

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 87/88 (1926)
Heft: 12

Artikel: Giessrinnen oder Kabelkrane für Staumauern as Gussbeton?
Autor: Nipkow, Hans
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-40957>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.03.2025

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

INHALT: Giessrinnen oder Kabelkrane für Stauauern aus Gussbeton? — Hydrodynamische Darstellungen der E. T. H. an der I. A. B. W. in Basel 1926. — Schweizerischer Elektrotechnischer Verein. — Die Einführung der Eisenbahn in Nord-Amerika. — Wettbewerb für die Gewerbeschule und das Kunstgewerbe-Museum Zürich. — Unterstützung von Erfindern. — Internat, Brückenbau-Kongress E. T. H. Zürich. — Miscellanea: Das Perpetuum mobile und seine modernen Erfinder. Neue Güterzuzlokomotive der

Union Pacific-Bahn. Neue Strassenbrücken zur Verbindung von New Jersey und Staten Island. Entwicklung des Autobusverkehrs in England. Rheinschiffahrt Strassburg-Basel. Die Deutsche Studiengesellschaft für Automobilstrassenbau. Elektrifikation der österreichischen Bundesbahnen. Das Krematorium in Luzern. — Nekrologie: Washington A. Roebing. Beat Schilliger. — Literatur. — S. T. S.

Band 88.

Nachdruck von Text und Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 12

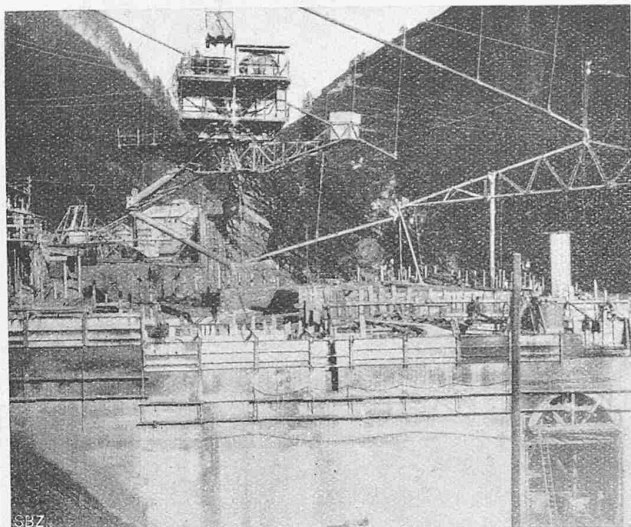


Abb. 8. Kabelkran-Giessvorrichtung im Wäggital.

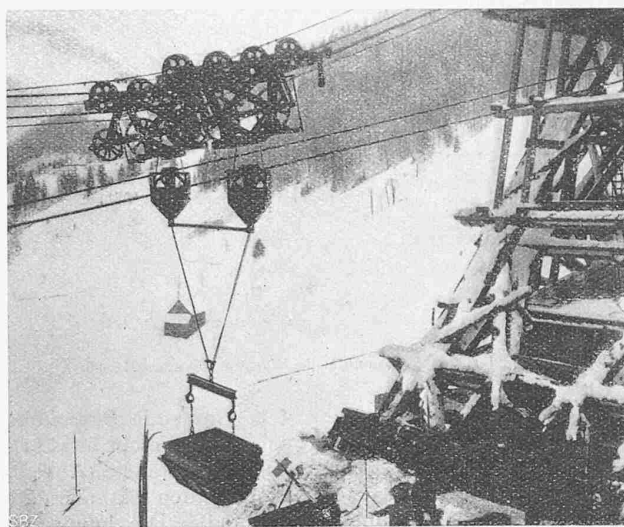


Abb. 7. Kabelkran-Laufkatze mit Aushubkübel.

Giessrinnen oder Kabelkrane für Stauauern aus Gussbeton?

Von Ing. HANS NIPKOW, Zürich.

(Schluss von Seite 145)

Zu 5: Bevor ich zu der Frage der Notwendigkeit, neben dem Rinnensystem eine besondere Installation für das Einbringen der Blockeinlagen zu schaffen, Stellung nehme, möchte ich einiges über die Blockeinlagen im allgemeinen anführen.

