

Der Ausbau der Wasserkräfte im Oberhasli

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

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

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

Heft 38

PDF erstellt am: **18.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-59678>

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.

Der Ausbau der Wasserkräfte im Oberhasli

Von Obering. H. JUILLARD, Bern

DK 621.311.21 (494.24)

Fortsetzung von Seite 539

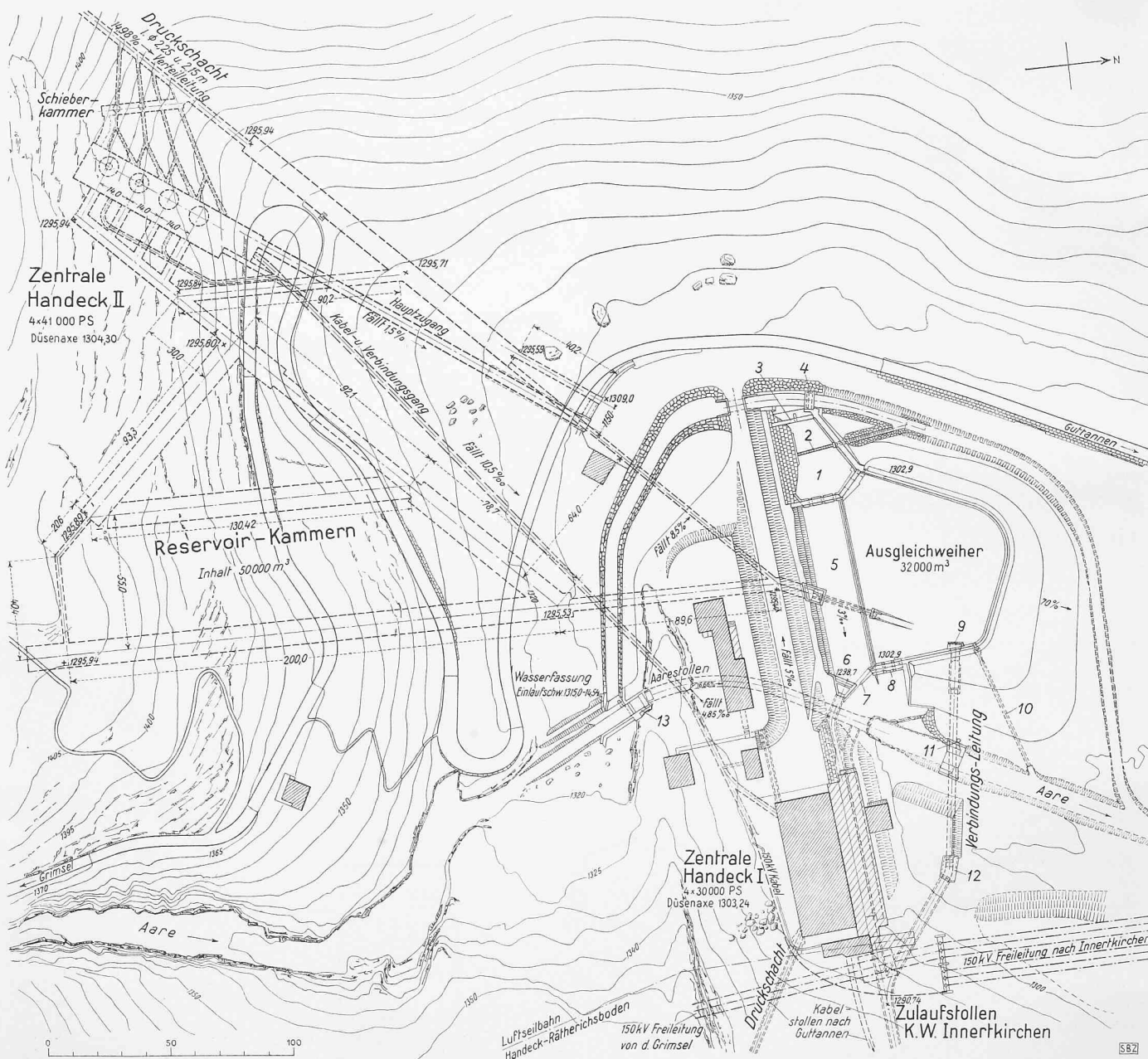


Bild 31. Ausgleichbecken und Wasserfassung Handeck, Plan 1:2500. 1 Sandfang, 2 Spülschieber, 3 Beruhigungswand, 4 Regulierschütze Schwelle 1300.69, 5 Vorbecken, 6 Einlauf, 7 Freier Ueberfall, 8 Saugüberfall, 9 Einlauf mit Feinrechen, 10 Entleerung, 11 Pumpschacht, 12 Abschluss Drosselklappe Stollenzugang, 13 Abschluss Segmentschütze

