

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 59/60 (1912)  
**Heft:** 25

**Artikel:** Die Radrennbahn Zürich-Oerlikon  
**Autor:** Scheifele, M.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-30099>

### **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:** 06.02.2025

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

4. Beispiel: Tafel 86 der „Hydr. d. Sch.“, Oberwasserkanal des Wasserwerkes Festi Rasini bei San Giovanni Lupatoto<sup>1)</sup>.

$$R = 1,78; J = 0,057 \text{ ‰}; k = 100,5; n = 0,0109.$$

Sogenannter „relativ günstigster Kanalquerschnitt“ im Trapezprofil mit 10,55 m Spiegelbreite und 3,2 m Wassertiefe in der Mitte. Die Wandungen bestehen aus Betonpflaster, das leicht verschlammte ist. Die Grösse  $n$  kann aus dem Grunde nicht stimmen, weil das Messprofil nur 300 m oberhalb der Kraftstation genommen ist, während das Sohlgefälle des Kanals 0,4 ‰ beträgt. Das Profil liegt also im Stau.

5. Beispiel: Tafel 86 a bis c der „Hydr. d. Sch.“, Zuleitungstollen zum Wasserwerk Kubel<sup>2)</sup>. Das annähernd quadratische Stollenprofil aus Beton mit Glattputz an den Wänden läuft nicht voll, und zwar sind bei fünf verschiedenen Füllungen Wassermessungen vorgenommen worden.

$$R = 0,59; J = 0,555 \text{ ‰}; k = 83,1; n = 0,0113.$$

$$R = 0,57; J = 0,555 \text{ ‰}; k = 81,3; n = 0,0115.$$

$$R = 0,51; J = 0,555 \text{ ‰}; k = 79,8; n = 0,0115.$$

$$R = 0,44; J = 0,555 \text{ ‰}; k = 77,3; n = 0,0116.$$

$$R = 0,27; J = 0,555 \text{ ‰}; k = 71,8; n = 0,0115.$$

Die Werte stimmen vorzüglich.

6. Beispiel: Tafel 80 der „Hydr. d. Sch.“, Oberwasserkanal der Kraftanlage Rheinfelden.

$$R = 3,77; J = 0,234; k = 67,1; n = 0,0179.$$

Breites Erdprofil in Kiesgrund mit 55,73 m Spiegelbreite; die Ufer werden links durch Bruchsteinmauerwerk, rechts durch ein rauhes Steinpflaster gebildet. Die mittlere Wassertiefe beträgt 4,6 m, in der Nähe des linken Ufers 4,1, in der Nähe des rechten 4,0 m. Das errechnete  $n$  kann nicht ganz richtig sein, weil an der Profilstelle, 192 m hinter dem Kanaleinlauf, noch keine vollständig gleichförmige Wasserbewegung erreicht sein kann.

7. Beispiel: Tafel 74 der „Hydr. d. Sch.“, Taverbach am Simplon.

$$R = 0,19; J = 1,76 \text{ ‰}; k = 18,2; n = 0,035.$$

Rechteckiges Profil mit 2,21 m Sohlenbreite bei 0,23 m Wassertiefe; die senkrechten Wände links und rechts bestehen aus glattem Stein; die Sohle ist unbefestigt. Wiedrum ergibt sich, wenn man das örtliche Gesamt- $J$  unreduziert verwendet, ein falscher Wert für  $n$ . Das Profil liegt aber nur 25 m oberhalb der Einmündung des Taverbach in den Ganterbach, es muss sich also, wie an solchen Stellen die Regel und wie auch aus dem Längenprofil zu schliessen, in ungleichförmiger, nämlich beschleunigter Wasserbewegung befinden.

8. Beispiel: Tafel 79 der „Hydr. d. Sch.“, Simme bei Wimmis.

$$R = 0,55; J = 1,8 \text{ ‰}; k = 19,8; n = 0,043.$$

Erdprofil im groben Kies bei 17,63 m Sohlenbreite und von links nach rechts fortschreitend, den Wassertiefen 0,35 — 0,6 — 0,6 — 0,75 — 0,7 — 0,2 m. Die Ufer sind durch kleine Mauern begrenzt.