Ist die Ersparnis an Bindemitteln bei Verwendung von Blockeinlagen wirklich so gross, dass sie die Mehrausgaben für Installation, Gewinnung und Einbringen der Blockeinlagen überwiegt? Auch Dr. Ing. Enzweiler betont in seinen Ausführungen über den „Bau der Schwarzenbach-Talsperre“ (Bauingenieur Heft 11, 10. Juni 1925), „dass die Ersparnisse an Bindemitteln, die sehr erheblich sind, unter Umständen bei magerer Betonmischung und hohen Löhnen durch die Mehrkosten des Einbringens der Blocksteine und die dadurch bedingte geringere Leistungsfähigkeit restlos aufgezehrt werden können.“ An der Schwarzenbach-Sperre konnten 1924 durchschnittlich 17,4% Blöcke eingebracht werden. Dieser Prozentsatz ist sehr hoch, bleibt aber trotzdem weit hinter den Erwartungen zurück. An der Stauauer Barberine betrug der Blockanteil 10%, an der Rempenauer im Wäggital 11%. Die im Wäggital vorgesehenen 25% Blockeinlagen konnten nie erreicht werden. Man wird sich immer mit 10 bis 18% zufrieden geben müssen, wenn man grosse Blöcke (von über 50 cm Ringgrösse) wählt.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, dass man Steine von 20 bis 30 cm grösstem Durchmesser als Blockeinlagen wählt. Versuche damit sind im Wäggital angestellt worden. Man hatte dort den grossen Vorteil, dass diese Steine wie die andern Komponenten in einen Silo geschüttet und mittels der Dosierungsapparate in einem bestimmten Prozentsatz dem Gussbeton beigefügt werden konnten. Es war ohne weiteres möglich, genau 25% solcher Blöcke dem Betongemisch beizugeben; auch das Mischen in den Mischmaschinen bot keine Schwierigkeiten. Die Versuche mussten aber aufgegeben werden, weil die Rinnen für den Transport der Blöcke einen zu geringen Querschnitt aufwiesen, und in den Knien stetig Ver-

stopfungen vorkamen. Bei entsprechender Wahl der Rinnen-Abmessungen wäre die Lösung dieses Problems möglich und somit eine besondere Installation für das Einbringen dieser kleinen Blöcke nicht notwendig.

Werden grosse Blöcke von z. B. über 50 cm Ringdurchmesser verwendet, so muss für deren Einbringen neben dem Rinnen-System eine besondere Installation aufgestellt werden (Kabelkrane, Derriks usw.). Das gleiche gilt aber auch für den Fall, dass zum Betonieren Kabelkrane statt Rinnen verwendet werden; denn aus betriebstechnischen Gründen wird man nicht mit dem selben Kabelkran Gussbeton und Blockeinlagen fördern, sondern das eine Aggregat für den Beton, das andere für Blockeinlagen einrichten.

Die Frage, ob durch Blockeinlagen die Güte des Bauwerkes gesteigert oder vermindert wird, soll hier offen gelassen werden. Tatsache ist, dass die praktischen Amerikaner, denen wir das Giessrinnensystem zu verdanken haben, von den Blockeinlagen wieder abgekommen sind und dies dürfte wohl bedeuten, dass sich die Blockeinlagen als unwirtschaftlich erwiesen haben.

Die Blockeinlagen wirken in statischer Hinsicht günstig, weil sie das spezifische Gewicht der Mauer zu erhöhen vermögen. Im Wäggital wurde aber auch ohne Blockeinlagen ein spezifisches Gewicht des Betons von 2,35 erreicht. Ein grosser Vorteil der Blockeinlagen ist die Möglichkeit, in den Arbeitsfugen eine Verzahnung herzustellen.

