grösseren Länge ein günstiges Mauerwiderlager bietet, besteht die rechte Talseite aus einem langsam über dem Talweg, parallel zu ihm, ansteigenden Felssporn. Es kam deshalb nicht in Frage, die Staumauer beim Eingang der Schlucht (Kote 2230) zu plazieren. Vergleiche verschiedener Varianten, sowohl hinsichtlich des Kubaturaufwandes als auch der Beschaffenheit des Baugrundes, zeigten, dass die günstigste Sperrstelle rd. 400 m talabwärts liegt, wo sich die Flusssohle bereits auf Kote 2210 befindet. An dieser Stelle erreicht der Felsriegel des rechten Widerlagers aber erst die Kote 2264, so dass für den Mauerabschluss bis zur Staukote 2303 noch ein zur Schlucht paralleler Flügel erforderlich ist.

Der Talabschluss wird als massive Schwergewichtsmauer von gleicher Bauart wie diejenige im Rätherichsboden ausgeführt. Die Mauer wird ebenfalls in einzelne Bauelemente von 18 m Breite unterteilt. Auch bleibt der innere Teil der Fugen auf 3 m Breite offen, was sowohl für die Wirtschaftlichkeit, die Bauausführung und später die Kontrolle und den Unterhalt der Mauer wesentliche Vorteile bietet (Bilder 39 bis 46).

Infolge der besonderen Topographie der Sperrstelle besteht die Mauer im Grundriss aus einem Hauptabschnitt von 184 m Länge, der die tiefste Schlucht geradlinig kreuzt und den grössten Kubaturaufwand erfordert, und einem aus zwei Bogen und zwei geradlinigen Stücken bestehenden rechten Flügel von insgesamt 342 m Länge. Die totale Kronenlänge zwischen den beiden Widerlagern beträgt somit 526 m. Der Querschnitt der beiden gekrümmten Uebergangsstücke ist gegenüber den geradlinigen Elementen verstärkt, um trotz der Verschmälerung des luftseitigen Fusses die gleichen Stabilitätsbedingungen und Beanspruchungen zu gewährleisten.

Die statische Berechnung wurde grundsätzlich gleich wie für die Rätherichsbodensperre durchgeführt. Bei der Berechnung jener Mauer waren jedoch über die Grösse und die Verteilung des vertikalen Auftriebes im Fundament und in den horizontalen Mauerquerschnitten sehr ungünstige Annahmen ge-

