Die Transportanlagen zum Bau der Staumauer für das Barberine-Kraftwerk der S.B.B.

Autor(en): **Oehler, A.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **81/82 (1923)**

Heft 7

PDF erstellt am: **19.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-38864

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

La hauteur de chute H se lit directement sur les graphiques et le débit Q est la dérivée du volume par rapport au temps. Dans l'état des hypothèses faites ici les volumes se lisent à l'échelle des hauteurs du plan d'eau, multipliée par le nombre exprimant en m² la valeur S de la base du cylindre-réservoir.

Dans le cycle à double effet, on veillera généralement à conserver la hauteur de chute du début; c'est alors le débit qui varie.

Dans les cycles à deux bassins, nous avons admis le débit constant; de plus, dans le cycle des bassins conjugués, le débit est le même que ce soit la mer ou le réservoir qui actionne les turbines. C'est sur ces données qu'ont été calculés les chiffres qui figurent dans le tableau ci-après:

Cycle	Désignation	Puissance moyenne	Production par marée
I Simple effet $H_i = H_f = 1{,}5$m	Bassin inférieur	7100 kW	48 800 kWh [1]
	Réservoir	6730 kW	50 000 kWh [1]
II Double effet	$H_{const.} = 2{,}00$	8450 kW	65 700 kWh [1]
III Bassins associés $H_i = H_f = 2{,}0$m	(2 usines)	3810 kW	47 600 kWh [2]
IV Bassin conjugués	(1 usine)	3140 kW	39 300 kWh [2]

[1]) La puissance tombe à 0 pendant environ la moitié de la marée.
[2]) Puissance continue.

Les marées, si compliquées que soient les lois qui les régissent, se calculent à l'avance. En particulier, on pourra connaître toutes les amplitudes des marées d'une période déterminée, plusieurs mois ou même plusieurs années à l'avance. C'est un avantage précieux, car à chaque marée correspond, pour toute installation marémotrice, une puissance bien définie; connaissant la succession des amplitudes, on connaît donc de même la puissance sur laquelle on pourra compter à tel moment, et, de plus, la production en énergie de l'installation.

Nous avons groupé les marées de l'année 1921 selon leur amplitude de 20 en 20 cm; la plus grande est de 12,7 m, la plus petite de 3,85 m (Fig. 6). A gauche est portée la courbe de fréquence des amplitudes; on y lit par exemple qu'il y a 20 marées d'amplitude supérieure à 8,00 m, mais inférieure à 8,20 m, ce qui revient à compter dans les calculs d'énergie, la marée-type 8,10 m pendant 10,35 jours. A droite est dessinée la courbe de durée, déduite de la précédente; on y lit par exemple que les marées d'amplitude égale ou supérieure à 10,00 m ont lieu pendant 92 jours, que la marée de 8,60 m est semi-permanente, etc.

Les puissances moyennes de deux marées d'amplitude différente sont entre elles comme les carrés des amplitudes; on peut donc déduire de la marée de 10,00 m les puissances de quelques marées-types, de façon à pouvoir en construire la courbe de durée. C'est ce que nous avons fait, à titre d'exemple, pour le cycle des bassins conjugués, et qui est porté au graphique fig. 6.

Régularisation.

Il est difficile d'imaginer un réseau électrique suffisamment souple pour s'adapter à la marche d'une installation marémotrice dont l'énergie est intermittente; aussi une usine de l'un des deux premiers types n'est pas viable si elle n'est accompagnée d'une régulatrice, capable d'assurer la continuité du courant. Cette usine de secours peut être thermique, hydraulique ou même, dans certains cas, marémotrice; le cycle des bassins associés en est un exemple. D'autre part, si l'on tient compte que la marée n'a pas lieu partout à la même heure, il est possible d'utiliser le décalage du temps pour édifier deux usines du même type, reliées électriquement, et situées de telle sorte que la succession de leurs périodes de travail réalise la continuité dans le réseau commun.