B. Das Kabelkransystem.

Im Wäggital wurde ein radial fahrbarer Doppelkabelkran System Bleichert mit 8,5 t Tragkraft und einer Spannweite von 260 m verwendet; er besass eine besondere Betongiesseinrichtung, die meines Wissens in diesem Umfang das erste Mal zur Anwendung kam. Es waren im ganzen vier Tragseile vorhanden, zwei für die Laufkatze und zwei für die Giessvorrichtung (Abbildungen 1 auf Seite 143 vorletzter Nummer und 7 bis 13). An der Lauf-

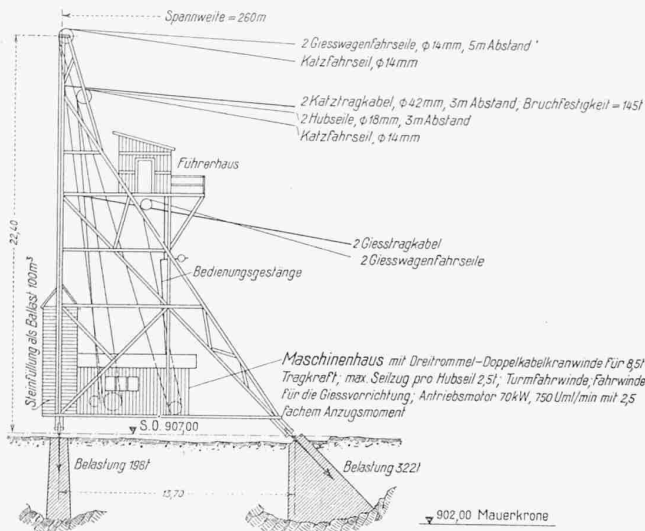


Abb. 9. Fahrbarer Abspannturm (im Wäggitäl linksufrig) 1:400.

katze (Abbildung 7) hing der 3 m³ fassende Betonkübel mit Bodenentleerung (Kippkübel haben sich nicht bewährt), der den Gussbeton der Giessvorrichtung zuführte (Abb. 8). Von dieser gehen Giessrinnen aus, die einen Aktionsradius bis 15 m haben (Abbildungen 1 und 12). Die hauptsächlichsten Daten sind:

- Heben der maximalen Last 0,5 m/sek
- Heben des leeren Kübels 1,5 "
- Katzfahren mit maximaler Last 2,0 "
- Katzfahren mit leerem Kübel 4,3 "
- Antriebsmotor 70 kW, 750 Uml/min

Bei mittleren Fahrwegen und zwar:

- Heben mit Vollast 6 m
- Katzfahren mit Vollast 55 m
- Absenken mit Vollast 35 m
- Heben des entleerten Kübels 56 m
- Katzfahren mit leerem Kübel 55 m
- Absenken mit leerem Kübel 27 m

konnten maximal 14 Förderspiele stündlich ausgeführt werden, was einer Betonierleistung von 42 m³ pro Stunde entspricht.

Kabelkrane haben den Vorteil, dass sie in erster Linie als universale Hebezeuge, die bei jedem Talsperrenbau nötig sein werden, verwendet und ausserdem zum Betontransport herangezogen werden können.

Nachteile des Kabelkranes sind die starken Seil-schwankungen und die im Vergleich mit den Giessrinnen bedeutend geringere Leistungsfähigkeit. Auch die Möglichkeit, mit Kabelkranen granulometrisch mangelhaft zusammengesetzten Gussbeton zu transportieren, muss in Bezug auf die Güte des Bauwerkes als ein Nachteil dieses Systems angesprochen werden.

C. Vergleich der beiden Systeme.

Die Dauer der Bauarbeiten ist eine Funktion der Leistungsfähigkeit der Installationen. Da Staumauerbauten meistens in hochgelegenen Gebirgsgegenden mit mehrmonatlichen Frostperioden, die eine relativ kurze jährliche Arbeitsdauer bedingen, ausgeführt werden, so spielt die Leistungsfähigkeit der Installationen eine ausschlaggebende Rolle.

Vergleicht man die beiden Systeme für die erste Bauperiode im Wäggitäl, während der der Beton aus den Mischmaschinen in die Rinnen abfliessen konnte und der Kabelkran entsprechend lange Transportwege hatte, so kann gesagt werden, dass eine amerikanische Rinne etwa 75 m³, der Kabelkran etwa 33 m³ Beton in der Stunde transportierte.