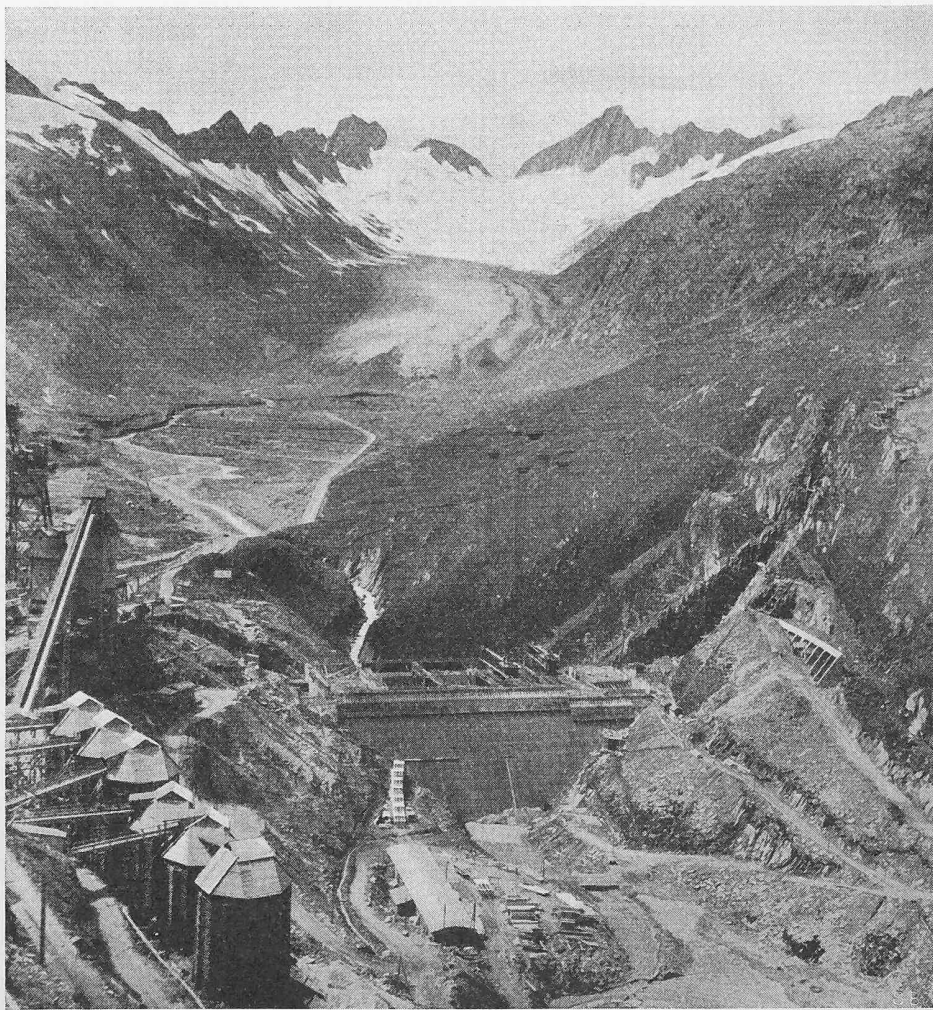
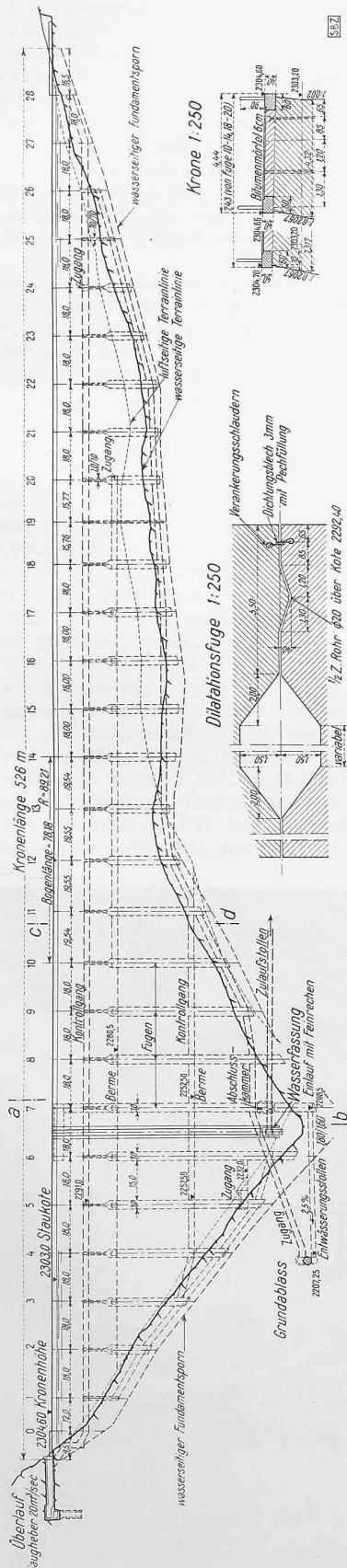
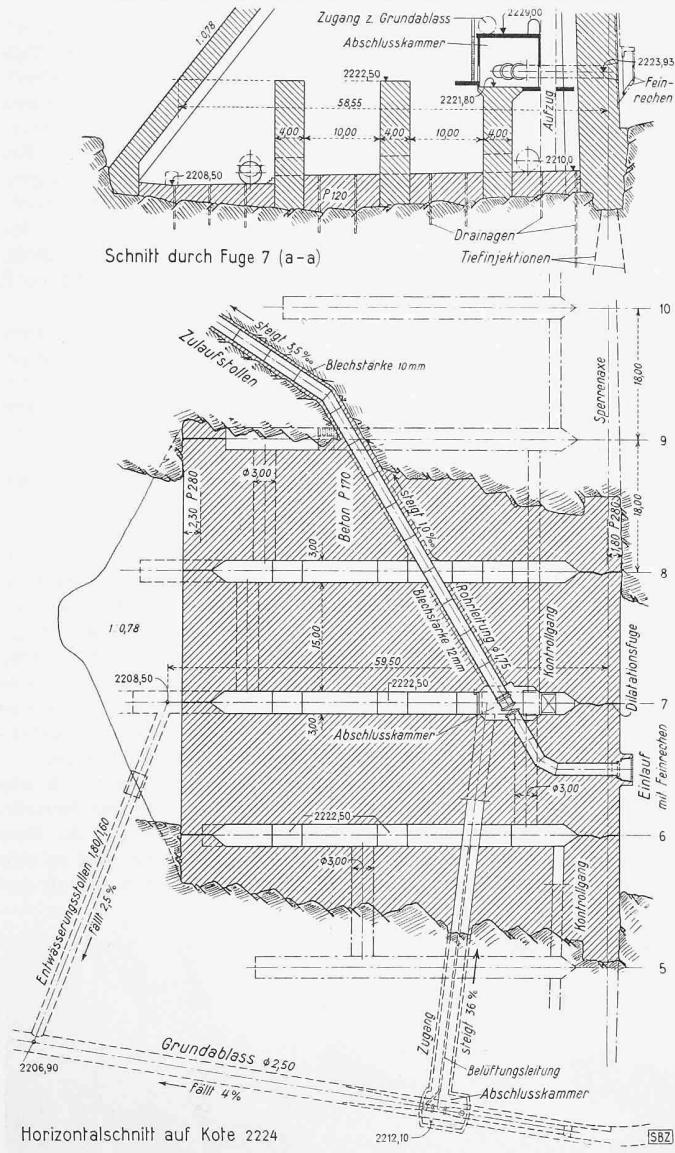