Mais ce n'est pas tout; une installation marémotrice à puissance continue est encore soumise à des fluctuations dues à la variation permanente des amplitudes; afin donc d'assurer à chaque instant aux services publics ou aux industries qui dépendent de l'installation, un minimum supérieur aux puissances déficitaires des mortes eaux, il est nécessaire de recourir encore à une source auxiliaire d'énergie. La portion amont des réservoirs (baies ou estuaires) peut, dans la plupart des cas, et à l'aide d'un barrage approprié, constituer, pendant les 10 à 12 jours de grandes et moyennes marées, une réserve suffisante d'eau douce pour les 4 ou 5 jours de mortes eaux.

L'excédent d'énergie marémotrice des périodes de vives eaux pourrait, dans certains cas, être utilisé avec profit à remplir par pompage des réservoirs élevés, mis en action seulement pendant le temps des faibles puissances.

Conclusion.

Parmi les solutions exposées, celles qui n'exigent que de rares manoeuvres de vannes et qui sont basées sur le travail continu de machines d'un type connu, nous paraissent préférables aux autres; toutefois, dans certaines conditions bien définies de situation et d'utilisation, chacun des cycles peut comporter sur les autres des avantages. Le facteur déterminant sera naturellement toujours le prix de revient du kilowatt-heure.

L'aménagement rapide de la Houille bleue doit contribuer à développer largement des régions jusqu'ici désertées par l'industrie, en raison de la rareté de leurs réserves naturelles d'énergie (Houille verte ou blanche). Elle apportera dans les environs immédiats tous les avantages dont jouissent les grandes villes, en permettant une adaptation plus rapide au progrès, ainsi que le développement des ports et l'extension des constructions navales.

Die Transportanlagen zum Bau der Staumauer für das Barberine-Kraftwerk der S. B. B.

Von Ing. *A. Oehler*, Aarau.

(Fortsetzung von Seite 64.)

II. Luftseilbahnen.

Die Luftseilbahn-Anlage, deren Längsprofil in Abbildung 8 dargestellt ist, umfasst drei getrennte Strecken, die eine von Châtelard nach dem Werkplatz in Emosson (C-E in Abb. 1), die zweite von diesem Werkplatz nach

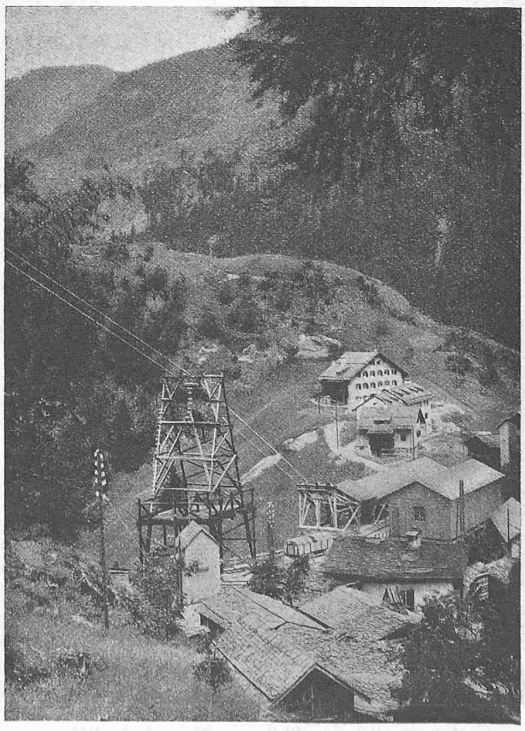


Abb. 9. Ladestation Châtelard-Village der Luftseilbahn.

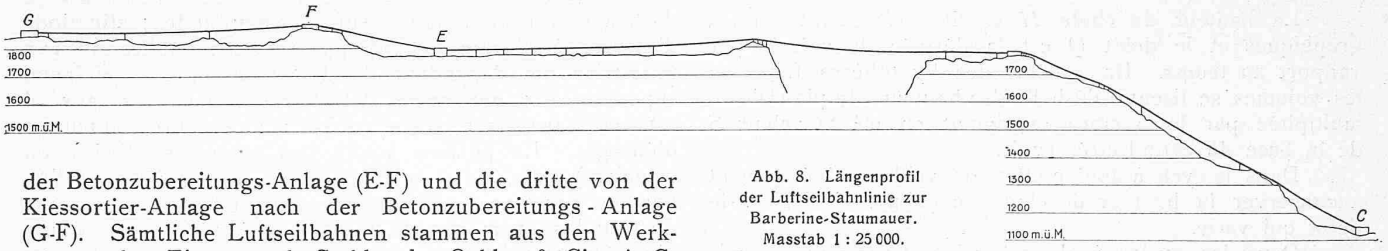


Abb. 8. Längenprofil der Luftseilbahnlinie zur Barberine-Staumauer. Masstab 1 : 25 000.