Im zweiten Betonierjahr, als der Beton für die Rinnen 20 bis 50 m hochgehoben werden musste, wurde das Arbeitstempo für die Rinnensysteme durch die Aufzug-

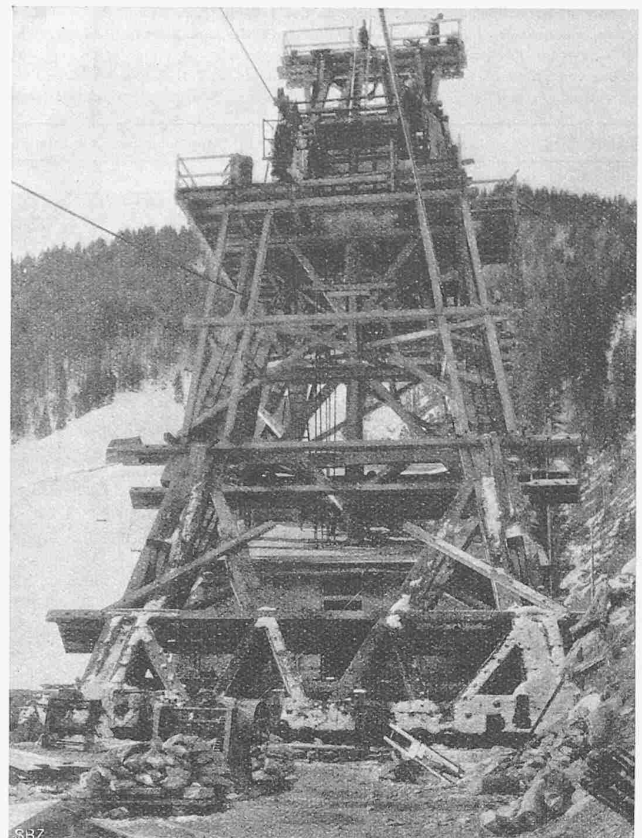


Abb. 10. Ansicht des hölzernen Abspannturms im Wäggitäl.

Winden (Fabrikat von Roll, Giesserei Bern) bestimmt. Garantiert waren bei einer Aufzugsgeschwindigkeit von 2,5 m pro Sekunde und 40 m mittlerer Aufzugshöhe 40 m³ Beton pro Stunde und pro Aufzug. Erreicht wurden tatsächlich 70 m³ als maximale und 60 m³ als Dauerleistung. Der Kabelkran förderte während der gleichen Bauperiode maximal 45 und durchschnittlich 39 m³ pro Stunde.

Während also in der ersten Etappe das Leistungsverhältnis zwischen Kabelkran und einer Rinne 1:2,3 war, wurde es im zweiten Betonierjahr 1:1,5. Das Rinnensystem ist also dem Kabelkransystem bezüglich Leistungsfähigkeit bei weitem überlegen. Jedermann, der beim Bau der Barberine- oder Wäggitälmauer Gelegenheit hatte, das Auf- und Niedersausen der Aufzugskübel in den Türmen zu sehen, oder den ununterbrochenen Betonstrom, der aus den Rinnen an die Arbeitstelle floss, zu beobachten, wird sich gesagt haben, dass die Rinnen den Kabelkran, bei dem bloss alle vier Minuten ein Kübel von 3 m³ Inhalt erschien, bezüglich Leistung in den Schatten stellen. Früher ist gezeigt worden, dass das Rinnensystem alle die schlechten Eigenschaften, die ihm nachgesagt werden, richtig besehen, nicht besitzt und bei guter Ueberwachung aller Einzelheiten die Güte des Rinnenbeton der des Kabelkranbeton in keiner Weise nachsteht.

Eine entscheidende Rolle für den Unternehmer spielen neben der Leistungsfähigkeit auch die Bau- und Betriebskosten einer Installation.