Die abnormen Werte von  $k$  und  $n$  fallen auf. Bei der geringen Geschwindigkeit von 0,62 m/sek im Mittel kommt einem die Sache nicht recht geheuer vor, doch scheint der Lageplan 1 : 4000 auf Tafel 78 Aufklärung zu bieten. Daraus geht nämlich hervor, dass ungefähr 12 m unterhalb des Messprofils eine unvermittelte Profilverbreiterung bestand, die eine beschleunigende Wirkung auf das Spiegelgefälle oberhalb ausgeübt haben muss<sup>1)</sup>. Das breitere und unregelmässige Profil, das laut Lageplan nun auf 350 m folgt, unterhalb der Brücke aber auch nicht besser wird, erfordert für den Abfluss der 6,2 m<sup>3</sup> offenbar eine grössere Tiefe, als die schöne geradlinige und geradufrige Strecke oberhalb und am Messprofil und bewirkt gleichzeitig eine kleinere Geschwindigkeit. Es scheinen alle Voraussetzungen für einen Wassersprung bei  $N$  gegeben und damit ist klar, dass am Messprofil ein Beschleunigungszustand herrscht. Man muss dann einen ziemlichen Teil

des Spiegelgefälles  $J$  der Messstelle auf Rechnung der Geschwindigkeitsänderung an der Sprungstelle, also der Rückgewinnung von potentieller Energie oder, was dasselbe ist, der Arbeit zur Hebung von Wassergewicht, setzen, und es kommt dann für das noch verbleibende sogenannte reine Reibungsgefälle ebenso ein höheres  $k$ , wie umgekehrt ein kleineres  $n$  heraus.

9. Beispiel: Tafel 72 der „Hydr. d. Sch.“, Rhein bei Rheinfelden.

$$R = 2,63; J = 0,18 \text{ ‰}; k = 46,9; n = 0,0258.$$

Erdprofil in Kies. 159,9 m Spiegelbreite. Wassertiefen: am linken Ufer 1,4, links der Mitte 3,8, rechts der Mitte 3,6, am rechten Ufer 1,4 m. Der Wert  $n$  stimmt, aber wohl nur zufällig, nicht schlecht. Es dürfte nicht wundernehmen, wenn vielleicht etwas ganz anderes herausgekommen wäre. Man bemerke, das Spiegelgefälle  $J$  ist aus drei bis vier Einzelerhebungen, die sich über zwei Tage verteilen, und aus Ablesungen an beiden, um je 80 m von der Strommitte entfernten Ufern gemittelt.

10. Beispiel: Tafel 88 der „Hydr. d. Sch.“, Rhein bei Nol.

$$R = 3,54; J = 0,29; k = 47,42; n = 0,0265.$$

Erdprofil im Kies. 88,3 m Spiegelbreite. Wassertiefe vom linken zum rechten Ufer: 2 — 6 — 6,4 — 6,4 — 4,6 — 3,4 — 2,6 m. Der errechnete Wert  $n$  stimmt nicht schlecht. Das Beispiel kann übrigens keinen grossen Anspruch auf allgemeine Gültigkeit machen, weil  $v$  mittels Schwimmermessung gefunden worden ist. Schon aus diesem Grunde erscheint die Angabe des  $k$  auf zwei Dezimalen unnötig scharf.

11. Beispiel: Tafel 76 der „Hydr. d. Sch.“, Rhone bei Zehnhäusern.

$$R = 0,69; J = 0,368 \text{ ‰}; k = 34,3; n = 0,0268.$$

Erdprofil im groben Kies, die Spiegelbreite beträgt 15,69 m, die Wassertiefe von links nach rechts hin der Reihe nach 0,45 — 0,7 — 0,83 — 1,15 — 1,15 m. Das linke Ufer besteht aus einer senkrechten Mauer, das rechte und die Sohlenpartien unmittelbar davor aus Steinplatten. Der Wert  $n$  stimmt nicht übel, weil an der rund 70 m unterhalb des Messprofils folgenden (starken) Profilverbreiterung offenbar, wie aus dem Lageplan 1 : 5000 hervorzugehen scheint, das Wasser seicht wird, sodass keine wesentliche Geschwindigkeitsänderung eintritt. Es liegt also, trotz der Profilverbreiterung unterhalb, kein Analogon zum 8. Beispiel vor.

Was hier für die Rauheitszahl  $n$  ausgeführt worden ist, lässt sich sinngemäss natürlich auch für die Zahl  $m$  der vereinfachten Kutter'schen Formel nachweisen.

#### Schlussfolgerung.

Keines der von Krieger, Bubendey und andern a. a. O. gebrachten Beispiele aus Eppers Hydrometrie beweist also etwas gegen die bisher bekannten Werte der Kutter'schen Rauheitsziffern.

### Die Radrennbahn Zürich-Oerlikon.

Von M. Scheifele, Gemeindeingenieur in Oerlikon.

(Schluss von Seite 305.)