der Betonzubereitungs-Anlage (E-F) und die dritte von der Kiessortier-Anlage nach der Betonzubereitungs - Anlage (G-F). Sämtliche Luftseilbahnen stammen aus den Werkstätten der Eisen- und Stahlwerke Oehler & Cie. A.-G. in Aarau. Sie sind für kontinuierlichen Betrieb auf zwei nebeneinander liegenden Tragseilen eingerichtet. Die Wagen werden durch ein endloses Zugseil gezogen und sind mit automatisch wirkendem Kupplungs-Apparat ausgerüstet; in den Stationen werden sie auf festen Hängebahnschienen von Hand befördert.

Die Luftseilbahn Châtelard-Emosson (Abb. 9 bis 11, C-E in Abb. 8) hat eine Länge von 3540 m und überwindet eine Höhendifferenz von 661 m zu Ungunsten der Last. Die Nutzlast der Wagen beträgt 350 kg, bei Langholztransporten unter Verwendung von zwei Wagen 700 kg, bei einer maximalen Länge dieser Einheiten von 12 m. Bei einer Wagendistanz von 340 m beläuft sich die stündliche Leistung der Anlage auf 8 t. Diese Bahn musste durch eine Winkelstation in zwei Abschnitte geteilt werden (vgl. Abb. 1), deren erster fast die ganze Höhendifferenz überwindet. Seine durchschnittliche Steigung beträgt 52 %, die maximale 68 %. Nach der Winkelstation überbrückt die Bahn die Barberineschlucht in einer Spannweite von 660 m. Abbildung 11 zeigt den einen Stützpunkt dieser grossen Spannweite, der auf savoyischem Boden erstellt werden musste. Dort wurden, der starken Gefällsbrüche wegen, vier Pfeiler hintereinander angeordnet, um eine ruhig verlaufende Seillinie zu erhalten, die für die Lebensdauer der Seile und den anstandslosen Betrieb der Anlage von grosser Bedeutung ist. Der Endpunkt Emosson (Abb. 2, S. 61) besitzt eine ausserhalb der Station liegende Hängebahnschlaufe, auf der die für den Werkplatz bestimmten Wagen entladen werden können, ohne den übrigen Verkehr auf der Luftseilbahn zu stören.

Die Luftseilbahn Emosson-Betonieranlage (E-F) weist eine Länge von 285 m und eine Höhendifferenz zu Ungunsten der Last von 115 m auf. Nutzlasten und Leistung sind die gleichen, wie bei der vorerwähnten Strecke. Die von Châtelard kommenden Zement-Transporte werden in Emosson direkt auf diese Bahn übergeleitet.

Die Luftseilbahn von der Kiesaufbereitungs- zur Betonzubereitungs-Anlage (Abb. 12 bis 16, G-F in Abb. 8). Aus den Abbildungen 12 und 13 ist die Anordnung der Kiesaufbereitungs-Anlage ersichtlich, zu der der unsortierte Kies mittels Rollbahn geführt wird. Nach ihrer Aufbereitung werden Kies und Sand mittels einer 925 m langen Luftseilbahn zur Betonzubereitungs-Anlage (Abbildungen 16 bis 18) geführt. Die dabei zu Ungunsten der Last zu überwindende Höhendifferenz beträgt 23 m. Die Nutzlast der Wagen beträgt 600 kg. Alle 20 Sekunden wird ein Wagen aufgegeben, was einer Wagenentfernung von 45 m und einer stündlichen Leistung von 108 t entspricht. Die Ladestation ist mit der Kiesaufbereitungs-Anlage dermassen kombiniert (Abbildungen 12 und 13), dass das sortierte Material bequem aus den Silos in die Seilbahnwagen abgefüllt werden kann. Bei der Betonzubereitungs-Anlage (Abbildungen 16 bis 18) münden sowohl diese Bahn als die von Emosson kommende Zementbahn in ein gemeinschaftliches Schienennetz ein, das sich über den Kiessilos