Ein Vergleich der Baukosten zwischen einer Betonierrinne und einem Kabelkran, wie er im Wäggitäl benützt wurde, gibt, wenn man die Kosten für eine Rinne gleich 100 setzt, folgendes Bild:

| | Eine Rinne | Kabelkran |
|---|------------|-----------|
| Anschaffungskosten | 76 % | 225 % |
| Montage | 8 % | 65 % |
| Uminstallation während des Betriebes in zwei Jahren | 16 % | — |
| | 100 % | 290 % |

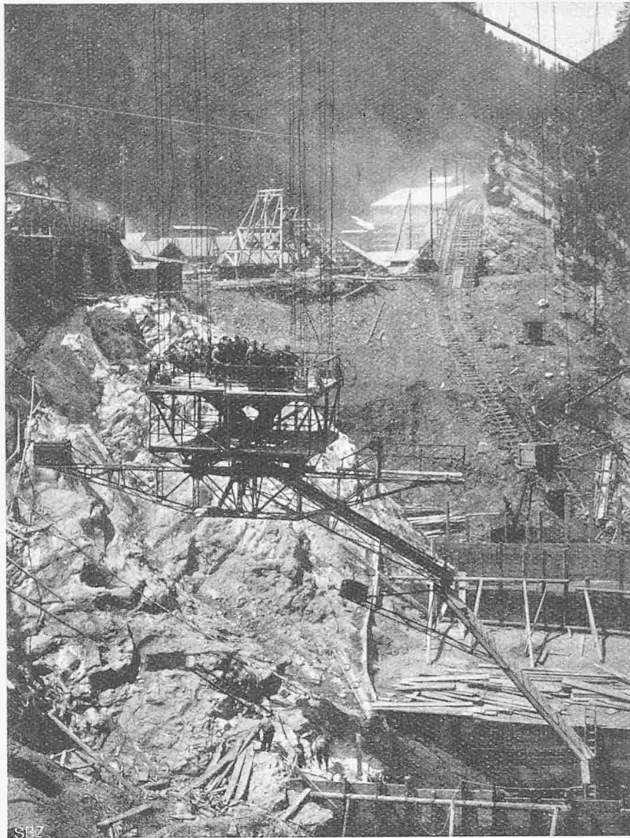


Abb. 12. Beton-Giessvorrichtung am Kabelkran im Wäggitäl.

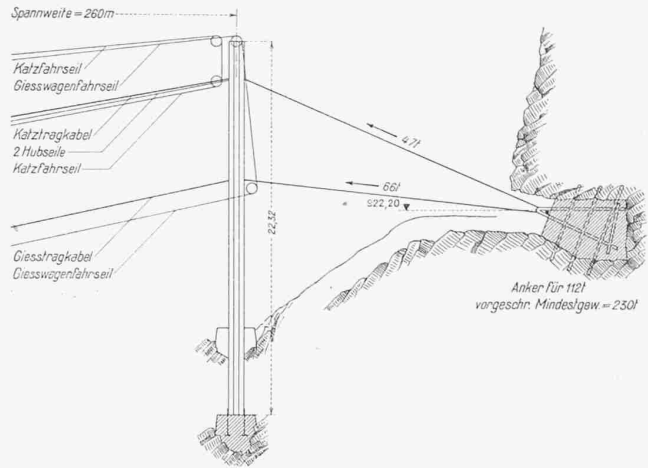


Abb. 11. Fester Abspannturm (im Wäggitäl rechtsufrig) 1:400.

| | Zwei Rinnen | Kabelkran |
|--------------------------------|-------------|-----------|
| Bedienung der Winden | 2 Mann | 2 Mann |
| Kübelfüllung | 1 „ | 2 „ |
| Turmsilos | 2 „ | — „ |
| Ausleger | 2 „ | — „ |
| Giessvorrichtung | — „ | 2 „ |
| | 7 Mann | 6 Mann |

Die Bedienungskosten, die hier statt der Betriebskosten verglichen werden — denn der Schmiermittelverbrauch ist bei beiden Systemen ungefähr der gleiche — sind also für den Kabelkran etwa gleich hoch, wie diejenigen für zwei Rinnen. Auch in Bezug auf die Bau- und Betriebskosten hat also das Rinnensystem bedeutende Vorteile gegenüber dem Kabelkran.

Trotzdem möchte ich die Frage der Ueberschrift: „Giessrinnen oder Kabelkrane für Staumauern aus Guss-Beton?“ nicht dahin beantworten, dass nur das Giessrinnen-System in Frage kommen kann. Als leistungsfähigstes und wirtschaftlichstes System kann zweifellos das Rinnensystem angesehen werden, hingegen wird bei den meisten grossen Talsperren ein Kabelkran aufgestellt werden, um damit einen grossen Teil der baulichen und maschinellen Installationen zu transportieren und Baumaterialien, besonders Steine für Verkleidungen, und die Schalungen an Ort und Stelle zu bringen.