Ausgleichbecken und Wasserfassung Handeck

Die Aare floss früher aus der tiefen Schlucht unter dem Handeckfall in einer weiten Schleife um die nach Norden geneigte Graniterrasse unterhalb der Maschinistenwohnhäuser. Anlässlich der Erstellung der Zentrale Handeck I, 1927—1928, wurde diese Schleife durch einen Stollen von 100 m Länge, 5 × 5 m Querschnitt und 16,6 bis 2,5 ‰ Gefälle abgeschnitten. Dies geschah, um später im Flussbett sowie auf dem unteren Teil der erwähnten Felsplatte Platz für eine Fassung und einen Ausgleichweiher zu schaffen. Mit den Bauten der Fassung war 1942 im Zusammenhang mit der Ausführung des Kraftwerkes Innertkirchen begonnen worden, als Mitte September ein ob der Handeck auf 2500 m Höhe durch den Grubengletscher gestautes Seelein ausbrach. Durch den plötzlichen Abfluss von einigen 100 000 m³ Wasser wurden gewaltige Schuttmassen in Bewegung gesetzt. Dadurch wurde u. a. die Aareschlucht unterhalb des Handeckfalles teilweise ausgefüllt. Der Aarestollen wurde verstopft, nachdem beim Auslauf die Höhe des liegengelassenen Materials einige Meter über den Stollenscheitel gestiegen war. Der Einlauf wurde

17 m hoch mit Material überdeckt, die Aare hatte ihren alten Lauf wieder genommen, aber ihr früheres Bett und den für den Weiher vorgesehenen Platz ebenfalls 5 bis 10 m hoch überschüttet. Die Trockenlegung des Grubensees, zur Vermeidung der Wiederholung einer solchen Katastrophe, wurde sofort beschlossen und durch den Staat, mit Beitragsleistung durch die Interessenten, in den Jahren 1944—1945 durchgeführt. Es kam aber gleichwohl nicht in Frage, die bereits in Angriff genommenen Teile der Wasserfassung und des Weihers auszugraben und das ursprüngliche Projekt durchzuführen.

Die neue Fassung steht direkt über dem ehemaligen Einlauf des Aarestollens. Der Abschluss besteht aus einer Segmentschütze (Nr. 13 in Bild 31) von 5,0 m Breite und 3,0 m Stauhöhe, deren Tragkonstruktion und Mauerumfassungen teilweise auf dem Schutt aufgestellt, aber an die steile Felswand konsolartig durch Armierungen angehängt sind. Unmittelbar unterhalb der Schütze ist ein vertikaler Schacht im Fels ausgebrochen worden, um die Verbindung mit dem Stollen wieder herzustellen. Der Stollen wurde so weit geräumt, als es für