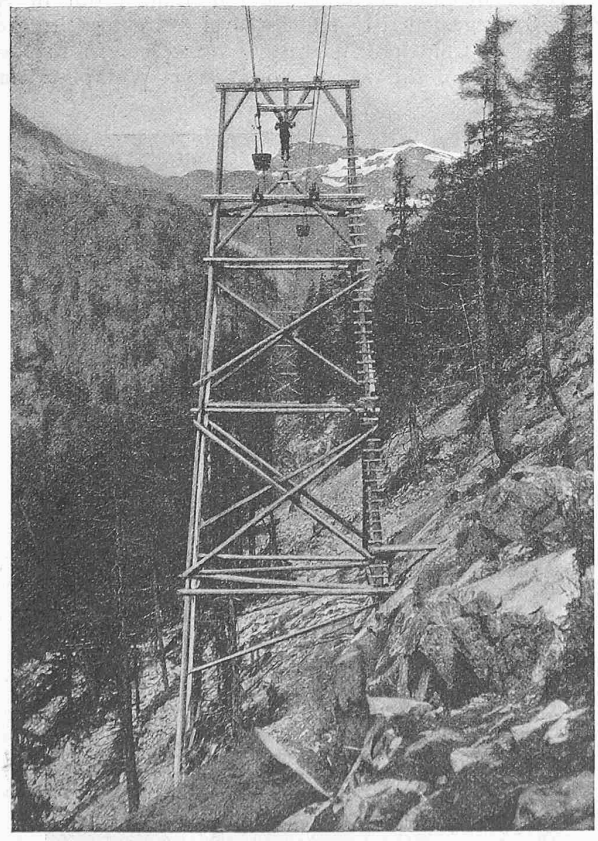


Abb. 10. Hölzerner Pfeiler von 27 m grösster Höhe der untern Luftseilbahnstrecke C-E, Châtelard-Emosson.

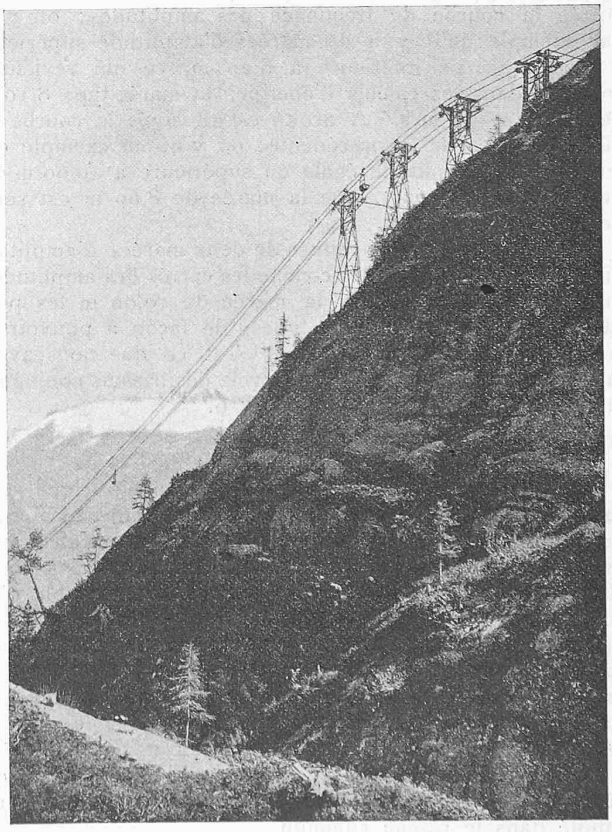


Abb. 11. Uebergang der Luftseilbahn C-E über einen Bergrücken mittes vier Türmen mit insgesamt acht Auflagern.