Von der statischen Berechnung sei nur das Wesentlichste erwähnt<sup>2)</sup>. Als ständige Belastungen wurden ausser dem Eigengewicht auch Wind- und Schneedruck berücksichtigt. Als Verkehrslasten kamen hier nur Fahrzeuge in Frage; das Gewicht eines Motorrades mit Mann wurde zu 200 kg angenommen. Ferner wurde die Annahme getroffen, dass höchstens drei Fahrzeuge gleichzeitig einen gewissen Querschnitt der Bahn passieren können. Um den Erschütterungen durch Motorfahrzeuge Rechnung zu tragen, wurden die Radlasten im Sinne des Artikel 4, Absatz 3 c der Schweizerischen Kommissionsvorschriften um 50 ‰ erhöht.

<sup>1)</sup> Ausführliche Begründung dürfte erübrigen, da solche Wirkung von Werkkanälen, in denen verschiedene Profile sich folgen, bekannt ist. Einen typischen derartigen Fall kann man im Werkkanal Trostberg-Tacherting der Bayerischen Stickstoffwerke beobachten, beim sog. Scherferhaus.

<sup>2)</sup> Mitgeteilt von Ing. Jaro Poltva von der Firma Sander & Cie.

<sup>1)</sup> Beschreibung der Anlage in Bd. IL, S. 43 u. ff.

<sup>2)</sup> Beschreibung der Anlage in Bd. XLIII, S. 161 u. ff.

In den Kurven erhalten die Radlasten durch die Einwirkung der Zentrifugalkraft eine geneigte Lage, deren Winkel gegen die Horizontale vom Krümmungsradius der Bahn und von der Geschwindigkeit der Fahrzeuge abhängig ist. Die statische Berechnung wurde dadurch etwas kompliziert, da für verschiedene Teile der Bahn auch der Grösse und Richtung nach verschiedene Angriffskräfte zugrunde gelegt werden mussten.

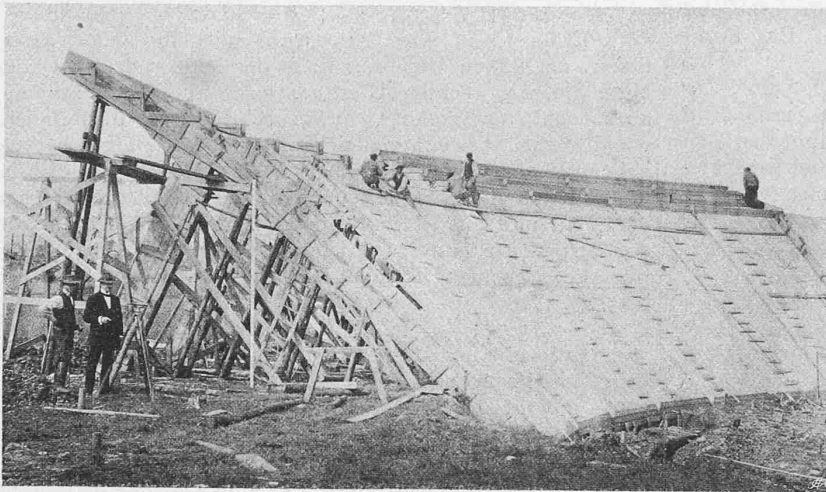


Abb. 14. Einschaltung der Binder und der Fahrbahnplatte.

Die Platte ist kontinuierlich über 7 bis 10 Felder gespannt, welcher Kontinuität auch bei der Ausführung dadurch Rechnung getragen wurde, dass die einzelnen durch Dilatationsfugen getrennten Stücke stets ohne Unterbruch betoniert wurden. Rechnungsmässig wurde jedoch die Kontinuität laut den Kommissionsvorschriften auf drei Felder beschränkt, wobei man zur Ermittlung der Biegemomente und Scherkräfte die ungünstigsten Stellungen der Radlasten in Betracht zog, was am einfachsten durch Zeichnung von Einflusslinien geschah. Da die Platte nicht eben ist, sondern eine windschiefe Fläche darstellt, kommen in den Querschnitten noch kleine Torsionsbeanspruchungen und grössere Scherkräfte vor, denen durch reichliche Verteilungseisen Rechnung getragen wurde. Von der genauen Berechnung dieser sekundären Kräfte wurde abgesehen, da die Angriffsflächen der Lasten schmal sind. Die Anordnung der Dehnungsfugen war bei der beträchtlichen Länge der Eisenbetonkonstruktion und mit Rücksicht auf die exponierte Lage der Radrennbahn unumgänglich. Es wurde in der Folge beobachtet, dass sich die Fugen bei den mittlern Feldlängen bei einem Temperaturwechsel von  $25^{\circ}$  um etwa  $6\text{ mm}$  verändert haben. Rechnungsmässig ergaben sich  $8,4\text{ mm}$ ; die kleine Differenz ist darauf zurückzuführen, dass die Betonmasse der äussern Temperatur nicht so rasch folgen kann.