Wenn es, wie an der Barberine, möglich ist, die Kabelkran-Türme so hoch zu stellen, dass die Katzfahrseile über den Betonaufzugstürmen liegen und der Maschinenturm soweit fahrbar ist, dass die ganze Mauerbreite bestrichen werden kann — im Wäggitäl wäre dies der Gelände-Verhältnisse wegen nur mit unverhältnismässig hohen Kosten möglich gewesen — so leistet der Kabelkran auch für die Montage und Demontage der Giessrinnen, sowie für die vielen Uminstallationen derselben während des Betonierens, z. B. Höherziehen der Rinnen usw., hervorragende Dienste. Diese Arbeiten bilden den primären Grund zur Verwendung eines Kabelkranes. Um dann die an und für sich teure Installation auszunützen, wird diese zum Betonieren herangezogen werden. Für das Betonieren der kleineren Kubaturen der Mauerkrone und für den Vorsatzbeton auf der Wasserseite wird der Kabelkran vorteilhafter sein als die Giessrinnen und ein entsprechendes Tieferhalten des Rinnensystems und damit der Betontürme ermöglichen. Bei sehr langen Mauern ist bei ausschliesslicher Verwendung des Rinnensystems ein mehrmaliges Heben des Beton in besondern Türmen erforderlich; in solchen Fällen kann der Kabelkran das Rinnensystem in wertvoller Weise ergänzen und die Aufstellung dieser Zwischentürme entbehrlich machen.

Ich komme daher zum Schlusse, dass eine Kombination beider Systeme, also z. B. zwei Giessrinnen und ein Kabelkran, die ideale Lösung für die Gussbeton-Installationen einer grossen Staumauer bildet.

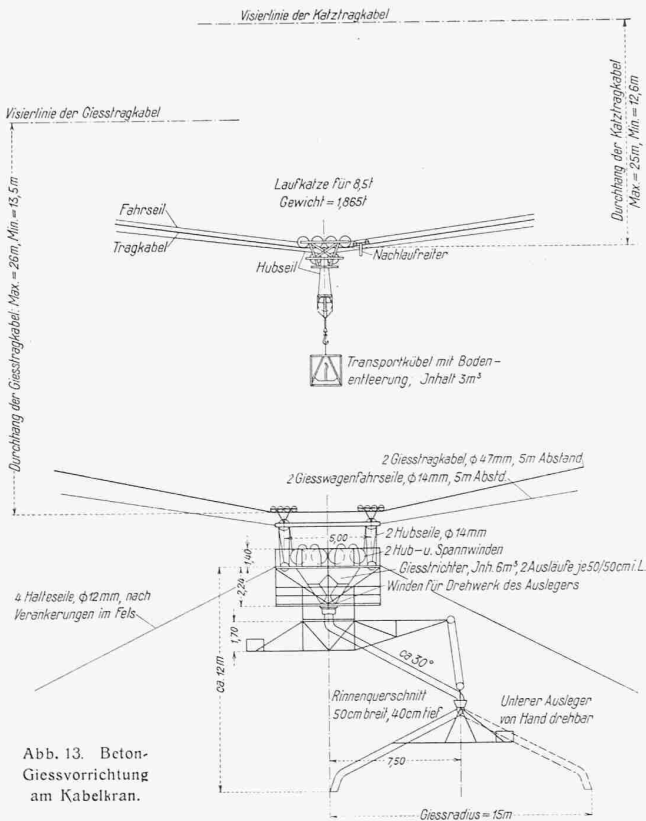


Abb. 13. Beton-Giessvorrichtung am Kabelkran.

Wir sehen hieraus, dass der Kabelkran beinahe das Dreifache einer Rinnenanlage oder das 1 1/2-fache zweier Rinnensysteme an Baukosten erforderte.

Im regulären Betrieb ist nachstehendes Bedienungspersonal für die beiden Systeme erforderlich: