Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 68 (1950)
Heft: 11

Artikel: Vorausbestimmung der Betonfestigkeit
Autor: Bolliger, J.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-57981

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 07.08.2025

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

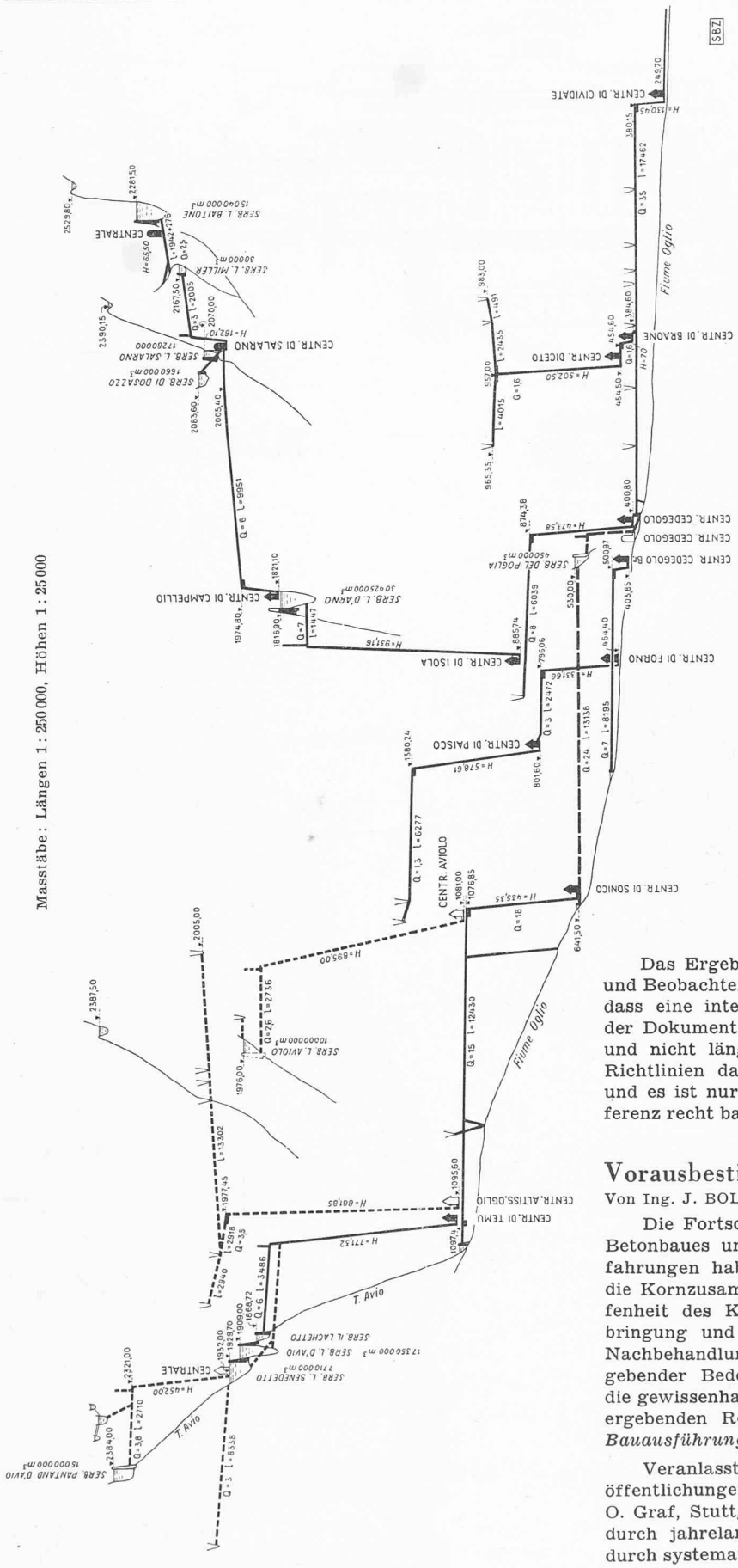


Bild 10. Kraftwerkgruppe am Oglio, schematisches Längenprofil

Gruppe 7: Terminologie, Festlegung geeigneter Bezeichnungen in den Hauptsprachen, Ausarbeitung von mehrsprachigen Wörterbüchern, die sachgemässe Uebersetzungen ermöglichen sollen.