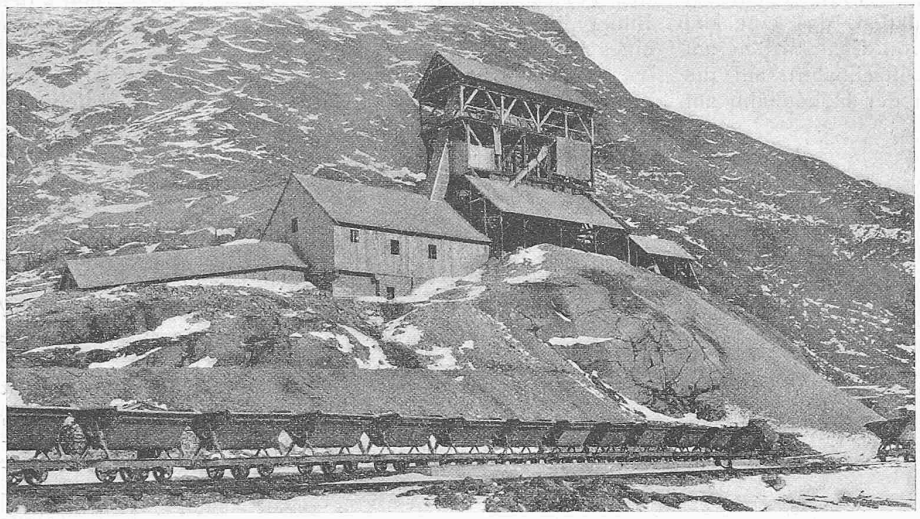


Abb. 12. Kiesaufbereitungs-Anlage auf der Alp Barberine.

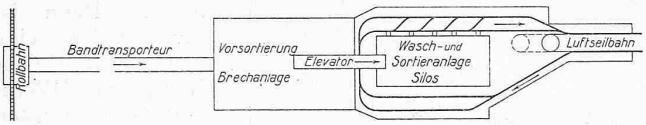


Abb. 13. Schematischer Grundriss der Kiesaufbereitungs-Anlage. — 1 : 900.

hinzieht. Mit Rücksicht darauf, dass schon vor Beendigung der Staumauer das Werk während der Wintermonate durch Stauen bis auf Kote 1850 ausgenützt werden soll (die Bausaison beschränkt sich nämlich auf fünf bis sechs Sommermonate), wurden sowohl die Kiesaufbereitungs-Anlage als auch die Pfeiler der Luftseilbahn G-F auf erhöhten Punkten (über der genannten Kote) angeordnet. Infolgedessen unterteilte sich die ganze Strecke in bloss drei Spannweiten von 271, 316 und 295 m (Abb. 15) und als Stützpunkte mussten, behufs Vermeidung von Seilknicken, Pfeiler mit mehreren Auflagern gewählt werden (Abb. 14). Die Anordnung der Betonzubereitungs-Anlage bezw. ihre Lage über der Staumauer-Baustelle ist aus den Abbildungen 16 bis 18 ersichtlich. Aus Abb. 18 ist auch die Anordnung der Beton-Verteilanlage mit Gussrinnen ersichtlich. Die beiden Turmpaare dienen vorläufig nur als Tragtürme; später sollen sie noch bedeutend erhöht und mit Aufzügen für den Beton ausgerüstet werden. Wir werden auf diese Anlage zurückkommen.

*

Es wurden bereits die Gründe erwähnt, die zur Erstellung einer Luftseilbahn-Anlage neben der Standseilbahn geführt haben. Ergänzend soll hier noch auf zwei wesentliche Vorteile der Luftseilbahnen hingewiesen werden, nämlich auf deren grosse Unabhängigkeit von den Witterungsverhältnissen und auf die Möglichkeit eines kontinuierlichen, durchgehenden Betriebs. Im Frühling 1922 war beispielsweise die Höhenbahn dermassen verschneit, dass Anfangs Juni noch umfangreiche Räumungsarbeiten unternommen und Schneetunnels erstellt werden mussten, um diese Bahn betriebsfähig zu machen. Die Luftseilbahn dagegen konnte schon in der ersten Hälfte des Monats März, als mit den Räumungsarbeiten in Emosson begonnen wurde, ohne weiteres in Betrieb gesetzt werden. Der zweite Vorteil, die kontinuierliche Arbeitsweise vereint mit durchgehendem Betrieb, ist namentlich bei grossen Leistungen von eminenter Bedeutung. Hätte der Unternehmer die Höhenbahn