Besondere Aufmerksamkeit wurde der Berechnung der Rahmenbinder gewidmet. Es hat sich darum gehandelt, den Einfluss von vielen und komplizierten Belastungsarten genau zu ermitteln, was wieder am einfachsten durch die Einflusslinien erreicht wird. Die Binder wurden als elastische Dreiecksrahmen mit zwei Fussgelenken angenommen und ausgebildet. Bei den Kurventribünen kam zu diesem System noch der Kragarm hinzu, dessen Einfluss indessen, wie aus dem Folgenden ersichtlich, keine besondern Schwierigkeiten bot. Von einem Zugband wurde hier abgesehen, da der Horizontalschub klein ist, auch hat die tiefe und solide Fundation der Rahmenstiele erlaubt, auf diese Vorkehrung zu verzichten. Die graphische Untersuchung wurde analytisch nachgeprüft, wobei sich die interessante Tatsache ergab, dass bei der vorliegenden Form des Rahmens der Einfluss der Querkräfte auf die elastische Formänderung nicht vernachlässigt werden darf.

Es mussten die Einflüsse folgender Belastungsarten genau untersucht werden:

1. Belastung durch Schnee- und Winddruck.
2. Ungünstigste Belastung durch Fahrzeuge bei gleichzeitiger Entlastung der Kurventribünen.
3. Volle Belastung der Kurventribünen bei Entlastung der Fahrbahn.

Der Gedankengang der graphischen Untersuchung ist kurz folgender: Die schiefen Radlasten wurden in vertikale und horizontale Komponenten zerlegt und für beide Richtungen Einflusslinien gezeichnet.

*Einfluss der lotrechten Komponenten.* Das vorliegende System ist einfach statisch unbestimmt. Das Biegemoment im beliebigen Querschnitt mit der Ordinate  $y$ , bezogen auf die durch die Gelenke gelegte  $X$ -Axe ist

$$M = \mathfrak{M} - Hy,$$

wobei  $\mathfrak{M}$  das Biegemoment eines statisch bestimmten Trägers und  $H$  den statisch unbestimmten Horizontalschub bedeutet. Die Querkräfte sollen bei der Berechnung der elastischen Deformation vernachlässigt werden; auch die Einwirkungen der Verschiebung der Widerlager und des Temperaturwechsels seien vorderhand nicht berücksichtigt. Der Endquerschnitt dreht sich gegenüber dem andern um den Formänderungswinkel  $\Delta\delta$ , den man aus der Gleichung bestimmen kann:

$$Rr \Delta\delta = \frac{M^2 \Delta s}{EJ}, \text{ woraus}$$

$$\Delta\delta = \frac{Rr}{EJ} \Delta s, \text{ und da } Rr = Hy, \text{ resultiert}$$

$$\Delta\delta = H \Delta w.$$

$$\Delta w = \frac{y \Delta s}{EJ} \text{ ist das elastische Gewicht II. Ordnung.}$$

Der ganze Stabzug wird in endliche Längen eingeteilt und die Ordinaten  $y$  ihrer Mittelpunkte bestimmt. Die Punkte, um die sich die elastische Drehung vollzieht, sind Antipole der Kraft  $H$  hinsichtlich der Elastizitätsellipsen der Elemente und können annäherungsweise als mit den Schwerpunkten zusammenfallend angenommen werden. Nach dem Gesetz von der Gegenseitigkeit der Deformationsarbeit ist die Einflusslinie für den Horizontalschub nichts anderes als die Durchbiegungskurve des Rahmens unter Einwirkung von  $H$ . Mit  $\Delta w$  als vertikalen Lasten wird das Seileck  $A, B$  mit der Polweite  $\Sigma \Delta w = w$  gezeichnet (Abbildung 12). Ist  $z$  die Ordinate der durch letzteres eingeschlossenen Fläche unter der Last  $P$ , dann ist

$$H = \frac{Pz}{m}, \text{ wobei } m = \frac{\Sigma \Delta w y}{w}$$

die Entfernung des Schwerpunktes der elastischen Gewichte  $\Delta w$  von der  $X$ -Axe bedeutet.