Die Beratungen führten zu folgenden Ergebnissen:

1. Von der Errichtung eines internationalen Dokumentationszentrums für das Bauwesen wird vorläufig abgesehen.

2. In jedem Lande sollen nationale Stellen die Dokumentation ihres Landes über das Bauwesen erfassen und mit den entsprechenden Stellen der andern Länder austauschen. Ueber die Form der auszutauschenden Referate, ob Referatenblatt oder Kartei, konnte noch keine Einigung erzielt werden. Die Verbindung zwischen den einzelnen nationalen Stellen erfolgt durch das Sekretariat der CEE, Leiter E. Weissmann, Genf, das aber nur die Einleitung eines solchen Austausches besorgt, während dessen Durchführung den nationalen Stellen obliegt.

3. Zur Weiterführung der Arbeiten wird ein ständiger internationaler Rat (Conseil) für alle Dokumentationsfragen des Bauwesens gebildet. Alle mit diesem Conseil zusammenhängenden Fragen sollen zunächst von einer provisorischen Kommission geprüft werden, die aus folgenden Herren zusammengesetzt ist: P. Arctander (Dänemark), J. van Ettinger (Niederlande), B. Agard Evans (Grossbritannien), L. M. Giertz (Schweden), Stephan Haas (Tschechoslowakei), A. Marini (Frankreich), G. Pepe (Italien) und L. de Vestel (Belgien), dazu ein Vertreter der Europäischen Wirtschafts-Kommission.

4. Die internationale Dezimalklassifikation wurde als das beste vorhandene Klassifikationssystem zur allgemeinen Annahme empfohlen. Allerdings ist sie in zeitgemässer Weise zu ergänzen, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Festlegung neuer DK-Zahlen durch die Fédération Internationale de Documentation im Haag erfolgen muss, wenn sie allgemeine Geltung erhalten soll.

Das Ergebnis der Konferenz, an der über 60 Delegierte und Beobachter teilnahmen, lässt sich dahin zusammenfassen, dass eine internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiete der Dokumentation des Bauwesens dringend notwendig ist und nicht länger hinausgeschoben werden sollte. Geeignete Richtlinien dazu wurden von der Versammlung festgelegt, und es ist nur zu wünschen, dass die Empfehlungen der Konferenz recht bald in die Praxis umgesetzt werden können.

Vorausbestimmung der Betonfestigkeit

DK 666.97.013

Von Ing. J. BOLLIGER, Zürich

Die Fortschritte in der Erkenntnis über das Wesen des Betonbaues und die im In- und Auslande gesammelten Erfahrungen haben gezeigt, dass die Wahl des Bindemittels, die Kornzusammensetzung und die petrographische Beschaffenheit des Kiessandmaterials, der Wassergehalt, die Einbringung und Verarbeitung des Betongemisches sowie die Nachbehandlung des abgebundenen Betons von ausschlaggebender Bedeutung für die Güte des Betons sind. Nur die gewissenhafte Befolgung der sich aus diesen Erfahrungen ergebenden Regeln bietet Gewähr für eine *kunstgerechte Bauausführung* [1]).

Veranlasst durch die sehr wertvollen Arbeiten und Veröffentlichungen von Prof. Abrams, Chicago, R. Feret, Paris, O. Graf, Stuttgart, und J. Bolomey, Lausanne, gelangte ich durch jahrelanges, gründliches Studium der Baustoffe und durch systematisch durchgeführte Versuche zu folgender Formel für die Vorausbestimmung der 28-tägigen Würfelfestigkeit des Betons auf Grund der Eigenschaften und der Zusammensetzung der einzelnen Betonkomponenten:

[1]) Für die weiteren Ausführungen des Verfassers über die kunstgerechte Bauausführung verweisen wir unsere Leser auf seine demnächst in der Zeitschrift des Schweiz. Baumeisterverbandes «Hoch- und Tiefbau» erscheinende Abhandlung. Red.