Bild 41. Staumauer Oberaar, wasserseitige Ansicht 1: 2500

Bild 42. Das Oberaarbecken am 19. Juli 1952. Links, von unten nach oben: Materialsilos, Betonturm und Baggerfeld



troffen worden. Man war sich bewusst, dass bei strengerer Ausnützung der Vorteile dieses Mauertyps hinsichtlich der Verminderung des tatsächlichen Auftriebes noch weitergehende Kubaturersparnisse hätten erzielt werden können, gab jedoch gerne dem Seeabschluss im Rätherichsboden, als unterster Mauer einer Reihe von Stauseen, und weil diese Sperre den grössten Teil des Winters unter maximaler Belastung steht, eine zusätzliche Sicherheit. Auf der Oberaar liessen sich aber solche Ueberlegungen nicht mehr rechtfertigen: Die Gefahr einer Ueberfüllung des Oberaarsees ist absolut ausgeschlossen. Ferner weist eine Talsperre, die wie die auf der Oberaar nur kurze Zeit unter Aufstaubelastung steht und schon beim Winterantritt entlastet wird, infolge des thermischen Zustandes des Betons günstigere Spannungsverhältnisse auf als es die gewöhnliche Berechnung ergibt. Schliesslich ist die Wirtschaftlichkeit der Oberaarsperre infolge ihrer grossen Abmessungen von besonderer Bedeutung. Aus diesen Gründen wurde die Verteilung des Auftriebes in horizontalen Mauerschnitten und ihr Einfluss auf die Mauerstabilität analytisch eingehend untersucht. Die Ergebnisse dieser Untersuchung können folgendermassen zusammengefasst werden:

Bei Annahme von isotropen Mauer-elementen — was sowohl für die Kontaktfläche des Betons mit dem Fundament, als auch für horizontale Mauerschnitte gegenüber den tatsächlichen Verhältnissen zu ungünstig ist — lautet die Differentialgleichung des Unterdruckes  $p$  in einem Punkte einer horizontalen Ebene in Funktion der beiden Koordinaten

$$\frac{\partial^2 p}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 p}{\partial y^2} = 0$$

Die Randbedingungen der Differentialgleichung für ein bestimmtes Mauer-element sind klar: auf der Wasserseite und in den Fugen bis zu den Dichtungen ist der spezifische Auftrieb  $p$  gleich dem dort wirkenden Wasserdruck zu setzen, auf dem übrigen Umfang ist er gleich 0. In Wirklichkeit wird auf der Wasserseite durch Injektionen im Fels und im Kontakt Fels-Beton, bzw. durch eine höhere Zementdosierung des Betons eine grössere Dichtigkeit als im übrigen Sperrkörper gewährleistet, was die Grösse der tatsächlich sich einstellenden Auftriebskraft gegenüber der Berechnung vermindert. Diese Bemerkung gilt natürlich für alle Staumauertypen.

Die Aufgabe wurde für drei Mauerschnitte, 22 bzw. 37 und 54 m, sowie für das Fundament 100 m unter dem Stauziel durch ein Verfahren mit sukzessiver Annäherung, das relativ bequem zum Ziel führte, gelöst. Wie zu erwarten war, weicht die Verteilung des berechneten Auftriebes wesentlich

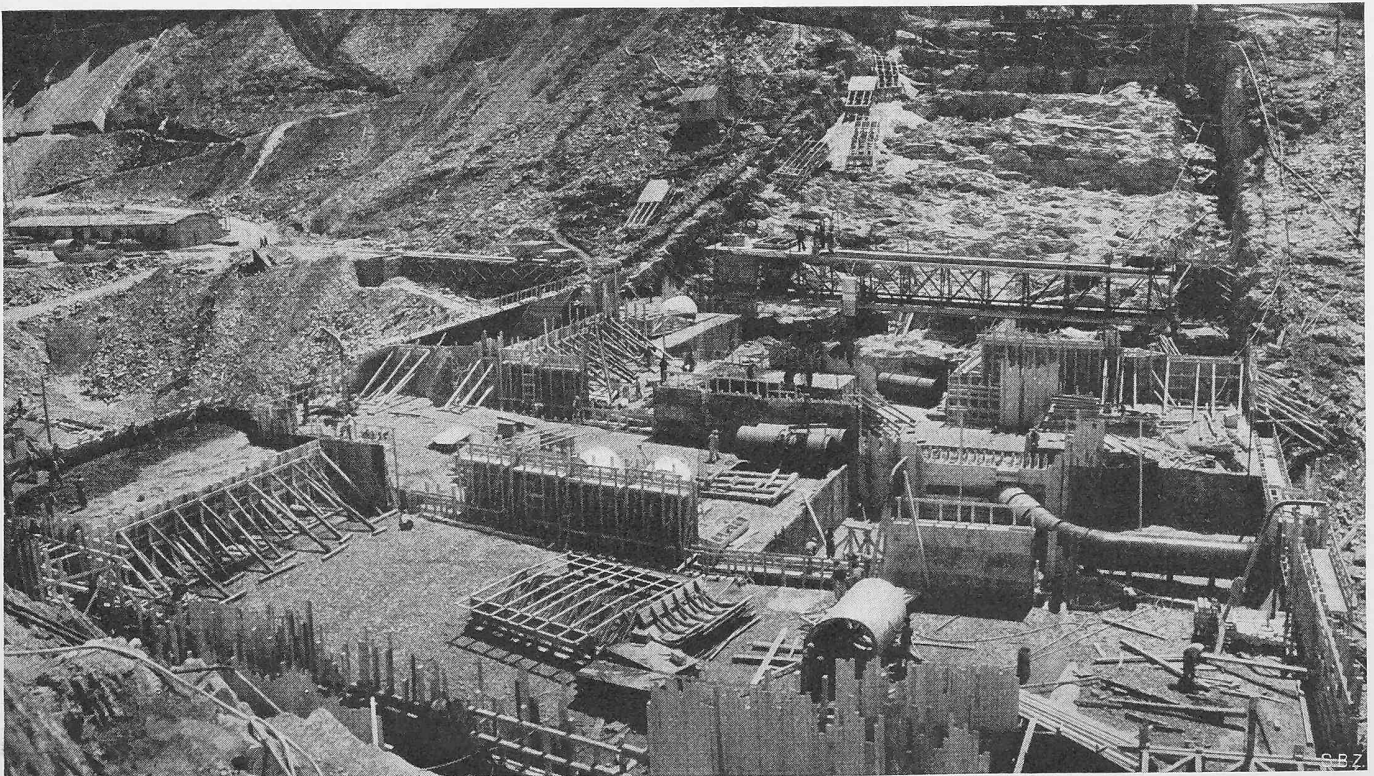


Bild 44. Staumauer Oberaar, Betonierung im untersten Mauerteil und Montage der Rohrleitung (Wasserfassung) am 24. Juni 1952

von der bei einer gewöhnlichen Schwergewichtsmauerkonstruktion gültigen geradlinigen ab; der Abfall längs der Axe eines Mauerblockes ist im wasserseitigen Teil am grössten und nimmt hyperbelmässig gegen die Luftseite ab. In der Blockmitte, zwischen der Wasser- und der Luftseite, beträgt beispielsweise der spezifische Auftrieb im Fundament nur 2 % des Wasserdruckes gegenüber 50 % bei einer gewöhnlichen Schwergewichtsmauer. Der so berechnete Auftrieb wirkt im allgemeinen nur auf eine gewisse reduzierte Oberfläche, die von der Porosität des Betons bzw. des Felsens, abhängig ist. Es ist aber gleichwohl gegeben, die Untersuchung mit Einführung des berechneten spezifischen Auftriebes über die totale Oberfläche des betrachteten horizontalen Mauerquerschnittes durchzuführen, um die Bedeutung der Haftfestigkeit der Betonierfugen im allgemeinen und der Fundamentfugen im besonderen richtig beurteilen zu können. Der über den ganzen Horizontalschnitt integrierte Auftrieb wurde deshalb als äussere Kraft in die statische Berechnung eingeführt.

Die Gegenüberstellung der Ergebnisse der Berechnung mit denjenigen für eine gewöhnliche Schwergewichtsmauer ist äusserst interessant. Als Vergleichsobjekt wurde eine solche von 100 m Höhe, 9,60 m Kronenbreite und 1:0,763 totalem Anzug gewählt, welche beim spezifischen Gewicht von 2,45 t/m<sup>3</sup> und der Bedingung der Aufnahme eines linear verteilten Auftriebes von 80 m auf der Wasserseite und 0 auf der Luftseite ohne Zugspannung einen minimalen Kubaturaufwand ergibt. Die Kubatur eines solchen Mauerabschnittes von 100 m Höhe wäre um 20 % grösser als bei der Oberaarsperre. Bei einem auf 100 m vergrösserten wasserseitigen Auftrieb würde in der Vergleichsmauer eine Zugspannung von 2 kg/cm<sup>2</sup> auf der Wasserseite gegenüber einer Druckspannung von 2,7 bei der Oberaarsperre entstehen. Die maximale Hauptdruckspannung am luftseitigen Fuss der Mauer ist mit 33 kg/cm<sup>2</sup> gegenüber 27 kg/cm<sup>2</sup> bei der Oberaar etwas

grösser; der Unterschied ist aber ohne Bedeutung, denn die Druckfestigkeit des Betons ist bei dieser mässigen Beanspruchung auf alle Fälle nicht ausgenützt. Die statische Berechnung bestätigt also, dass die Sicherheit des gewählten Mauertyps zum mindesten derjenigen einer gewöhnlichen Schwergewichtsmauer ebenbürtig ist. Die Kubaturersparnis von rd. 14 % für die ganze Mauer kann als Reingewinn verbucht werden, da die Fugenausbildung praktisch keine Mehrkosten erfordert, sondern im Gegenteil für die Bauausführung und den Mauerunterhalt grosse Vorteile bietet (s. Fussnote <sup>1</sup>), S. 682).

Die 4 m breite Mauerkrone liegt 1,60 m über der Staukote auf 2304,60. Die grösste Mauerhöhe über dem tiefsten Punkt des Fundamentes beträgt 100 m. Die Kubatur des Fundamentaushubes (max. Tiefe rd. 20 m) beträgt 120 000 m<sup>3</sup>; dies würde bei gleichmässiger Verteilung über die ganze Fundamentfläche einer Tiefe von 7,3 m entsprechen. Die Mauerkubatur wird rd. 470 000 m<sup>3</sup> betragen.

Die Talsperre Oberaar wird im grossen und ganzen gleich wie diejenige im Rätherichsboden ausgeführt. Die Zementdosierung beträgt 170 kg Portlandzement/m<sup>3</sup> für den Massbeton und 280 kg/m<sup>3</sup> für den 1,80 m starken Vorsatzbeton der wasser- und der luftseitigen Aussenflächen, sowie für die Krone. Die Zuschlagstoffe werden aus dem Oberaarboden, wo Material in vorzüglicher Qualität und genügender Quantität vorliegt, gewonnen. Für die Bauausführung werden die Installationen der Baustelle Rätherichsboden wieder verwendet, sie mussten aber entsprechend den grossen Dimensionen der Oberaarsperre wesentlich verstärkt werden. Die Einrichtungen für die Herstellung und den Transport des Betons wurden für eine tägliche Leistung von 2500 m<sup>3</sup> dimensioniert.

Die Baustelle auf der Oberaar liegt rd. 5 km von der Grimselpasstrasse entfernt. Die dort in Ausführung begriffenen Bauten weisen für schweizerische Verhältnisse einen sehr grossen Umfang auf. Entsprechend der im Talsperrenbau erfolgten Entwicklung kommen, um die Bauzeit zu ver-

kürzen und die Handarbeit zu vermindern, immer grössere Installationen mit mächtigeren Maschinen zur Anwendung. Für die Beibringung dieser schweren Installationen war die Erstellung einer Zufahrt von der Grimselstrasse bis zur Baustelle unerlässlich. — Diese bereits 1949 erstellte Strassenverbindung zweigt von der Grimselstrasse unmittelbar vor der Passhöhe (2160 m ü. M.) ab, durchquert die Nordflanke des Siedelhorns, mit Kulmination unterhalb der Bäregg auf Kote 2400, und erreicht von dort aus, eine Schleife beschreibend, den Bauplatz auf Kote 2340 bis 2310. Die Strasse führt am Zugangsfenster des Wasserschlosses vorbei und dient daher auch für den Transport der Panzerung des Druckschachtes.

Die für die Erstellung der Staumauer erforderliche Zementmenge von rd. 100 000 t wird durch eine Luftpumpenbahn von der Station Oberwald der Furkabahn über den Aaregrat hertransportiert.

Die Ableitung des Oberaarbaches während der Bauzeit geschieht durch einen auf der linken Talseite erstellten Umleitungsstollen von 2,50 m Durchmesser, der nachher als Grundablass umgebaut wird. Vom Einlauf, etwa

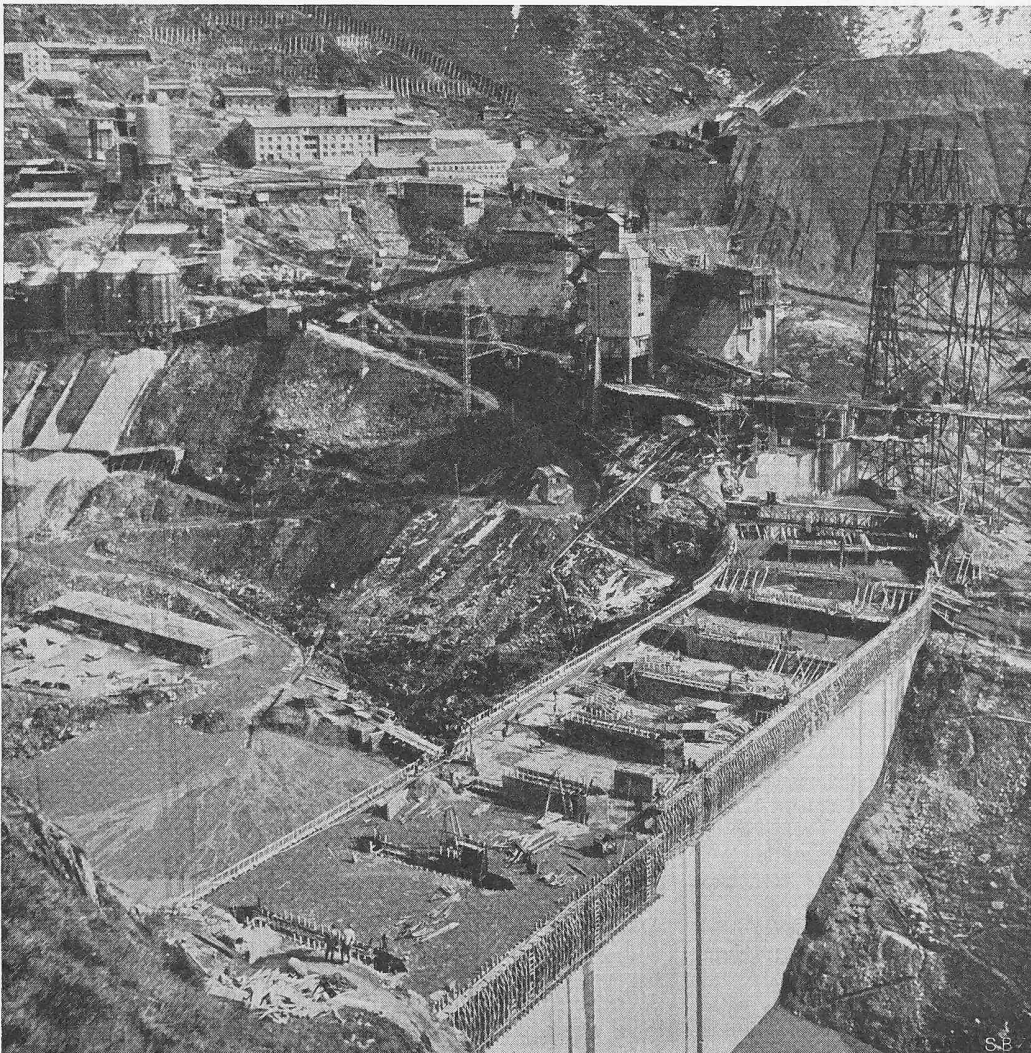


Bild 45. Bauzustand der Oberaar-Mauer am 24. September 1952, gegen rechtes Ufer

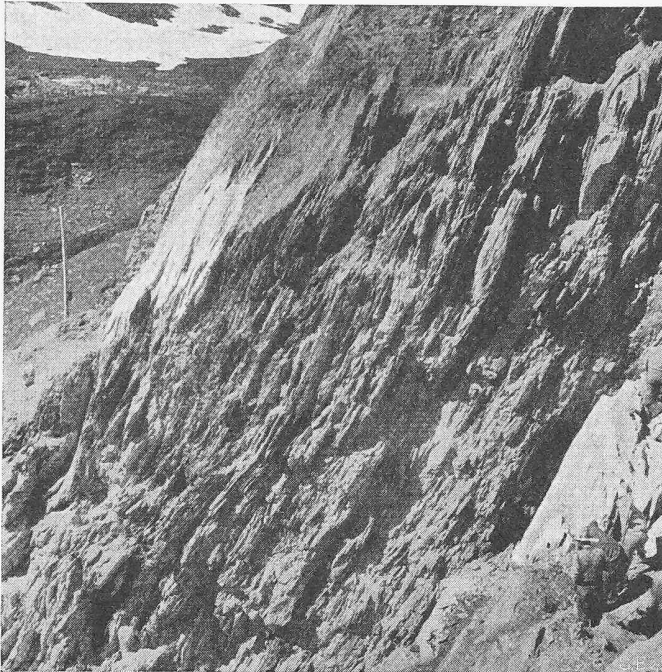


Bild 46. Staumauer Oberaar, Struktur des linksufrigen Fundamentfelsens (Aushub für den wasserseitigen Sporn)

65 m oberhalb der Baugrube, bis zum Auslauf weist der Stollen eine Länge von rd. 325 m mit 4 % Gefälle auf. Die in grossem Abstand von der Mauer angelegte Stollenausmündung gestattete, das Material des Fundamentaushubes am Fusse der Sperre zu deponieren. Die grösste zu erwartende Abflussmenge des Oberaarbaches bleibt unter 16 m<sup>3</sup>/s. Nötigenfalls könnte der Stollen eine wesentlich grössere Wassermenge ableiten. Der nach Einbau einer 20 m langen Rohrleitung von 1,25 m Durchmesser als Grundablass umgebaute Stollen wird bereits bei nur halbgefülltem Staubecken 20 m<sup>3</sup>/s abführen können. Als Abschlussorgane sind zwei hintereinander angeordnete Schützen mit Kolbantrieb von 1,25 × 0,75 m vorgesehen.

Da ohne das Pumpen von Wasser aus dem Grimsensee der Oberaarsee unmöglich gefüllt werden könnte, scheint zunächst die Anordnung eines Ueberfalles überflüssig. Das Vor-

## Erfahrungen beim Auslesen von Werkstatt-Meistern

Die Vereinigung Schweizerischer Betriebsingenieure veranstaltete im Herbst 1952 einen Vortragszyklus über konkrete Personalprobleme in der Industrie. Am 24. Oktober sprach in diesem Rahmen Dr. A. Ackermann, Kilchberg, über: «Praktische Erfahrungen in Ausleseverfahren und Weiterbildung von Vorgesetzten, insbesondere von Werkstatt-Meistern». Der Referent, der aus einer reichen Erfahrung auf diesem Gebiete schöpfen konnte, schilderte zunächst die psychologische Situation, in die sich der untere Vorgesetzte (Vorarbeiter, Meister) im industriellen Grossbetrieb hineingestellt sieht und zeigte, wie sehr sich diese Situation von derjenigen im gewerblichen Kleinbetrieb unterscheidet: Im Grossbetrieb repräsentiert der Meister gegenüber dem Arbeiter weitgehend den Vertreter des Arbeitgebers, der mit wesentlichen Vollmachten ausgerüstet ist, und der überdies das Arbeitsklima stark beeinflusst. Seine Stellung ist aber auch gegenüber den oberen Schichten der Betriebsorganisation exponiert, denn der Fabrikationserfolg hängt in hohem Masse von seiner Geschicklichkeit in der Zuweisung, Erläuterung und Ueberwachung der von seinen Untergebenen zu leistenden Arbeiten sowie von der Haltung ab, in der er ihnen begegnet.

Der Schritt vom Arbeiter zum Meister ist gross. Dem Meister werden andersartige Aufgaben überbunden, die neue Kenntnisse, neue Fähigkeiten und eine neue Einstellung zur Arbeit und zum Arbeitsmilieu erfordern. Ein guter Arbeiter ist noch lange kein guter Meister! Das Erkennen der Eignung ist nicht leicht, und man ist manchen Täuschungen ausgesetzt. Stellvertretende Fähigkeit als Meister während einiger

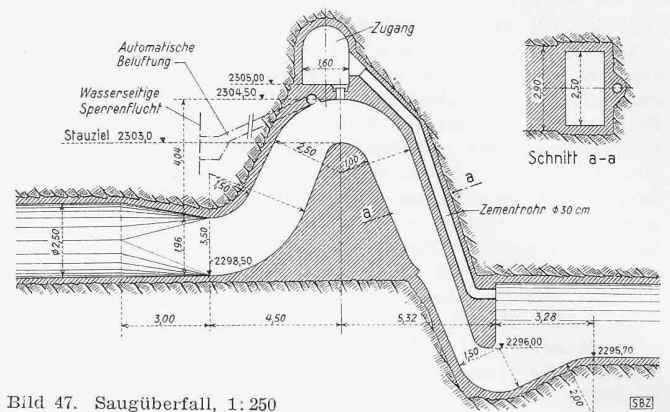


Bild 47. Saugüberfall, 1: 250

kommen von Hochwasser Ende September, zu welcher Zeit normalerweise der See gefüllt sein muss, ist jedoch nicht als ausgeschlossen zu betrachten. Es wurde deshalb ein Ueberfall für eine Wassermenge von 20 m<sup>3</sup>/s vorgesehen. Dieser ist als Saugheber konstruiert und liegt im Fels des linken Widerlagers, womit das Ueberlaufwasser in eine in grosser Entfernung vom Sperrfundament liegende seitliche Runse abgeleitet wird (Bild 47). Fortsetzung folgt

1) Die Vorteile des gewählten Mauertyps wurden bereits bei der Besprechung der Talsperre Räterichsboden erläutert. In seinem Aufsatz über die beim Bau des Kraftwerkes Handeck II gemachten Erfahrungen gibt Obering. J. Bächtold (SBZ 1952, S. 576) ein Diagramm der in einem Horizontalabschnitt der Sperre Räterichsboden aufgetretenen ungünstigsten Temperaturänderungen und der berechneten Maximalspannungen. Er folgert daraus, dass dank der offenen Bauformen die maximalen Zugspannungen bei der Betonabkühlung sehr stark vermindert werden konnten. Zu den angegebenen Zahlenwerten sind jedoch, um Missverständnisse zu vermeiden, einige Bemerkungen anzubringen. Eine Berechnung der Temperaturspannungen nach den Regeln der gewöhnlichen Statik, jedoch unter Beachtung des Grundsatzes, dass die inneren Spannungen keine äussere Resultierende (Kraft und Moment) haben dürfen, würde grössere Zugspannungen ergeben. Hingegen bewirken der Vorgang der gleichzeitig mit dem Erhärten erfolgenden Wärmeabgabe des Zementes einerseits und die Plastizität des unter einer dauernden Spannung hydratisierenden Bindemittels andererseits eine gewaltige Herabsetzung der berechneten Betonspannungen. Die Verhältnisse sind aber so kompliziert, dass es tatsächlich unmöglich ist, einen angenäherten Wert der wirklich auftretenden Spannungen anzugeben. Dies geht bereits aus der Feststellung hervor, dass die Wärmeausdehnungskoeffizienten des mit Wasser gesättigten Zementes und der Zuschlagstoffe im ungefähren Verhältnis 2:1 stehen und aus diesem Grunde in jedem Betonelement bei Temperaturänderungen ein grosser innerer Zwang entsteht. Jedenfalls treten die maximalen Spannungen infolge der Abkühlung des Betons immer auf der Wasser- und auf der Luftseite auf.

DK 658.315

Wochen gibt im allgemeinen kein genügend zuverlässiges Bild, weil sich alsdann der Vorgesetzte und die Untergebenen anders zueinander und zur Arbeit einstellen als bei einem Dauerverhältnis. Die massgebende Eigenschaft, Erwachsene zu führen, kann sich meist erst allmählich in der Ausübung der Meistertätigkeit voll entwickeln, also lange nach dem Treffen der Wahl.

Hier bietet nun die psychologische Eignungserfahrung durch einen erfahrenen Fachmann eine sehr zuverlässige Unterlage. Denn durch eine solche Untersuchung wird nicht nur das äusserlich sichtbare Verhalten unter gegebenen Situationen abgeklärt, sondern vor allem werden auch jene tiefer liegenden Handlungs- und Verhaltensursachen festgestellt, die aus dem Unbewussten aufsteigen und die die Atmosphäre, in denen die Untergebenen leben und arbeiten, in viel stärkerem Masse bestimmen, als das, was der Vorgesetzte bewusst redet und tut. Auf allen Stufen sind es die unbewussten Seinskomponenten des Vorgesetzten, die entweder fruchtbare produktive Spannungen «induzieren» oder aber eine lähmende, das Vertrauen untergrabende und die menschlichen Beziehungen vergiftende Wirkung ausüben.

Die Erfahrungen mit einer Schulung von Vorgesetzten für ihre neue Aufgabe zeigt nun, dass es möglich ist, den einermassen Geeigneten das zu übermitteln, was sie sonst nur im Laufe von vielen Jahren als Gesetze erkennen, wobei vorerst zahlreiche negativ verlaufende Erfahrungen gesammelt werden müssen. Entscheidend wichtig für eine solche Schulung ist, dass nicht Moral gepredigt wird, dass nicht nur intellektuell fassbare Regeln geboten werden, sondern dass