Um zu den Einflusslinien für  $M$  zu gelangen, subtrahiert man die mit  $y$  multiplizierten Ordinaten der  $H$ -Kurve

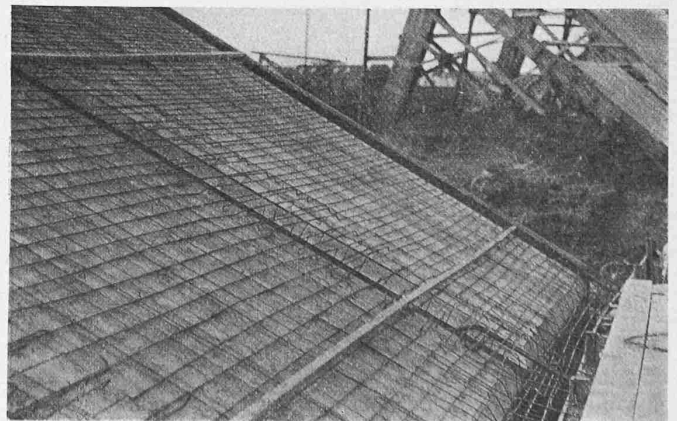


Abb. 15. Armierung der Fahrbahnplatte.

von jenen der  $M$ -Kurve. Da nun der Binder in endliche Elemente eingeteilt wurde, so sind die hier gezeichneten Linien Polygone, welche die Einflussflächen umschreiben.

Eine auf dem Kragarm von der Spannstelle gegen das Ende hin fortschreitende Last ruft im Scheitel linear wachsende Momente hervor. Die Einflusslinie muss daher eine Gerade sein. Befindet sich die Last im Scheitel, dann fällt diese Gerade mit dem Bogenelement der Einflusslinie des Rahmens zusammen, d. h. die Einflusslinie der Momente, die durch Belastung des Kragarmes im beliebigen Querschnitt hervorgerufen werden, sind Tangenten an die Einflusslinien des Rahmens unter dem Scheitel.

**Einfluss der wagrechten Komponenten.** (Winddruck und Zentrifugalkraft.) Die Auflagerdrucke müssen durch die Gelenkpunkte  $A$  und  $B$  gehen und sich auf der Richtungslinie von  $P$  schneiden (Abbildung 12 I). Vertikale Reaktionen  $A$  und  $B$  sind aus den Momentengleichungen zu bestimmen:

$$A = \frac{Pb}{l}, \quad B = \frac{Pa}{l}$$

$H_1$  und  $H_2$  müssen auf Grund der elastischen Formänderungen ermittelt werden.

Die elastischen Gewichte I. Ordnung werden schon früher berechnet und die beiden Polygone  $A_1 B_1$  und  $A_2 B_2$  gezeichnet. Ist der Pol  $O$  des Kräfteckes so gewählt, dass die beiden Endseiten des Polygons  $H$  (III in Abbildung 12) wagrecht verlaufen, dann sind die Endseiten des Polygons  $A_2 B_2$  vertikal. Die Einflussfläche für  $H_1$  ist  $A_2 B_2 E C_2$  für den Trägerteil  $a c$ ,  $C_2 E B_2$  für den Trägerteil  $c b$ . Die Einflussflächen für  $H_2$  sind analog  $A_2 C_2 D$  und  $C_2 D A_2 B_2$ . Das Biegemoment ist wieder allgemein

$$M = \mathfrak{M} - H y.$$

dessen Ordinaten man diejenigen im Verhältnis  $\frac{b}{m}$  reduzierten der  $H$ -Linie abzuziehen braucht, um die gewünschte Einflusslinie zu erhalten.

**Die Radrennbahn in Zürich-Oerlikon.**

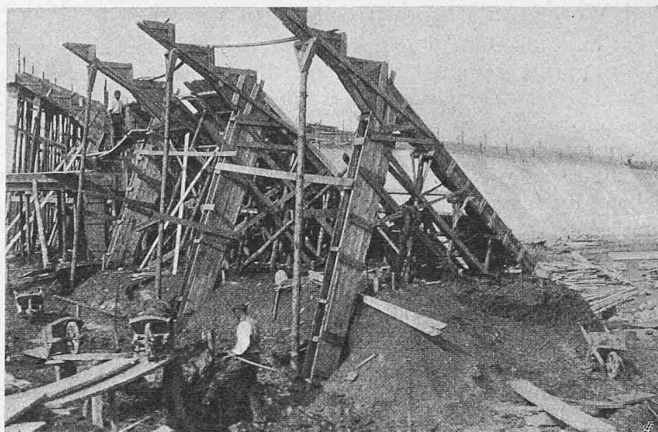


Abb. 13. Einschalung der Rahmenbinder.

Im untern Teil  $a m$  kommt noch die Wirkung der Kraft  $P$  hinzu, und zwar im positiven Sinne.

$$M^{a-m} = A a - H b + P(b - y) = \frac{P y a}{l} - H b + P(b - y).$$

Die positive Fläche, die durch letztes Glied dieser Gleichung ausgedrückt ist, stellt ein gleichschenkeliges Dreieck  $A_m B_m m'$  dar. Für die Wirkung des Kragarmes sind wieder Tangenten an die Kurven in der Scheitellage zu zeichnen.

**Einfluss der Temperatur.** Bei angenommener freier Beweglichkeit eines Rahmenendes erfolgt durch die Einwirkung einer Temperaturdifferenz von  $t^0$  und bei einem mittlern Dehnungskoeffizienten  $\alpha$  eine in der Verbindungslinie beider Gelenke gerichtete Verschiebung  $\alpha t l$ , welche die Kraft  $T$  rückgängig machen muss, da tatsächlich keine Verschiebung möglich ist. Aus  $\alpha t l = T w m$  resultiert

$$T = \frac{\alpha t l}{w m}.$$

Da bei der Berechnung der elastischen Gewichte  $\Delta w E J = \text{konst.} = 1$  angenommen wurde, so ist die durch den Temperaturwechsel hervorgerufene Horizontalkraft

$$T = \frac{J E \alpha t l}{w m}.$$

**Bauausführung.** Wie bereits erwähnt, wurde die Ausführung sämtlicher Arbeiten für die ganze Sportplatzanlage der Firma Sander & Cie. übertragen, einerseits um der Baufirma wegen der kurzen zur Verfügung stehenden Baufrist freie Hand zu lassen und andererseits um Streitigkeiten wegen der Garantie der sich aufeinander stützenden Arbeiten möglichst zu vermeiden.

Am 11. März 1912 wurde auf mündliche Arbeitsübertragung hin von der Baufirma mit den Bauarbeiten begonnen. Am 30. März konnte der Bauvertrag gegenseitig unterzeichnet werden. Als Vollendungstermin der vollständig betriebsbereiten Bahnanlage war der 13. Juli festgesetzt. Die Baufirma hatte bereits ein Bauprogramm eingereicht, wonach die Vollendung der Bauarbeiten auf den 30. Juni in Aussicht gestellt wurde.

Der festgesetzte Vollendungstermin konnte indessen nicht eingehalten werden. Unbeständige Witterung, vermehrte Entwässerungsanlagen, vermehrte Binderkonstruktionen und dadurch bedingte Verschiebungen in der Materialverteilung, nicht vorausgesehene Schwierigkeiten in der Ausführung der Betonarbeiten, andere Mehrarbeiten und zu

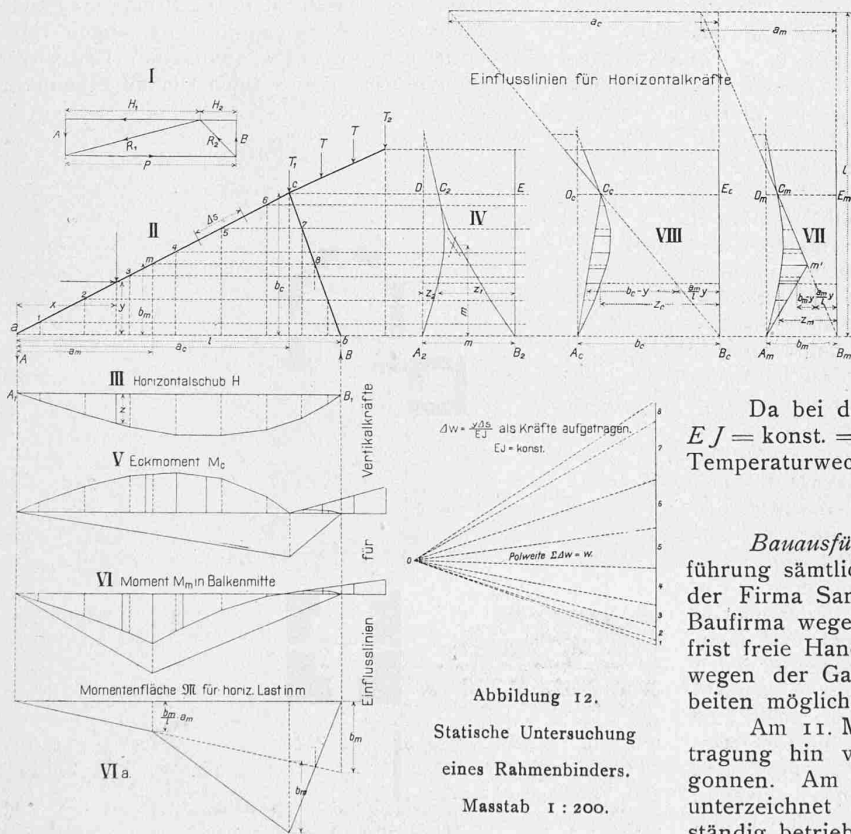


Abbildung 12.

Statische Untersuchung eines Rahmenbinders.

Masstab 1 : 200.

Ist der Querschnitt, für den wir die Einflusslinien suchen, mit den Koordinaten  $(a, b)$  und der Angriffspunkt der wandernden Horizontalkraft mit  $(x, y)$  gegeben, dann bestimmt sich das Moment oberhalb des Punktes  $m(a, b)$  aus

$$M^{m-a} = A a - H b = \frac{P y a}{l} - H b.$$

Die Einflussfläche ist ein rechtwinkliges Dreieck mit den Katheten  $l$  und  $a$  (VII und VIII in Abbildung 12), von

kurz angesetzte Baufrist bedingten eine Verlängerung des Vollendungstermins, der bis zum 15. August erstreckt wurde. Aber auch dieser Termin konnte von der Baufirma wegen der Unbeständigkeit der Witterung nicht eingehalten werden. Die Inbetriebnahme der Bahn erfolgte sodann am 25. August, ohne dass die gesamte Sportplatzanlage nach Vertrag zur Uebergabe bereit war; hierfür mussten noch weitere drei Wochen in Anspruch genommen werden.

Im grossen und ganzen wurden die Bauarbeiten von der Baufirma rationell betrieben. Für Ableitung der Tag- und Schmutzwasser war die Erstellung eines 1 bis 4 m tiefen und 240 m langen Abzugskanals notwendig. An diesen Kanal wurde eine Querleitung in der ganzen Längsrichtung der Bahn angeschlossen, die, zum Teil als Drainageleitung gebaut, die Tagwasser des Innenraumes und der beidseitigen Strassenanlagen, sowie die Schmutzwasser aus den Kabinen aufzunehmen hat. Im weitem mussten die Abwasser der Haupttribüne, sowie oberhalb fliessende, bestehende Abwasser abgeleitet werden und die tiefliegende Unterführung zum Innenraum entwässert werden.

Am 29. März konnte mit der Abgrabung des Einschnittes und der Erstellung der Auffüllung begonnen werden. Eine annähernde Berechnung hatte eine Materialbewegung von rund 7000 m<sup>3</sup> ergeben. Zuzugleich nachträglicher Hebung der allgemeinen Nivellette um 20 cm, wegen der Entwässerung der Unterführung, sowie infolge des schlechten Ausfüllmaterials und Senkung des Untergrundes unter der Auffüllung, obschon in dieser Voraussicht keine Materialauflockerung in Berechnung gezogen wurde, trat ein Materialmangel von rund 1500 m<sup>3</sup> ein, und es mussten deshalb aus einer nahen Materialgrube rund 1200 m<sup>3</sup> zugeführt, ausserdem die Auffüllung des Stehplatzes gekürzt werden.

Die Einschaltung der Binderkonstruktionen und der Fahrbahnplatte (Abbildungen 13 bis 15) erforderte eine Unmasse von Schalholz und stellte an die ausführenden Organe ganz bedeutende Anforderungen in bezug auf Geschicklichkeit und praktische Erfahrung, und es darf an dieser Stelle die Tüchtigkeit der beiden Bauführer Fehr und Hoffmann der Firma Sander & Cie. lobend erwähnt werden. Besonders das Betonieren der Fahrbahnplatten in den steilen Kurven war mit grossen Schwierigkeiten verbunden und konnte nur unter Zuhilfenahme einer obern Schalung ausgeführt werden. Ausserdem war im Interesse der Solidität der Anlage die gleichzeitige Ausführung der ganzen Fahrbahnplatte zwischen je zwei Dilatationsfugen samt den zugehörigen Bindern bedingt, was, wie die nachherige Ausschaltung deutlich gezeigt hat, sehr gut gelang. So wurde zum Beispiel am 10. Mai eine Fläche von 333 m<sup>2</sup> der Fahrbahnplatte in 10 Stunden betoniert, und die Leistung steigerte sich dermassen, dass die letzten Flächen von rund 500 m<sup>2</sup> mit rund 53 m<sup>3</sup> Beton, einschliesslich der zugehörigen Binder, in 12 bis 15 Stunden tadellos betoniert wurden. Aber auch die Absteckung der Fahrbahn, die durch Herrn Baumann, den Techniker des Gemeindeingenieur-Bureau erfolgte, erforderte peinliche Genauigkeit und Gewissenhaftigkeit; mussten doch erst sämtliche Koten des untern und obern Fahrbahnrandes für jeden einzelnen Binder der neuen Bindereinteilung (siehe Abbildung 3, S. 305) umgerechnet und auf dem Felde für jeden einzelnen Binder abgesteckt und kontrolliert werden.

**Belastungsprobe.** Zum Schlusse sei noch erwähnt, dass eine vier Wochen alte Binderkonsole für die Kurventribüne zwischen zwei Feldern mit 600 kg/m<sup>2</sup> belastet wurde. Durch einen Messapparat wurde eine Senkung von 0,8 mm festgestellt, die sich nach der Entlastung wieder vollständig aufhob.

**Baukosten.** Die seinerzeit aufgestellten mutmasslichen Baukosten sind bedeutend überschritten worden; dies lässt sich zum grössten Teil durch Mehrarbeiten, solidere Bauausführung, komplette Instandstellung der Umgebungsarbeiten und sorgfältige Installation sämtlicher Räume und fahrttechnischer Einrichtungen begründen.

#### Zusammenstellung der Baukosten.

Vorarbeiten . . . . .	Fr.	2 255,30
Landerwerb (zu 2,20 Fr./m <sup>2</sup> ) . . . . .	"	58 026,20
Erdb- und Planarbeiten . . . . .	"	23 500,00
Kanalisation . . . . .	"	15 075,20
Strassen, Plätze und Wege . . . . .	"	11 600,00
Eigentliche Radrennbahn in Eisenbeton . . . . .	"	77 353,10
Radfahrererkabinen . . . . .	"	7 872,65
Haupttribüne mit Bestuhlung . . . . .	"	36 661,45
Bestuhlung d. Kurventribünen, Inventar . . . . .	"	9 545,45
Kassahäuschen und Einfriedigung . . . . .	"	10 217,45
Vermessung und Bauleitung . . . . .	"	2 376,00
Verschiedenes, Bauzinsen . . . . .	"	7 728,65
Total		Fr. 262 211,45

Die Sportplatzanlage ist Sonntag den 25. August 1912 eröffnet worden. Sechs Renntage, bei vom Glück begünstigten Wetter, sind vorüber und damit die Saison 1912 geschlossen. Die Rennbahn hat sich bautechnisch, fahrttechnisch und betriebstechnisch bewährt. Von Fachleuten und Sportfreunden wird ihr das Zeugnis einer erstklassigen Bahnanlage ausgestellt. Möge ein guter Stern über dem Betrieb der Sportplatzanlage walten, damit auch diejenigen, die grosse finanzielle und geistige Opfer nicht gescheut haben, die wohlverdiente Anerkennung finden.

#### Die Kirche St. Johann in Davos.

umgebaut durch Schäfer & Risch, Architekten B. S. A. in Chur.  
(Mit Tafeln 76 bis 79.)

Unsere Leser erinnern sich des Wettbewerbs, der im Jahre 1907 zur Vergrösserung der Kirche St. Johann in Davos veranstaltet worden war und bei dem die Churer Architekten Schäfer & Risch den I. Preis errungen haben. Sie werden beim Vergleich der damaligen Darstellung des Wettbewerbs-Entwurfs „San Gian Battista“<sup>1)</sup> mit dem inzwischen glücklich beendeten Umbau erkennen,

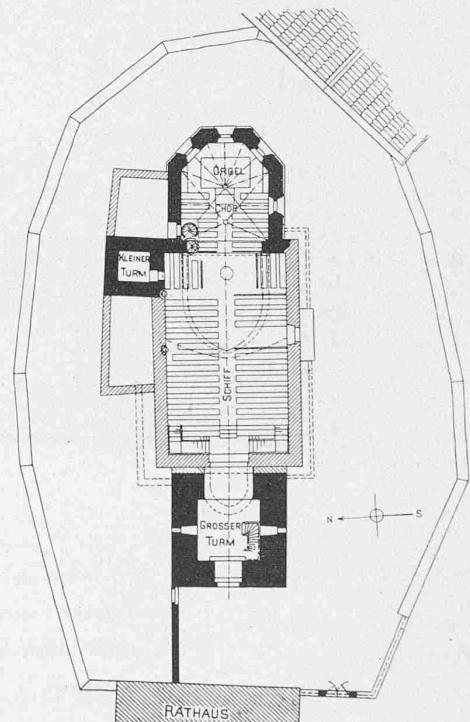


Abb. 1. Grundriss der Kirche vor dem Umbau. — 1 : 500.

dass jener Entwurf fast unverändert zur Ausführung gebracht werden konnte, was, wie beim Neubau der Kantonalbank in Chur<sup>2)</sup> durch die gleichen Architekten, Zeugnis ablegt von einem gründlichen Studium ihrer betr. Wettbewerbs-Entwürfe.

<sup>1)</sup> Bd. IL, S. 155. <sup>2)</sup> Wettbewerbs-Entwurf Bd. LIV, S. 329, Ausführung S. 8 laufenden Bandes.