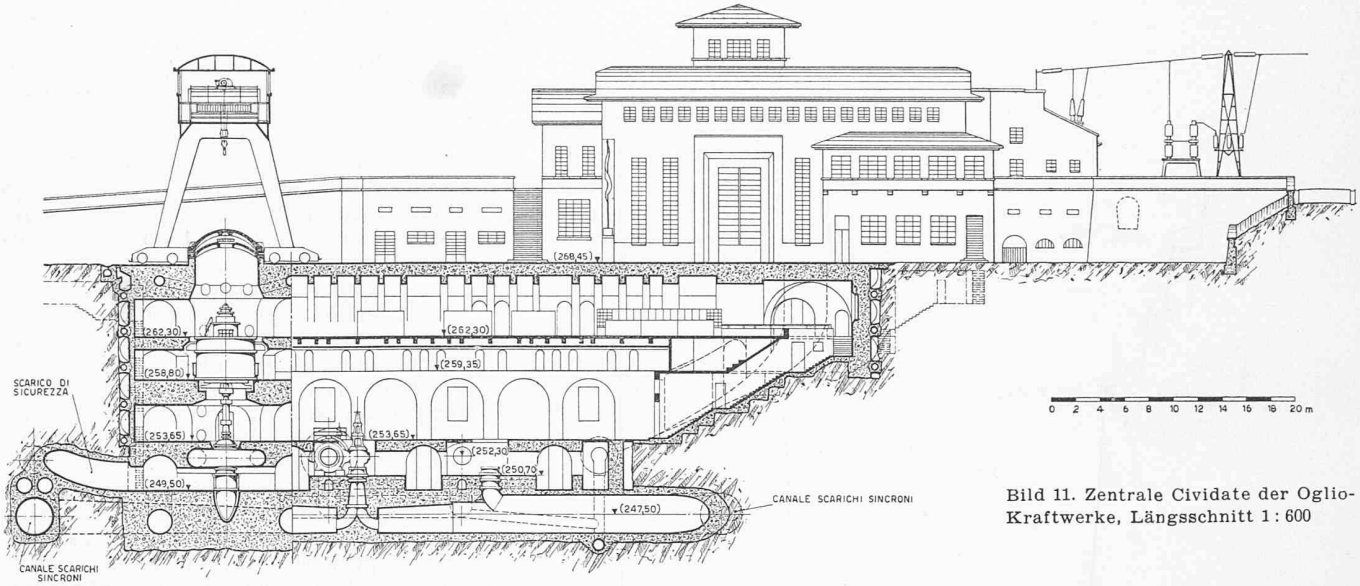


Bild 11. Zentrale Cividate der Oglio-Kraftwerke, Längsschnitt 1 : 600

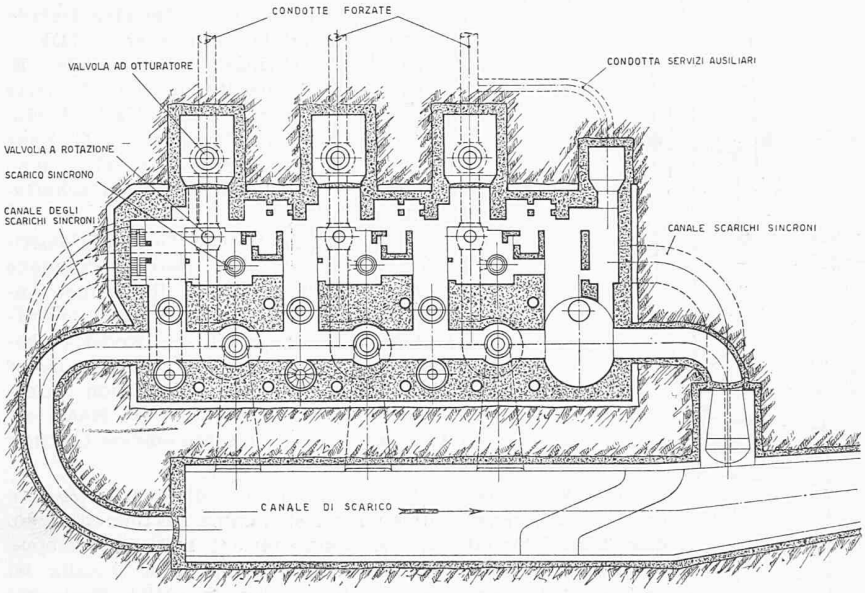
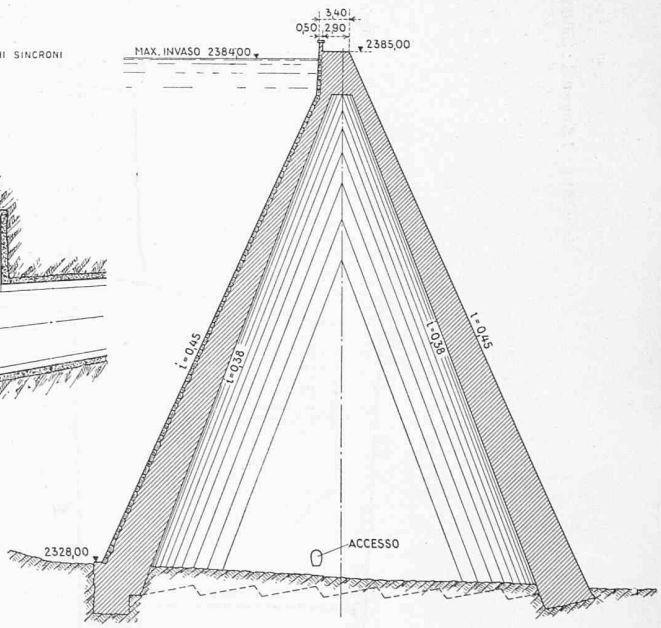


Bild 12. Zentrale Cividate, Grundriss 1 : 600



SEZIONE A–A

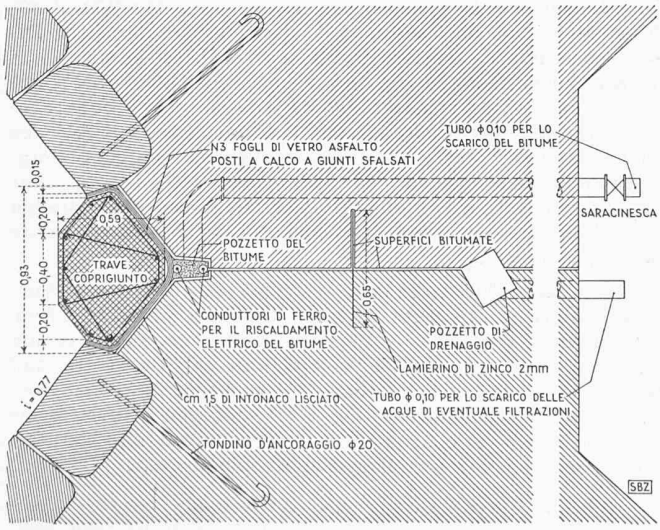
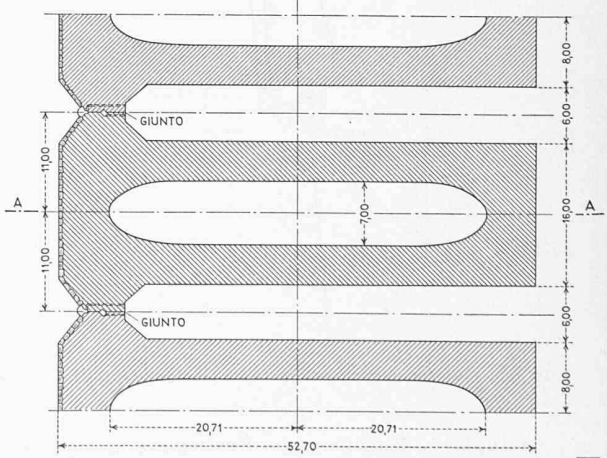


Bild 15. Staumauer Pantano d'Avio. Fugenabdichtung 1 : 40



SEZIONE ORIZZONTALE ALLA QUOTA 2328

Bild 16. Pfeilerstaumauern für den Stausee Pantano d'Avio (Adamello). Querschnitt und Schnitt A-A, Masstab 1 : 800

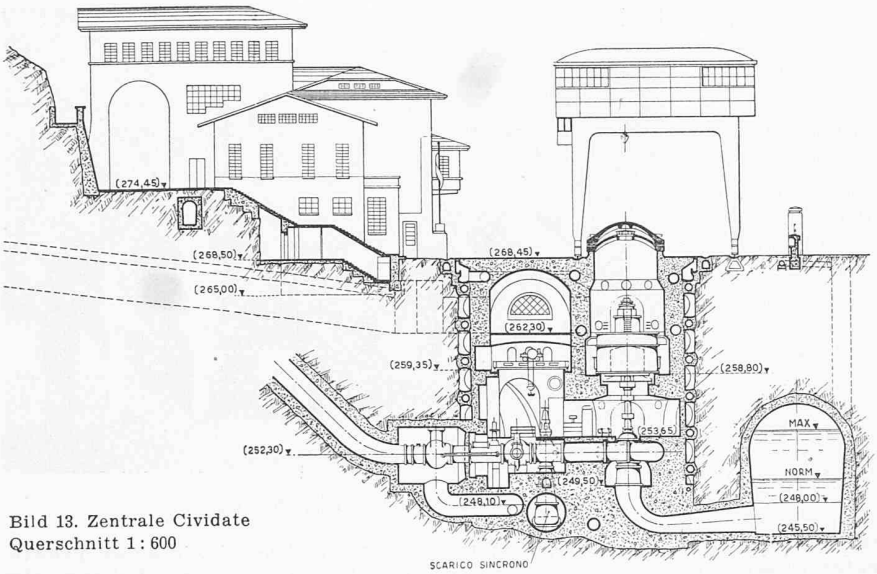


Bild 13. Zentrale Cividate
Querschnitt 1 : 600

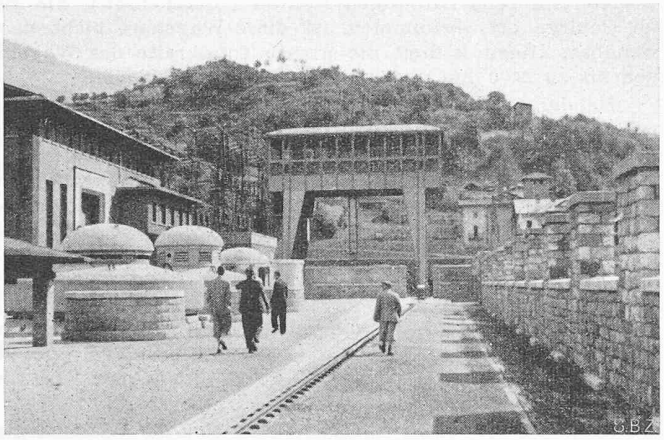


Bild 14 (links). Zentrale Cividate. Schutzkuppeln über den Generatoren und Portalkran für 110 t im Freien. Links Montagehalle und Schaltanlage

$$_b\beta_d = \alpha \cdot r_{ks} \cdot {}_c\beta_d \left(\frac{C}{W}\right)^{3/2}, \text{ worin}$$

$_b\beta_d$ = die 28-tägige Würfelfestigkeit des Betons in kg/cm², gültig für Betonmischungen innerhalb praktischer Grenzen

α = Faktor, abhängig von der Plastizität des Normenmörtels und von der Konsistenz und Verarbeitung des Betons. Bei einer Konsistenz des Normenmörtels von 11 % und einer plastischen Konsistenz des Betons ist $\alpha = 0{,}20$

r_{ks} = Raumgewicht des lufttrockenen Kiessandes

$_c\beta_d$ = Normenfestigkeit des Portlandzementes

C = Zementmenge in kg pro m³ Beton

W = Wassergehalt pro m³ Beton (Naturfeuchtigkeit + Anmachwassermenge)

C/W = der Zement/Wasser-Faktor

Diese Betonformel zeigt deutlich Art und Grösse des Einflusses der vier Betonkomponenten auf den Gütewert des Betons. Innerhalb praktischer Grenzen verläuft die Betonfestigkeit direkt proportional dem Raumgewicht des Kiessandes und der Normenfestigkeit des Portlandzementes. Mit zunehmender Zementdosierung steigt die Betonfestigkeit progressiv an und durch erhöhte Wasserzugabe nimmt sie in umgekehrtem Sinne progressiv ab. Hierzu zwei Beispiele aus der Baupraxis, bei denen Kiessandmaterial mit schwachen Eigenschaften und dafür Zemente von hohen Normenfestigkeiten verwendet wurden:

1. Bahnhof der Rhätischen Bahn in Davos-Platz. Werte gemäss Kiessand-Untersuchungsbericht der EMPA Nr. 11857, Zement-Untersuchungsbericht der EMPA Nr. 14352/1 und Betonuntersuchungsbericht der EMPA Nr. 14372/2 vom Jahr 1949:

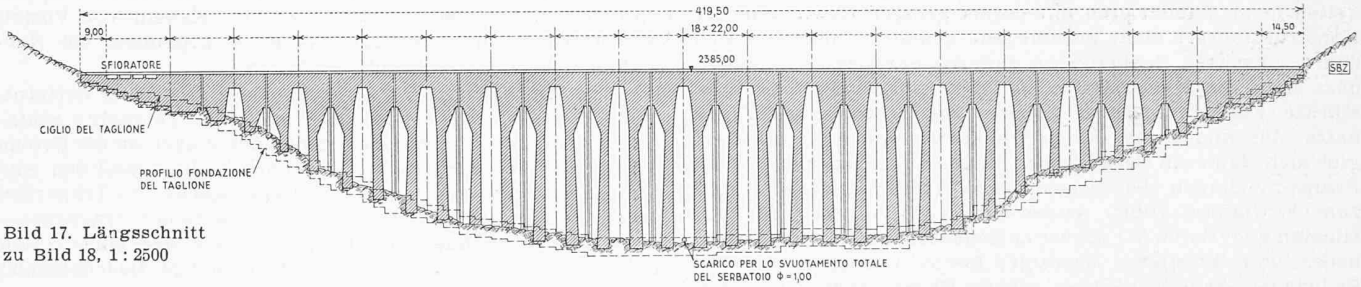


Bild 17. Längsschnitt
zu Bild 18, 1 : 2500

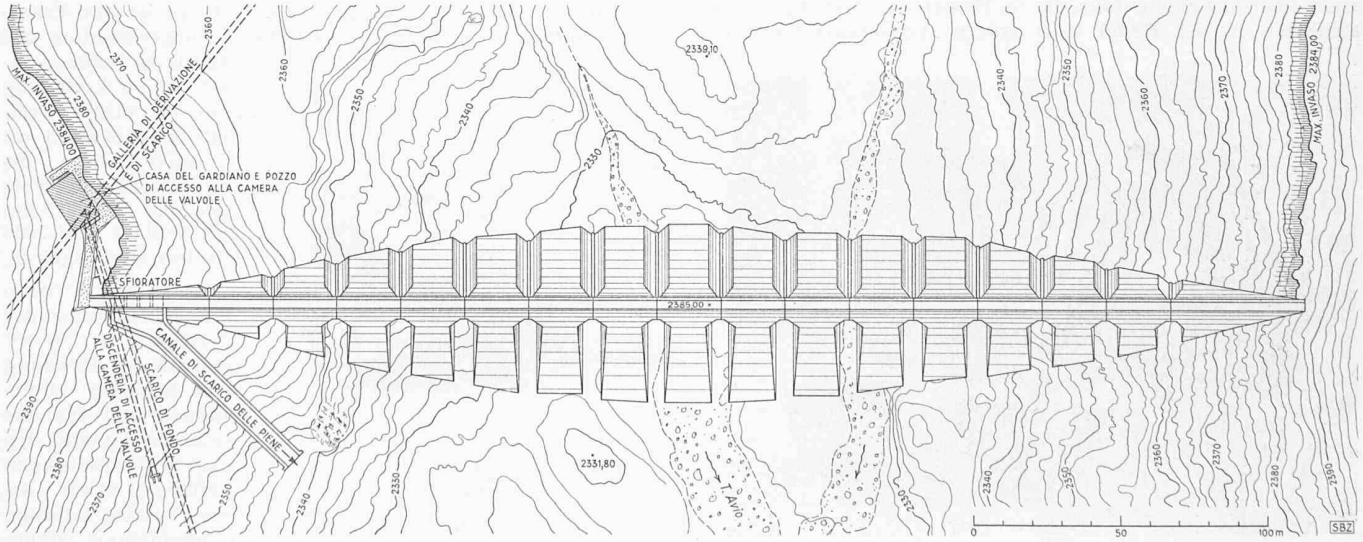


Bild 18. Pfeilerstaumauer für den Stausee Pantano d'Avio. Situation 1 : 2500

$\alpha = 0{,}20$; $r_{ks} = 1{,}88$ t/m³; ${}_c\beta_d = 466$ kg/cm² (HP);
$C = 350$ kg/m³; $W = 185$ l/m³

$$ {}_b\beta_d = 0{,}20 \cdot 1{,}88 \cdot 466 \cdot \sqrt{\left(\frac{350}{185}\right)^3} = 456 \text{ kg/cm}^2 $$

${}_b\beta_d$ gemäss EMPA-Attest Nr. 14372/2 (Probeentnahme auf der Baustelle) $= 463$ kg/cm²

2. *Wagenhalle Elisabethenstrasse der Stadt Zürich.* Werte gemäss Kiessand-Untersuchungsbericht der EMPA Nr. 10459, Zement-Untersuchungsbericht der EMPA Nr. 9370 und Beton-Untersuchungsbericht Nr. 15168/2 vom Jahr 1949:

$\alpha = 0{,}20$; $r_{ks} = 1{,}93$ t/m³; ${}_c\beta_d = 429$ kg/cm² (P);
$C = 300$ kg/m³; $W = 180$ l/m³

$$ {}_b\beta_d = 0{,}20 \cdot 1{,}93 \cdot 429 \cdot \sqrt{\left(\frac{300}{180}\right)^3} = 355 \text{ kg/cm}^2 $$

${}_b\beta_d$ gemäss EMPA-Attest Nr. 15168/2 (Probeentnahme auf der Baustelle) $= 354$ kg/cm²

Die beiden Beispiele aus der Baupraxis beweisen ferner, dass in erster Linie ein erstklassiger, reiner Portlandzement von mindestens 350 kg/cm² Normenfestigkeit nötig ist, um die in der schweiz. Eisenbetonnorm festgelegten zulässigen Betonbeanspruchungen zu gewährleisten. Ist das der Fall und sind auch die Eigenschaften und die Zusammensetzung sowie die Behandlung der übrigen Betonkomponenten nicht zu beanstanden, dann bedarf der Beton keiner weiteren Zuschläge irgendwelcher Art, um den an ihn gestellten Anforderungen in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht genügen zu können.

Ein neuer Kabeltransportwagen

Von Dr. M. F. DAHL, Baden DK 629.114.4 : 621.315.23

Mit dem ständig wachsenden Bedarf an elektrischer Energie vergrössern sich Querschnitte und Fabrikationslängen der Uebertragungsleitungen und infolgedessen vervielfachen sich die Transportgewichte der Bleikabel für Verlegung in der Erde oder der Seile für Freileitungen. Bobinen von 8 bis 10 t Gewicht und mit Durchmessern bis 3000 mm kommen in grossen Mengen vor. Die meisten bisher für ihren Transport verwendeten Wagen haben trotz der steigenden Schwierigkeiten beim Manövrieren mit derart grossen Gewichten ihre Konstruktionsart nicht grundlegend geändert; man hat sich den erschwerten Bedürfnissen dadurch anzupassen versucht, dass man die Konstruktion in ihren einzelnen Teilen verstärkte, was ein merkbar höheres Eigengewicht zur Folge hatte. Zusammen mit der zu transportierenden Nutzlast ergibt sich dann ein Gesamtgewicht, das zu hohen spezifischen Beanspruchungen der Strassendecke und im weichen Grund zum Festfahren führt. Ausserdem wird viel Zeit für das Hineinmanövrieren der schweren Seilbobine sowie deren Hochheben und Arretieren benötigt; hierzu werden eingebaute Seilwinden, Seile, klappbare schiefe Ebenen usw. verwendet, die Störungen veranlassen können. Im schrägen Gelände besteht überdies Kippgefahr, da die Wagen der bisherigen Konstruktion in der Regel zwei starre Hinterräder und zwei nahe beeinander liegende Vorderräder, die in einem gemeinsamen Drehschemel gelagert sind, aufweisen. Bei schmalen Wegen und scharfwinkligen Kehren (Spitzkehren), wie sie im Gebirge oft vorkommen, ist diese Wagenart nicht verwendbar. Hinzu kommt die grosse Totalbreite des Wagens von bis zu 2400 mm und die Spurweite mit 2000 mm.

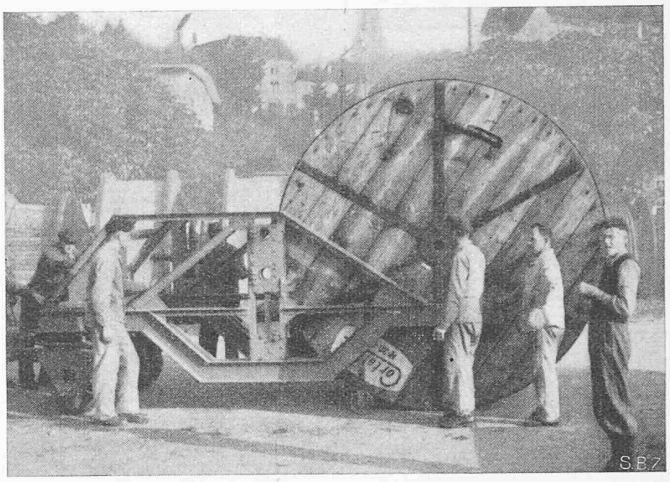


Bild 3. Einfahren des Wagens um die Bobine

Bei der vom Verfasser entwickelten Konstruktion (Bild 1) ruht das Traggerüst vorn und hinten auf je zwei zweirädrigen Drehgestellen. Es sind also insgesamt acht Räder vorhanden. Die beiden Gestelle jeder Wagenseite sind miteinander zu einem «Rank» verbunden (Bild 2); sie sind miteinander gekuppelt und mit einer gemeinsamen Deichsel versehen. Der Wagen kann dabei in beiden Fahrrichtungen gefahren werden. Dabei werden jeweilen die hinteren Drehgestelle blokkiert.

Die Achslager der gummibereiften Räder sind mit Federn auf ihre Drehgestelle abgestützt. Diese Abstützung erlaubt Fahrgeschwindigkeiten von 25 km/h bei Vollast, bzw. 50 km/h bei leerem Wagen.

Dank der beiden Drehgestelle lässt sich der Wagen ohne Kehr- oder Schwenkmanöver seitlich verschieben, was bei Spitzkehren und bei der Montage von Kabeln von Vorteil ist. Die Kippgefahr am Schräghang ist gegenüber der Normalkonstruktion wesentlich verringert.

Zum Aufladen einer Bobine wird der eine Rank entfernt, und an seine Stelle werden zwei seitlich angebrachte Stützrollen herabgelassen, auf denen nun der Wagen an die Bobine herangeschoben wird (Bild 3). Nachher bringt man den entfernten Rank wieder an seine Stelle, steckt die Tragachse durch das Bobinenloch und hebt nun die beiden Tragachsenlager und mit ihnen die Bobine mittels der eingebauten Hebewinden um rd. 250 mm, womit der nötige Bodenabstand erreicht wird. Schliesslich werden die Stützrollen eingezogen, worauf der Wagen fahrbereit ist.

Der auf den Bildern dargestellte Prototyp ist zum Transport von Bleikabelbobinen für 50 000 V in aufgeweichtem und lehmigem Gelände, sowie bei der Verlegung von rd. 1185 t Freileitungskupferseil mit Einzelgewichten bis zu 10 t verwendet worden und hat 1920 km mit Vollast und 1860 km leer zurückgelegt.

Er wurde beim Transport und bei der Verlegung der 50 kV Bleikabel-Verbindung Münchenstein - Bottmingen und für die Seilmontage auf den 150/380 kV-Leitungen Amsteg-Mettlen, sowie Amsteg-Lavorgo (Lukmanier) eingesetzt. Er hat dabei

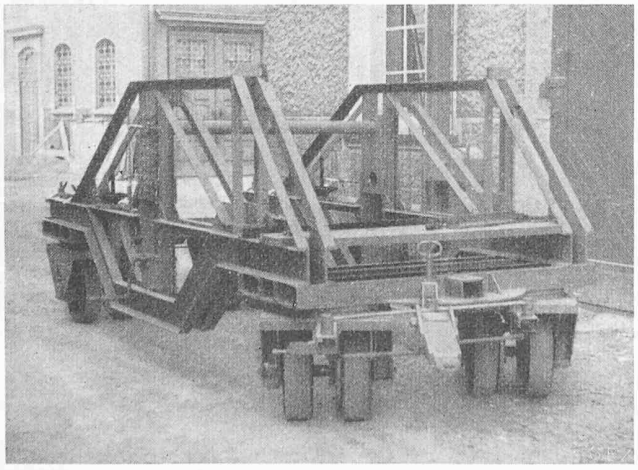


Bild 1. Der ganze Kabeltransportwagen

Bild 2. Ein Drehgestell