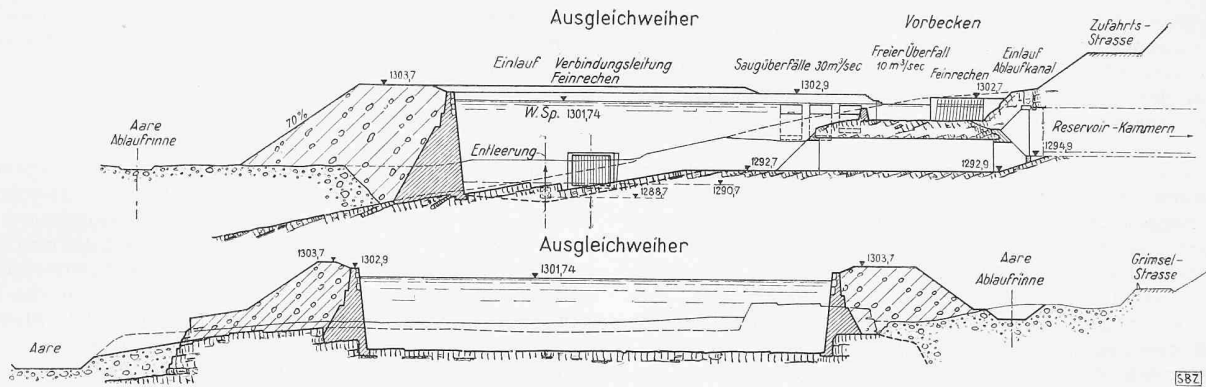


Bild 32. Ausgleichweiher Handeck, Schnitte 1:1000, oben Nord-Süd, unten Ost-West

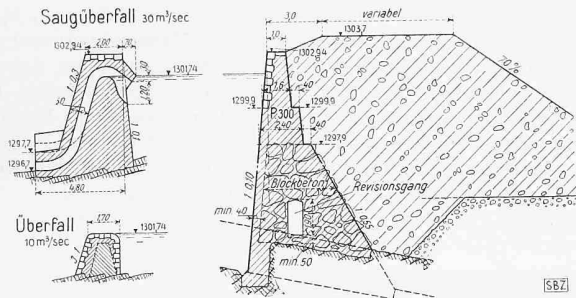


Bild 33. Schnitte 1:400, links durch die Ueberfälle, rechts durch den Damm

die Durchführung von Spülungen nötig war. Durch solche wurden aus der Handeckschlucht und auch aus dem Aarebett unterhalb der Zentrale insgesamt mehrere 10 000 m³ Schutt weggeschafft. Auf einer Länge von 15 m oberhalb der Schütze ist die Aare in einem auf dem Schutt liegenden Trog aus Beton (mit armerter Sohle und Granitverkleidung) von 5 m Breite und 1,30 m Höhe gefasst; das Sohlgefälle von 6 ‰ gestattet bei Oeffnung des Abschlusses eine restlose Spülung des Kanals in kurzer Zeit. Bei geschlossener Schütze wird das zufließende Aarewasser über die auf 7,5 m Länge als Ueberfall ausgebildete linke Kanalwand abgeleitet und fliesst durch eine im Schutt geschaffene Rinne, die über dem früheren Bett liegt, dem Sandfang zu. In der Verlängerung des Ueberfalles ist flussaufwärts ein massiver Damm mit einer 3 m über dem Flussbett liegenden Krone bis zum linken Felsanschluss der Handeckschlucht erstellt und flussseits gepflästert worden.

Der Wassereintritt in den Sandfang geschieht über eine seitliche Ueberfallschwelle von 12 m Breite und 1,0 bis 1,5 m Höhe, während die 5 m breite Rinne dort durch ein Wehr von 3 m Höhe mit einer Regulierschütze (4 in Bild 31) von 5,0 × 1,5 m abgeschlossen wird.

Die Anordnung des Sandfanges und seiner Anschlüsse wurde auf Grund von Modellversuchen erstellt. Bemerkenswert ist die Beruhigung des mit einem Gefälle von 12 ‰ zufließenden Wassers durch den Ueberfall und die Beruhigungswand (3 in Bild 31) aus Eisenbeton. Der Sandfang selber besteht aus einem Becken von über 2000 m³ Inhalt und 70 m² mittlerem Durchfluss-Querschnitt. Die Sohle besteht in der Hauptsache aus den natürlichen blanken Fels-

platten, welche leicht gegen die mittlere Rinne, die ehemalige Felsschlucht, fallen, in welche der Spülkanal einbetoniert ist. Eine Schütze von 0,90 × 1,35 m in der Verlängerung des letztgenannten, mit Schwelle 5 m unter dem Beckenspiegel, gestattet, Spülungen mit einer Wassermenge von etwa 4 m³/s vorzunehmen.

Auf dem zur Verfügung stehenden Platz konnte ein Weiher von 30 000 m³ Inhalt geschaffen werden. Ein Streifen von 16 m Breite und 2 m Tiefe (5 in Bild 31) wurde als erste Etappe längs der Zufahrtsstrasse zur Zentrale Handeck I als Verbindung zwischen dem Sandfang und dem Ueberleitungsstollen nach dem Unterwasserkanal dieser Zentrale hergestellt, um das Aarewasser bereits im Winter 1942—1943 in den Zulaufstollen Innertkirchen einzuleiten.

Vom gesamten Weihernutzinhalt musste mehr als die Hälfte ausgehoben werden, der grössere Teil im Fels. Dazu war noch auf drei Seiten eine Umfassungsmauer mit einer Mauerwerkskubatur von 6000 m³ erforderlich. Diese Abschlussmauer wurde unter Berücksichtigung des passiven Druckes des dahinter aufgeschütteten Materials dimensioniert, was ein sehr schlankes Profil ergab (Bild 33). Mit Ausnahme der auf 3 m Höhe mit Granitmoellons verkleideten Krone von 1,0 bis 1,6 m Stärke wurde die Abschlusswand aus einem Blockmauerwerk, bestehend aus 55 ‰ Steinen und 45 ‰ Feinbeton, erstellt. Die grossen Steine aus dem Ausbruchmaterial wurden direkt mittels eines Turmdrehkrans eingebracht, während der Beton P 300 gepumpt und vibriert wurde. Das Mauerwerk kam bei diesem Verfahren, dank dem kostenlos vorhandenen Steinmaterial, wesentlich billiger zu stehen als gewöhnlicher Beton. Kontrollbohrungen gestatteten festzustellen, dass der Verband zwischen Beton und Steinblöcken einwandfrei ist. Um dies zu erreichen, ist es erforderlich, beide Komponenten gleichzeitig einzubringen und auf keinen Fall zuerst die Steine auf eine abgebundene Betonfläche zu deponieren. Zu Beobachtungs-

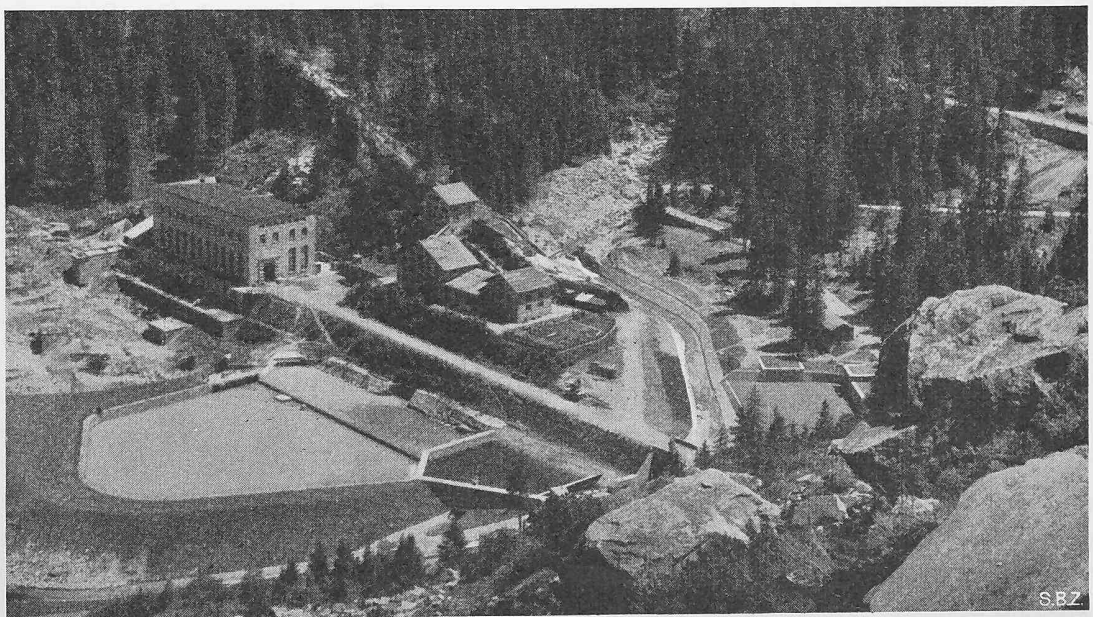


Bild 34. Ausgleichweiher, darüber Zentrale Handeck I und Angestellten-Wohnhäuser, rechts Eingangsportal der Zentrale Handeck II

zwecken wurde trotz der beschränkten Mauerhöhe und -breite ein Gang ausgespart. Darin wurden die Bewegungen des Betons seit dem Abbinden während 15 Monaten und auch das Verhalten der neuen Konstruktion für die Abdichtung der Fugen, die später im Rätherichsboden verwendet wurde, verfolgt.

Die direkte Verbindung zwischen dem Weiher und dem Zulaufstollen nach Innertkirchen ist durch eine 150 m lange Leitung hergestellt. Diese führt unter dem Aarebett durch und ist auf ihrer ganzen Länge zugedeckt. Die Anschlüsse an den Weiher und an den Zulaufstollen bestehen aus einem armierten Betonrohr von 3,20 bzw. 3,30 m Durchmesser. Der mittlere Teil, in der Hauptsache auf Alluvion liegend, besteht aus einem eisernen Rohr von 2,78 m Durchmesser. Die Dükerpartie unter dem Aarebett ist in einen massiven Betonklotz eingefasst, der im Bereich der Flusssohle mit Granit verkleidet ist. Das Abschlussorgan 12, eine Drosselklappe ϕ 3,0 m, liegt zwischen dem Düker und dem Anschluss an den Zulaufstollen Innertkirchen. Neben dem Einlauf der Verbindungsleitung liegt die Entleerung, deren Sohle sich 13 m unter dem Weiherspiegel befindet und als Abschluss mit einer Spülschütze von $0,90 \times 1,35$ m versehen ist. Ein gedeckter Kanal 10 von 50 m Länge führt das Spülwasser direkt in die Aare.

Bei der Durchführung des Felsaushubes konnten einige interessante Wahrnehmungen gemacht werden. Der dortige Fels, der zu den homogensten und härtesten Graniten gehört, besteht auf etwa 10 m Tiefe aus einzelnen Schichten von einigen Dezimetern bis einigen Metern Stärke. Es handelt sich nicht um eine durch die Entstehung des Gesteins oder die Tektonik bedingte Erscheinung, sondern um die den Geologen bekannte hangparallele Spaltung, welche wohl auf die Beanspruchung bei Temperaturänderungen dieses äusserst kompakten aber spröden Gesteins zurückzuführen ist. Die einzelnen Bänke waren auf grosse Distanzen dicht, aber voneinander durch Spalten getrennt, in welche oft erdiges Material von der Seite eingeschwenkt worden war. Solche Spalten wurden noch 3 bis 4 m unter einem 5 m tiefen Aushub in absolut gesundem Fels festgestellt. Unter der Abschlussmauer hat man die von ihrer Unterlage getrennten Schichten nicht ausgehoben, sondern sie durch zahlreiche Löcher in grösserem Umfang ausgespült, die Spalten ausgespült und dann mit Zementmörtel systematisch von Loch zu Loch ausgegossen. Nach Fertigstellung der Mauer und ihrer luftseitigen Anschüttung wurden noch Kontaktinjektionen zwischen Beton und Fels vorgenommen. Es war nicht überall möglich, einen eigentlichen Fundamentsporren auszuheben. An einigen Stellen war der unter Spannung stehende Fels so spröde, dass die angeschossene Felsschicht in allen Richtungen zerriss. Dort wurde direkt auf die abgedeckte Schichtoberfläche betoniert und der Verband durch Eisenverankerungen gewährleistet. Die getroffenen Massnahmen haben sich bewährt.

Da der Inhalt von 30 000 m³ des offenen Weihers für den Betrieb der Kraftwerke, besonders hinsichtlich des bevorstehenden Ausbaues, nicht genügen konnte, wurde die fehlende

Kubatur von 50 000 m³ durch Aussprengen von unterirdischen Kammern im Felsmassiv südlich des Weihers gewonnen. Die spezifischen Kosten des auf diese Art geschaffenen Beckeninhaltes waren nicht grösser als bei einer Vergrösserung des Weihers. Die Kammerhöhe beträgt 6 m, wobei der Scheitel ungefähr auf der Höhe des Wasserspiegels liegt. Die maximale Breite wurde auf 10 m und der entsprechende Querschnitt auf 53 m² begrenzt. Je nach der Gesteinsbeschaffenheit und Ueberdeckung erfolgte eine Herabsetzung auf 8 bis 5 m Breite. Nach Unterfahrung des alten Aarebettes südlich der Wohnhäuser, mit 4 m minimaler Felsüberdeckung, gabeln sich die Kammern in mehrere Stränge, um die Anzahl der Arbeitsstellen zu vergrössern. Zwei parallele Stränge in 55 m Abstand erfassen das Gebiet der Zentrale Handeck II, einer als Ablaufkanal, der andere als Verlängerung der Verteilung. Auf der ganzen Kammerlänge von rd. 1 km wurde grundsätzlich ein Vortrieb von 6,25 m² ausgeführt, um die Felsqualität zum Voraus erkennen zu können. Diese war tatsächlich verschieden. Stellenweise war die Tendenz zu Bergschlägen gross, ohne dass man die nähere Ursache wahrnehmen konnte. Der Vollaussbruch erfolgte teilweise in einem Arbeitsgang mittels einem Bohrergerüst und einem Löffelbagger, teilweise in Etappen mit Schuttergerüsten über dem Vortrieb. Die Kammern blieben unverkleidet. Zum Schutze der Arbeiter während der Ausführung hat man auf den Strecken mit Bergschlagserscheinungen die Calotte mit einem Holzeinbau verkleidet.

Fortsetzung folgt

MITTEILUNGEN

Fluoreszenzbeleuchtung von Eisenbahnwagen. Ein wichtiger Faktor zur Hebung des Reisekomfortes ist die reichliche und zweckmässige Beleuchtung der Eisenbahnwagen. Bei der Glühlampenbeleuchtung musste man sich meistens mit Lichtstärken von 35 bis 60 Lux begnügen, um Batterie- und Generatorleistung in normalen Grenzen zu halten. Versuche haben ergeben, dass die Lichtstärke bei gleichem oder nur wenig erhöhtem Mehraufwand an Batterie- und Generatorleistung um das Zwei- bis Dreifache erhöht werden kann. Ungelöst blieb vorerst aber noch das Problem der Speisung dieser Lampen mit den im Bahnbetrieb üblichen Stromquellen. Diese sind normalerweise Gleichstrom von 24, 32 oder 36 Volt; neuerdings ging man mit Rücksicht auf den grösseren Energiebedarf für Heizung, Ventilation und Klimatisation auf höhere Spannungen (USA 64 V, Frankreich SNCF und Belgien SNCB 72 V). Gleichstrom ergibt gegenüber Wechselstrom wesentlich geringeren Wirkungsgrad, kürzere Lebensdauer, stärkere Abnahme der Lichtemission in Funktion der Brennstunden usw. Der Wechselstrom mit 50 Hz verursacht störende Flimmererscheinungen; bei 80 Hz wirken diese Erscheinungen nicht mehr störend und verschwinden bei höheren Frequenzen praktisch vollständig. Zur Erzeugung dieses Wechselstromes hat die AG. Brown, Boveri & Cie., Baden, ein Umformeraggregat entwickelt, das an das meist vorhandene Gleichstromnetz ange-



Bild 35. Ausgleichweiher Handeck, Umfassungsmauer aus Blockbeton. Bauzustand am 30. September 1946

geschlossen werden kann und Wechselstrom von normalerweise 3×220 V und 150 Hz erzeugt. Die Wechselstromleistung beträgt 900 VA. Grosse Sorgfalt wurde dabei auf hohen Wirkungsgrad gelegt. Dieser konnte für die gesamte Anlage zu 65 % gemessen werden. Es war möglich, die Beleuchtungsstärke in einem Speisewagen der SBB¹⁾ mit einer solchen Ausrüstung von 50 auf 150 Lux zu erhöhen, wobei die Batteriebelastung unverändert blieb. Ing. O. Manz berichtet in den «Brown-Boveri-Mitteilungen» vom Juli 1952 ausführlich über diese neue Art der Zugbeleuchtung, deren grosse Vorteile eine baldige Einführung erwarten lassen. Die von den SBB versuchsweise damit ausgerüsteten Wagen stehen nun schon seit zwei Jahren in strengem Betrieb; die neuen Lichtanlagen haben sich bestens bewährt.

«Schweizer Technik». Heft 2 von 1952 dieser Exportzeitschrift, die von der Schweiz. Zentrale für Handelsförderung in Lausanne in Verbindung mit dem Verein schweiz. Maschinen-Industrieller in Zürich in fünf verschiedenen Sprachen herausgegeben wird, ist auf die 2. Europäische Werkzeugmaschinen-Ausstellung in Hannover (14.–22. 9. 52) hin zusammengestellt worden. In einer einleitenden Studie behandelt Prof. Dr. E. Bickel, ETH, den heutigen Stand des schweizerischen Werkzeugmaschinenbaus, wobei er einige der grundlegenden Probleme hervorhebt, mit denen sich die schweizerischen Konstrukteure beschäftigen haben, und auf einzelne Lösungen hinweist, die dafür gefunden worden sind. Anschliessend wird eine Reihe von Maschinen besonders behandelt, so automatische Drehbänke, Zahnrad-Fräsmaschinen, Pressen, eine Blechkantenhobelmachine der AG. Conrad Zschokke in Döttingen, und anderes mehr. In seinem zweiten Teil befasst sich das Heft mit der Aufbesserung des Leistungsfaktors bei elektrischen Hoch- und Niederspannungsnetzen, eingeleitet durch eine allgemeine Darstellung von Dipl. Ing. Ch. Jean-Richard, Bern. Als Beilage zu dieser Nummer ist ein Fabrikate-Verzeichnis der schweizerischen Werkzeugmaschinenindustrie erschienen. Dieses stattliche Heft gibt auf 64 Seiten in tabellarischer Form eine vollständige Liste der in der Schweiz hergestellten Werkzeugmaschinen, wobei diese durch Prof. Bickel entsprechend ihrer Arbeitsweise nach systematischen Grundsätzen in Gruppen und Untergruppen eingeteilt worden sind.

Kraftwerke Gougria AG. Am 10. Juli 1952 wurde in Sitten die Kraftwerke Gougria AG., mit Sitz in Siders, gegründet. Diese Gesellschaft bezweckt die Ausnützung der Wasserkräfte des Val d'Anniviers supérieur und eines Teils der Wasserkräfte des Turtmanntales. Im Val de Moiry soll ein

¹⁾ Siehe SBZ 1948, Nr. 32, S. 446*.

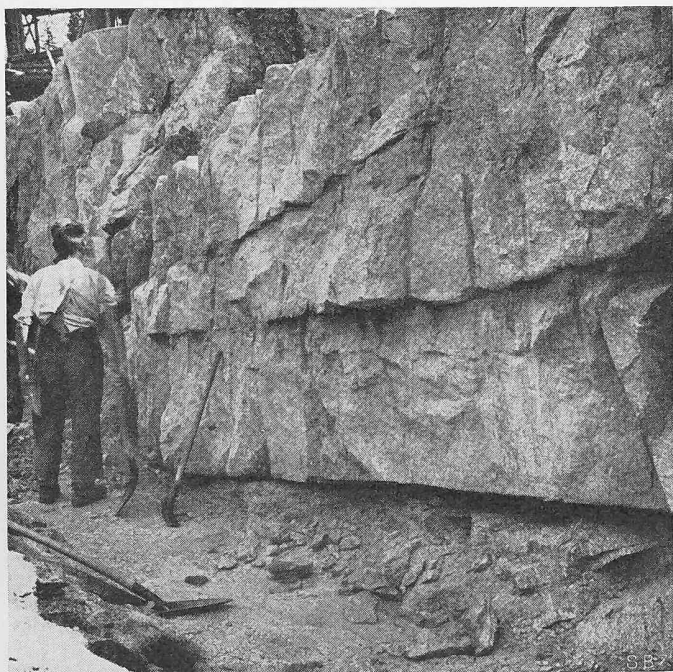


Bild 36. Beschaffenheit des Felsgrundes mit parallel zur Oberfläche verlaufenden Schichten

Speicherbecken von etwa 60 Mio m³ Nutzinhalt erstellt werden. Das Betriebswasser wird in drei Stufen verarbeitet. Die jährliche Energieerzeugung beträgt im Vollausbau über 300 Mio kWh, wovon mehr als zwei Drittel Winterenergie sind. Die Gründung erfolgte durch die Aare-Tessin AG., Olten, die Aluminiumindustrie AG., Chippis, die Gesellschaft der L. von Rollschen Eisenwerke AG., Gerlafingen, die Schweizerische Bankgesellschaft, Zürich, sowie die industriellen Betriebe der Gemeinde Siders.

LITERATUR

Wirtschaftlicher Städtebau. Von Martin Wagner. 190 S. Stuttgart 1951, Verlag Julius Hoffmann. Preis geb. DM 9.80.

In der Reihe der neuerschienenen Städtebaubücher nimmt das vorliegende Werk eine Sonderstellung ein. Es behandelt das Thema von einer Seite her, die dem Architekten, der nicht in der Verwaltungspraxis steht, zumeist fremd ist. Der Verfasser setzt sich sehr eingehend mit den Kostenfragen auseinander und lässt die schon so oft behandelten ästhetischen, planlichen und bautechnischen Gesichtspunkte völlig bei Seite. Dieses Buch muss man lesen, denn es enthält keine Bilder, die zum oberflächlichen Durchblättern verleiten. Es enthält einige goldene Wahrheiten, die man nicht überall gerne vernehmen wird. «Es gibt heute tüchtige Planmacher und tüchtige Baumeister, aber es gibt noch keine — Städtebauer! Wie hätte es auch nach 1800 noch grosse Städtebauer geben können, wenn der Geist des 19. Jahrhunderts so ganz darauf aus war, das Stadtwerden und Stadtwachsen sich selbst zu überlassen.» Wagners Ausführungen über die Ausbildung von Städtebauern muss man sehr begrüßen. Die von ihm beschriebenen Zusammenhänge zwischen Baugesetzen, Finanzierung, Ausführung (bei uns käme noch die Klippe der Volksabstimmung dazu) bestehen; sie sollten unter dem Begriff Planung vereinigt und an den Hochschulen doziert werden, was heute leider nicht der Fall ist. «So wird», wie Wagner richtig bemerkt, «jeder zu seinem eigenen, diminutiven Städtebauer.»

Dr. Ing. Martin Wagner, der als Professor emeritus an der Harvard Universität (USA) wirkt, stützt sich hauptsächlich auf amerikanische Zahlenangaben und auf solche aus deutschen Städten. Die von ihm angestellten Vergleiche sind wertvoll, obwohl sie, da sie an Währungseinheiten gebunden sind, die heute nicht mehr existieren, gewisse Mängel aufweisen. Die Hauptsache ist (und das ist das Wesentliche dieses ausgezeichneten Beitrags zum Städtebau), dass es dem Verfasser gelungen ist, die so komplexen Beziehungen zwischen Planen, Realisation und Unterhalt überzeugend darzustellen.

H. M.

Studien zu Bau- und Verkehrsproblemen der Wasserstrassen. Herausgegeben vom deutschen Bundesverkehrsministerium. Textband 284 S. und dazugehöriger Band mit rd. 130 Tafeln und Abb. Geleitet von Dr.-Ing. Frohne, Direktor der Verwaltung für Verkehr des Vereinigten Wirtschaftsgebietes. Offenbach a. M. 1949, Selbstverlag des Bundesverkehrsministeriums. Preis geb. 20 DM.

Die in diesen Studien gebotene reiche Auswahl von Bau- und Verkehrsproblemen der Wasserstrassen lehnt sich teilweise an das Programm des XVII. Internat. Schiffahrtskongresses an, der im September 1949 in Lissabon stattfand¹⁾. Wegleitend für ihre Veröffentlichung war der Gedanke, dass der internationale Zusammenhang der Wirtschaft auf dem Verkehrsgebiet eine enge Zusammenarbeit aller Fachleute erfordere und durch den gegenseitigen Austausch der gemachten Fortschritte und Erfahrungen ein Beitrag im Sinne einer fruchtbaren europäischen Zusammenarbeit geleistet werden kann.

Im ersten Teil, Binnenschifffahrt, wird referiert über die Bedeutung der Verkehrsbeschleunigung im Hinblick auf die besonderen Aufgaben der Binnenschifffahrt und auf die Höhe der Frachten, wobei die Ausführungen über die Mittel der Beschleunigung und deren Grenzen die Fachleute ganz besonders interessieren dürften.

Ein anderer Aufsatz behandelt eine schwimmende Stauanlage bei Minden zur Erleichterung des umgeleiteten Kanalverkehrs, ein Kriegsnotbehelf, um zerstörte feste Stauwerke in ihrer Wirkung provisorisch durch schwimmende

¹⁾ Siehe SBZ 1949, Nr. 44, S. 625, Nr. 45, S. 643, und Nr. 50, S. 711*.