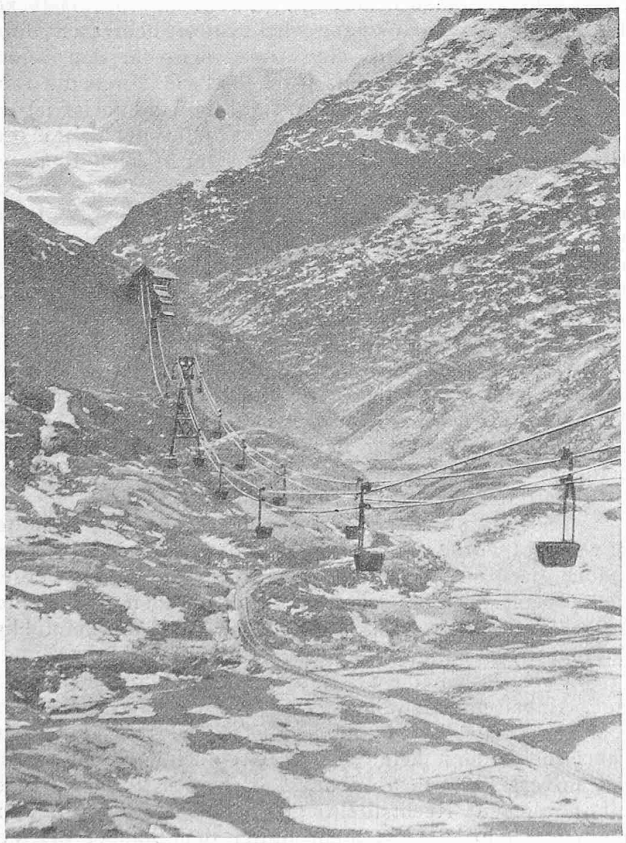


Abb. 15. Luftseilbahn G-F zur Beförderung von Sand und Kies von der Kiesaufbereitungs- nach der Betonzubereitungs-Anlage.

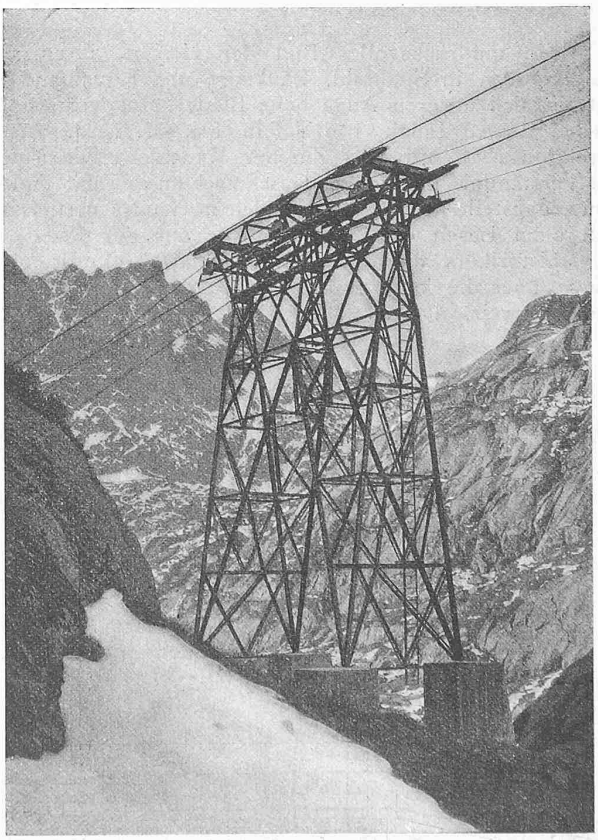


Abb. 14. Eiserner Pfeiler mit drei Auflagern der Luftseilbahn G-F von der Kiesaufbereitungs- nach der Betonzubereitungs-Anlage.

für die Zement-Transporte verwendet, so wäre er genötigt gewesen, den Zement zweimal umzuladen, das eine Mal vor der Anlage, die den Transport von Châtelard herauf besorgt (Standseilbahn oder auch Luftseilbahn), auf die Höhenbahn, und das andere Mal von der Höhenbahn auf die Anlage, die den Weitertransport von Emosson nach der Betonieranlage zu besorgen gehabt hätte. Bei der Luftseilbahn werden in wesentlich einfacherer Weise die in Châtelard beladenen Wagen mit Intervallen von zwei Minuten auf das Vollseil aufgegeben und fahren bis zur Betonieranlage durch. Dort nimmt sie der Arbeiter in Empfang, schiebt sie über die Schienenschlaufe zur Entladestelle und von da zurück auf das Leerseil, auf welchem sie zur Ladestation Châtelard zurückkehren. Wir haben also nicht ein stossweises Ankommen grosser Mengen, sondern ein gleichmässiges Zufliessen kleiner Ladungen. Dadurch wird der Betrieb wesentlich vereinfacht und lässt sich mit wenig Bedienungs-Personal bewältigen. (Schluss folgt.)

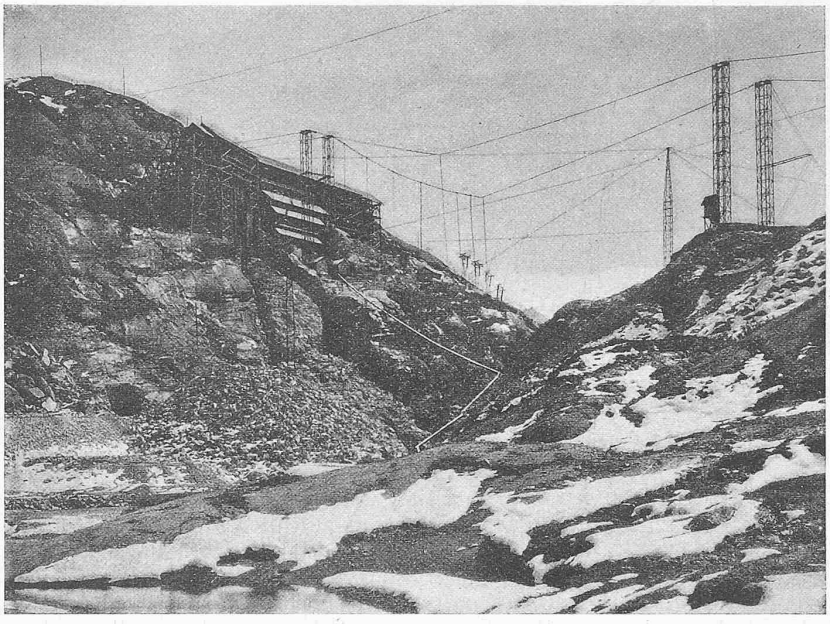


Abb. 18. Staumauer-Baustelle mit Beton-Zubereitungs- und Verteilungsanlage.

Die alte Schweiz.

(Mit Tafeln 9 und 10).

Ein eindrucksvolles Bild der Heimat, ihrer alten Kulturzeugen in Stadtbild, Baukunst und Kunsthandwerk entrollt sich unserem Auge beim Blättern in dem schönen Buche, dessen Inhalt, 192 Tafeln, Frl. Dr. *E. M. Blaser,* Direktionsassistentin des Zürcher Kunstgewerbemuseums, mit Verständnis und gutem Geschmack ausgewählt und zusammengestellt hat. Mit ebensolchem Genuss vertieft man sich beim Lesen der „Einleitung", aus der Feder des Kunsthistorikers der Berner Universität, Prof. Dr. *Artur Weese,* über die kulturgeschichtlichen Zusammenhänge der alten Schweiz, die als künstlerischen Ausdruck gezeitigt haben, was die Bilder des Buches veranschaulichen. Man darf sagen, dass Text und Bilder so lebensvoll und fesselnd geraten sind, dass man das Buch umsolieber gewinnt, je mehr man sich darein vertieft. Ein grosser Vorzug gegenüber mehr beschreibenden Sammelwerken ähnlichen Stoffes liegt darin, dass hier die Bilder eine Illustration des Textes sind, ohne dass dieser auf irgend eines der Bilder besonders hinweist. Und doch passt und gehört eines zum andern.

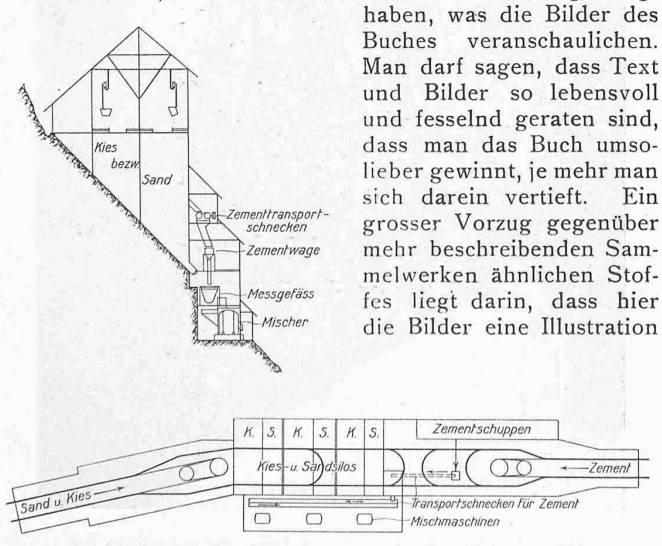


Abb. 16 u. 17. Betonzubereitungsanlage. Grundriss 1 : 900 und Schnitt 1 : 500.

In gleichem Sinne geben wir hier aus Text und Tafeln kurze Proben wieder, von denen wir hoffen, sie werden recht viele unserer Leser veranlassen, dieses wahrhaft schweizerische Kunstbuch ihrer Bibliothek einzuverleiben.[1])

Zum *Zweckstil* äussert sich Weese wie folgt:

„Fassen wir mit beiden Händen zu, so ist die Zweckmässigkeit und Werktüchtigkeit ein allererster und hervorstechender Zug schweizer. Kunstarbeit. Dann ist unverkennbar eine echt handwerkliche Freude am Werkstoff, den man tasten und fühlen kann, der in der Hand durch sein Gewicht, seine Festigkeit und seine Eigenwärme, seine Oberfläche und seinen Glanz das Gefühl seiner Eigenart weckt. Als Holz vor allem ist er dem Schweizer teuer, aber auch als Stein und Ton, als Metall und Tuch und Leinwand, oder was sonst immer. Alles ist stofflicher empfunden, strotzender, handfest und unsinnlich. Ja, soweit geht diese Liebe zum Werkstoff, dass sie das Gefühl für die Form nicht selten zurückdrängt. Gerade an Museumstücken der öffentlichen Sammlungen wird man oft überrascht durch prachtvolle Arbeiten, die eine Augenweide für den Kenner guter Stoffbearbeitung sind, ohne dass sie durch die reine Geistigkeit der Formgebung anziehen. Und meist ist der schwere Stoff bevorzugt, oder nichts dafür getan, ihm den Eindruck der Schwere zu nehmen. Ebenso beim Bauwerk.

Damit hängt eine kluge Selbstbeschränkung im Formalen zusammen. Die Uebertriebenheiten aller Stile fehlen hier, wenn auch mancherlei Absonderliches, Eigensinniges und Starrköpfiges allem einen herben und kräftigen Beigeschmack verleiht. Auch das Rührselige und Herzensweiche fällt auf, natürlich nur in Zeiten, wo es überhaupt aufkommen konnte. Es ist unverkennbar, dass der Schweizer gern betont, wie er mit beiden Beinen fest auf dem Boden der Wirklichkeit steht. Sein Natursinn hat nie geschlafen. Aller Firlefanz und alle Geckereien fehlen. Dagegen brechen Gefühl und Empfindung namentlich für das Schwere und Leidenschaftliche oft mit jäher Gewalt hervor."

Betreffend *Bauwerk und Naturbild:*

„Soweit als der Raum es nur irgendwie gestattet, ist versucht worden, der Schweizer Kunst gerecht zu werden. Jedoch darf ein Allerwichtigstes nicht vergessen werden. Denn es hat noch bei jedem Bauwerk zu allen Zeiten einen Ausschlag gegeben. Das ist die vernünftige und feinfühlige Zusammenstimmung von Bauwerk und Naturbild." . . . .

„Schliesslich die Städte selbst. Mittelalterlich in Anlage, Aufbau und Bewehrung, von der Stiftskirche überhöht, vom Fluss aufsteigend und immer wieder in sein breites Tal zurückfallend, keine so malerisch schön und altertümlich unversehrt wie Freiburg. Aber alle anderen wären mit ähnlichen Rechtstiteln geschichtlicher Romantik zu nennen. Jedoch steckt mehr hinter dem Zauber der Vergangenheit, der sie umwebt. So wie das Schweizerdeutsch

[1]) Bezüglich Inhalt siehe unter Literatur auf Seite 86.