

## ENGERER WETTBEWERB UM ENTWÜRFE FÜR EINE FESTE STRASSENBRÜCKE ÜBER DEN RHEIN IN KÖLN-MÜLHEIM.

Von Dr.-Ing. Kommerell, Direktor bei der Reichsbahn, Berlin, und  
Dipl.-Ing. W. Rein, Berlin.

(Fortsetzung von Seite 305.)

### 5. „Von Ufer zu Ufer“ Kleine Hängebrücke.

Während die schlichte Form der vorbeschriebenen Balkenbrücke an die große Horizontale der durch die Hohenzollernbrücke ersetzten alten, historischen Harkort'schen Gitterbrücke erinnert, knüpfen die Verfasser dieser Brücke mit den nachstehend beschriebenen Hängebrückenlösungen an den Linienzug der schönen Deutzer Hängebrücke an (vgl. Abb. 19 u. 20). Unter Beobachtung der bei der Beschreibung der Balkenbrücke einleitend angeführten grundlegenden Gesichtspunkte waren die Verfasser bestrebt, bei dem Hauptentwurf der kleinen Hängebrücke vollständig freien Ausblick von den Fahrbahnen aus zu erreichen. Da außerdem von vornherein die Absicht bestand, die

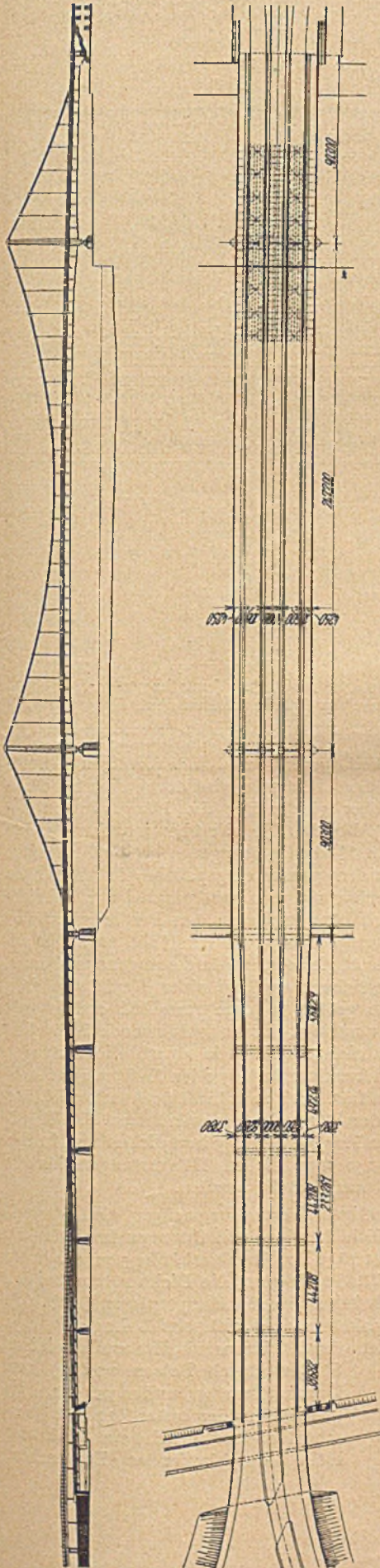


Abb. 59. „Von Ufer zu Ufer“. Gesamtübersicht der „Kleinen Hängebrücke“.

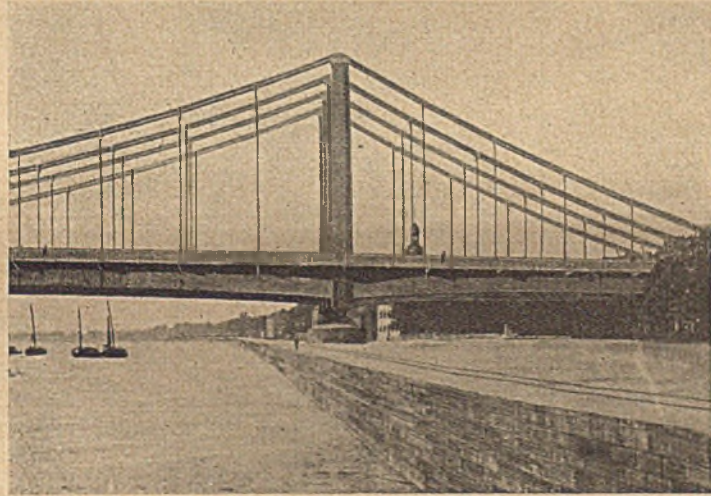


Abb. 60. „Von Ufer zu Ufer“. Rechtsrheinische Pylone und Seitenöffnung der „Kleinen Hängebrücke“.

Kraft der Hängegurte in die Versteifungsträger zu leiten und eine einheitliche, geschlossene und ruhige Wirkung des Fahrbandes zu erzielen, wurden vier Haupttragwände mit vollwandigen Versteifungsträgern angeordnet. Der nach diesen Gesichtspunkten vorgeschlagene Entwurf einer Kabelhängebrücke mit einem Strompfeiler bietet sowohl in schönheitlicher, als auch in baulicher Hinsicht eine sehr beachtenswerte Lösung, schönheitlich in den eleganten Formen, vor allem in Folge der auch in den Seitenöffnungen durchgeführten Hängekurven der Hauptkabel, baulich durch verschiedene neuartige technische Einzelheiten (Abb. 59). Die Durchführung des Versteifungsträgers von dem rechtsrheinischen Uferpfeiler bis zum östlichen Endwiderlager an der Mülheimer Freiheit ohne weitere Unterteilung (Abb. 60) ergab die Stützweite dieser Seitenöffnung zu 90,3 m. Bei gleichartiger Ausbildung der linksrheinischen Seitenöffnung, deren abschließender Uferpfeiler dicht an das Strombett herangerückt ist, wurde die Stützweite der Mittelöffnung 247,2 m. Die Überbrückung der vier linksrheinischen Flutöffnungen sowie der Deichstraße und Hafenbahn schließt sich in einfachster Weise durch Fortsetzung der vier Versteifungsträger als einwandige Blechbalken an. Die sich nach Westen hin verringern den Stützweiten dieser Öffnungen sind der Abb. 59 zu entnehmen.



sowie durch Querschotten in den Querträgeranschlüssen und in den dazwischenliegenden Viertelpunkten gebildet. Drei Behelfsgelenke für die Zwecke der Aufstellung in der Mittelöffnung, zwei unmittelbar neben den Pylonen und das dritte in Brückenmitte, werden nach beendeter Aufstellung durch Verlaschen der Gurtungen und Stehbleche geschlossen. Dort, wo die Versteifungsträger die Pylonen durchdringen, ist die bewegliche Auflagerung über den Strompfeilern durch Rollenlager, welche unmittelbar auf den Oberteilen der Pylonenlager sitzen, gewährleistet (Abb. 63). Die Auflagerung der Enden der Versteifungsträger, welche einerseits die Seilverankerung zur Aufnahme des Horizontalzuges einschließen und andererseits die negativen, lotrechten Auflagerkräfte aufnehmen sollen, bildet eine neuartige Sonderkonstruktion und ist aus Abb. 64 zu ersehen. Zwischen den an diesen Stellen heruntergezogenen Wänden des Versteifungsträgers überträgt ein mit ihnen fest vernietetes Stahlfußstück über ein Stelzenlager mit Kippplatte den Zug auf einen durchgehenden Stahlbalken, welcher fest in zwei tief im Beton des Pfeilers verankerten starken Flacheisen gelagert ist. Für die Durchführung dieses Stahlbalkens durch den Versteifungsträger sind Spiclräume vorgesehen, damit die Längsbewegungen des Versteifungsträgers nicht behindert werden. In dem nächsten, von diesem Endauflager 11,1 m entfernten Feld 1 wird das in vier lotrechten Reihen von je vier Seilen ankommende Tragkabel durch einen längsbeweglichen Bolzen — gleichsam einer Hängestange von der Länge 0 — sowie durch eine kräftige Schelle nochmals zusammengefaßt (Abb. 65 u. 66). Von hier aus verteilt sich das Kabel strahlen-

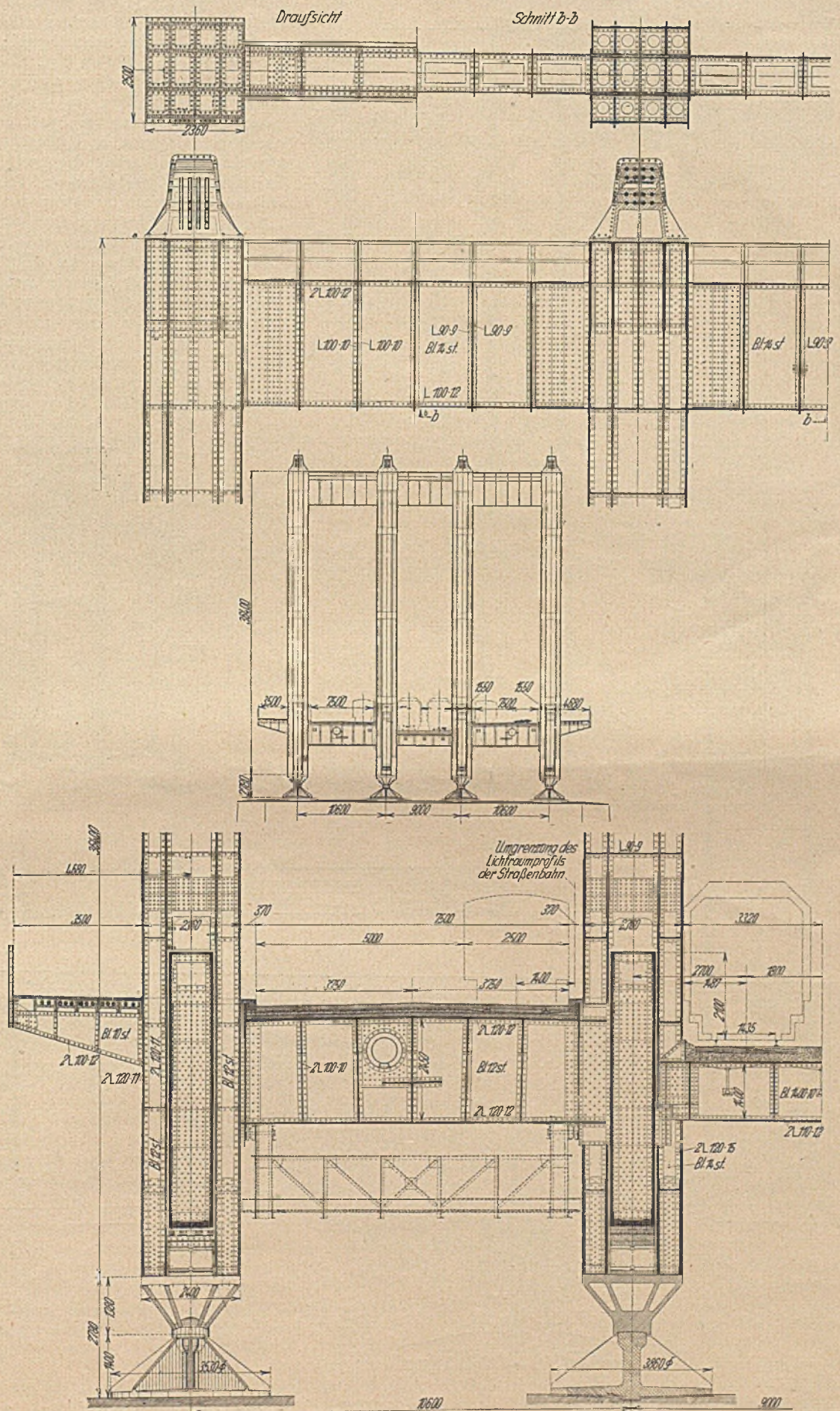


Abb. 63. „Von Ufer zu Ufer“. Pylone der „Kleinen Hängebrücke.“



ankerung der Kabel in den Versteifungsträgern verkörpert eine ganz neuartige, von den Verfassern bis in alle Einzelheiten durchgearbeitete Konstruktion. Hierbei waren außerordentliche bauliche Schwierigkeiten zu überwinden, besonders im Hinblick auf den sehr beschränkten Raum und auf die Notwendigkeit, für alle Teile Zugänglichkeit zu sichern. Die Konstruktion gewährleistet die bedeutsamen Vorteile, daß die Pfeiler nur durch senkrechte Auflagerdrücke beansprucht werden, und daß die Durchbiegungen geringer und von gleichmäßigen Wärmeänderungen unabhängig sind. Diese Vorteile ließen sich nur

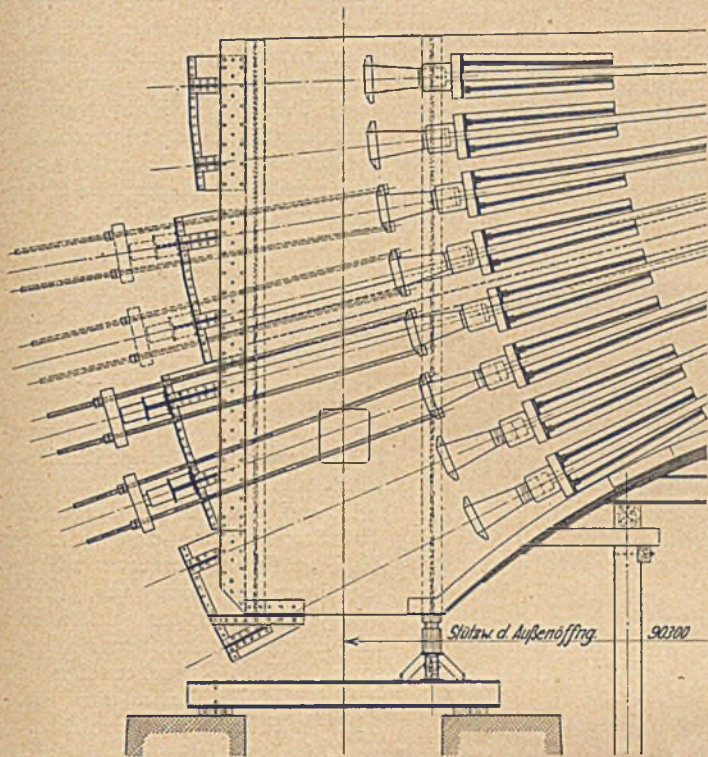


Abb. 67. „Von Ufer zu Ufer“ „Kleine Hängebrücke“. Einbringung und Regulierung der Kabel.

bei vollständiger Verankerung und durch die Anordnung von 4 Hauptträgern ermöglichen. Sie ist auch mit ein Grund, der zur Auflösung der patentverschlossenen Hauptkabel in 16 Einzelstränge führte, was wiederum die Sonderkonstruktion für die Sattelaufleger auf den Pylonen und die Kabelschellen für den Anschluß der Hängestangen bedingte. Durch die Auflösung sind die einzelnen Seile dem Einfluß der Witterung stärker ausgesetzt. Auf der anderen Seite wird aber eine vollständige Zugänglichkeit zu den einzelnen Seilen erreicht. Die Sattelaufleger der Kabel über den Pylonen bestehen aus einem Stahlgußlager, dessen rillenförmige Berührungsflächen ebenso wie die darüber liegenden untereinander verschraubten Formstücke sich genau dem Abstand und der Form der 16 Einzelseile anpassen (Abb. 69). In Brückenmitte ist das Kabel durch einen offenen Halbrahmen an Stelle der Hängestangen zur Aufnahme von Windkräften gegen den unteren Windverband nochmals abgesteift (vgl. Abb. 62).

Die Stiele der als Pendelstützen ausgebildeten 40,71 m hohen Pylonen (vgl. Abb. 63 u. 69) weisen fast quadratischen, außen vollwandig durchgeführten Querschnitt von 2,7 x 2,3 m auf, welcher durch je zwei Längs- und Querkonstruktionen sowie durch wagerechte Querschotten ausgesteift wird. Im oberen Teil sind die Längsaussteifungen gitterartig ausgebildet. Mannlöcher in den wagerechten Querschotten gewährleisten die innere Zugänglichkeit. Der obere Riegel ist nur zweiwandig ausgebildet und an die beiden inneren Bleche angeschlossen.

Die vier vollwandigen bis zur Brüstungshöhe reichenden Versteifungsträger schließen den Fußgängerverkehr von der

Fahrbahn und diese von der elektrischen Schnellbahn auf eine Länge von rd. 425 m vollständig gegeneinander ab. Die freie Sicht von der Brücke ist, da die Versteifungsträger nur bis 1,26 m über die Fahrbahn reichen, für sämtliche Fahrzeuginsassen auch auf der elektrischen Schnellbahn gewahrt. Der früher vielfach geforderte freie Querverkehr ist nach Ansicht der Verfasser nicht nur nicht erforderlich, sondern wegen der Gefahren mit Absicht unterbunden.

Vorteilhaft gestaltet sich infolge der Wahl der vier Hauptträger sowohl die günstige Versetzung der Höhenlage der Schnellbahn zur Straßenfahrbahn durch die geringen Quertträgerhöhen, als auch die Brückenaufstellung und Verkehrsübergabe in zwei völlig voneinander unabhängigen Teilen (Abb. 70 u. 71). Für den zweiten Ausbau ist infolge der vorgeschlagenen Verteilung etwelche Verlegung von Fußwegen oder Fahrbahnen nicht erforderlich. Da auch die Fahrbahn der elektrischen Schnellbahn erst später nach Bedarf eingebaut werden kann, erfordert der zweite Ausbau mithin überhaupt keine bauliche Veränderung. Die Fahrbahn- und Fußwegabdeckung erfolgt grundsätzlich wie beim Vorschlag der Balkenbrücke der Verfasser (vgl. Abb. 70). Aus der vorgeschriebenen Straßenfahrbahnbreite ergibt sich der Abstand der beiden die Fahrbahn begrenzenden Hauptträger zu 10,2 m, welche durch Querträger alle 11,1 m zu je einem Haupttragwerk vereinigt sind. Die weitere Unterstützung der Fahrbahn erfolgt durch Längsträger, welche in Abständen von 1,335 m angeordnet sind. Das vorgeschriebene Lichtraumprofil der tiefer liegenden Schnellbahn bedingt bei den inneren Hauptträgern einen Abstand von 9 m. Zwischen diesen befinden sich die zum Ausgleich von verschiedenen Durchbiegungen der Haupttragwerke gelenkig gelagerten Querträger, ebenfalls in Abständen von 11,1 m. Die Fußwege werden durch außerhalb der beiden äußersten Hauptträger, in Verlängerung der äußeren Querträger liegende Kragarme und durch Zwischenquerträger in 2,775 m Abstand, die an den äußeren Fußwegrandträger und an den Hauptträger angeschlossen sind, unterstützt.

Die Windkräfte werden durch zwei getrennte, zwischen einem äußeren und einem inneren Versteifungsträger als durchlaufende Träger auf vier Stützen durchgeführte Verbände aufgenommen (vgl. Abb. 59).

Die sich linksrheinisch anschließenden Überbauten haben ebenfalls vier, allerdings einwandige, bis zur Brüstungshöhe hochgeführte Vollwandträger. Infolge der geringeren Gurtbreite der Hauptträger kann der Abstand zwischen äußeren und mittleren Hauptträgern auf 9,26 m verringert werden. Der Breitenausgleich ist an der ersten an die Strombrücke anschließenden Flutbrücke durch Schräglage der äußeren Hauptträger durchgeführt. Während diese Öffnung durch eingehängte

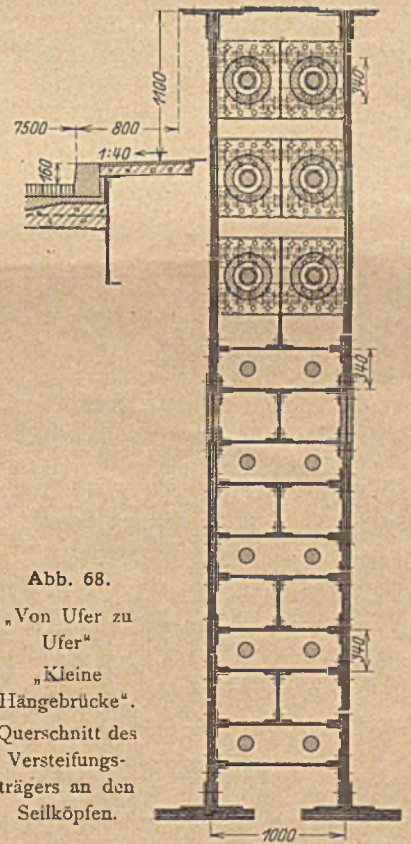


Abb. 68. „Von Ufer zu Ufer“ „Kleine Hängebrücke“. Querschnitt des Versteifungsträgers an den Seilköpfen.

Träger von 42,08 m Stützweite überbrückt wird, sind die Hauptträger der anschließenden vier kleineren Flutöffnungen als durchlaufende Balken auf fünf Stützen sowie die Hauptträger

für die Überbrückung der Deichstraße und Hafenbahn als durchlaufende Träger auf drei Stützen ausgebildet.

Der Entwurf ist für St 48 und Siliziumstahl durchgearbeitet.

Bei der Fahrbahn der Flutöffnungen ist jedoch in beiden Fällen St 48 als Baustoff beibehalten. Für die Kabel soll ein Gußstahldraht mit 145 kg/mm<sup>2</sup> Bruchfestigkeit verwendet werden.

Wie bei ihrem Entwurf „Balkenbrücke“ haben auch hier die Verfasser ein Angebot mit vollständigem Wegfall der Schnellbahn und mit zwei Hauptträgern durchgearbeitet. Der Hauptträgerabstand der Strombrücke vermindert sich in diesem Falle auf 19,0 m. Nur zur Überbrückung der Hafenbahn und Deichstraße sind 9 unter der Fahrbahn liegende Hauptträger vorgesehen. — Die Ersparnisse machen sich in diesem Falle nicht so sehr bemerkbar wie bei der Balkenbrücke. Die Gewichtsersparnis wird etwa 36 vH. gegenüber dem ausschreibungsgemäßen Entwurf in St 48 und die Gesamtkostenersparnis etwa 4,2 Millionen Mark betragen.

Zwei Besichtigungswagen für die Strombrücke und zwei für die Flutöffnungen laufen zwischen je einem äußeren und einem inneren Hauptträger und können mit ihrem ausfahrbaren Kragarm sowohl die Fußwegkonsolen als auch die Fahrbahn der elektrischen Schnellbahn erreichen.

Die Brückenaufstellung weist ebenfalls einige Besonderheiten auf. Infolge der Kabelverankerung in den Versteifungsträgern können die Kabel nicht zuerst aufgelegt werden, um als Hängegerüste für den weiteren Vorbau zu dienen, sondern die Versteifungsträger müssen von festen Gerüsten aus vorgestreckt werden (Abb. 72). Dabei kann die Brücke infolge der Verteilung in zwei völlig voneinander unabhängigen Abschnitten nacheinander aufgestellt werden. Nach dem Einbau der beiden stromauf gelegenen Versteifungsträger in den Seitenöffnungen werden die Mittelöffnungen dieser beiden Versteifungsträger auf zwei eisernen, nach der Mitte zu auskragenden Gerüstbrücken zusammengebaut und durch Freivorbau von beiden Seiten geschlossen. Inzwischen sind mittels fester, auf den Versteifungsträgern abgesetzter Pfeilergerüste die Pylonen aufgestellt worden (Abb. 73). Die genau abgelängten, mit Seilköpfen versehenen und unter der rechnermäßigen Last gereckten Kabel werden dann einzeln auf die Brücke gebracht. Der Ausgleich des in-

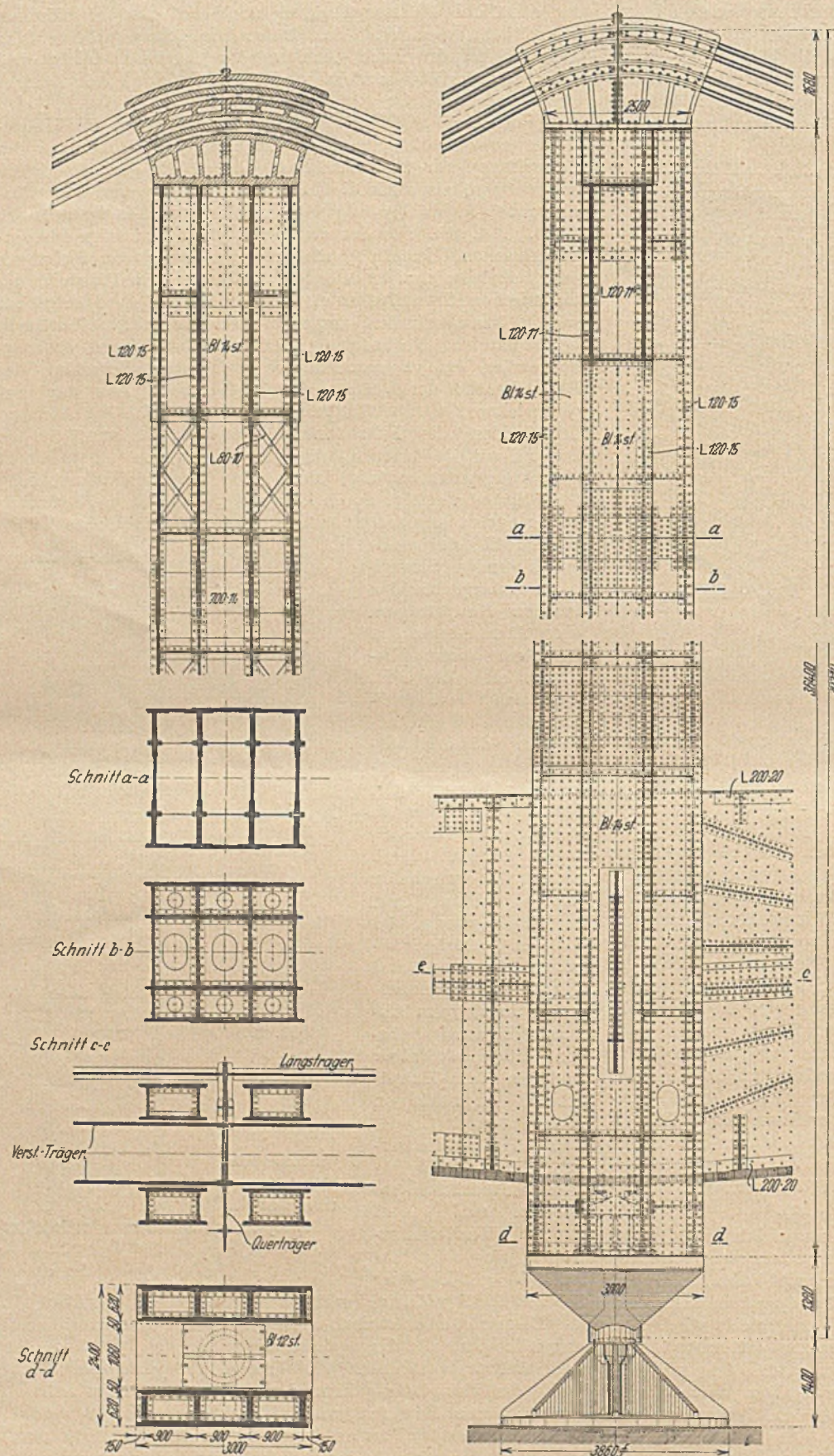


Abb. 69. „Von Ufer zu Ufer“ „Kleine Hängebrücke“. Längsansicht und Querschnitt der Pylone.

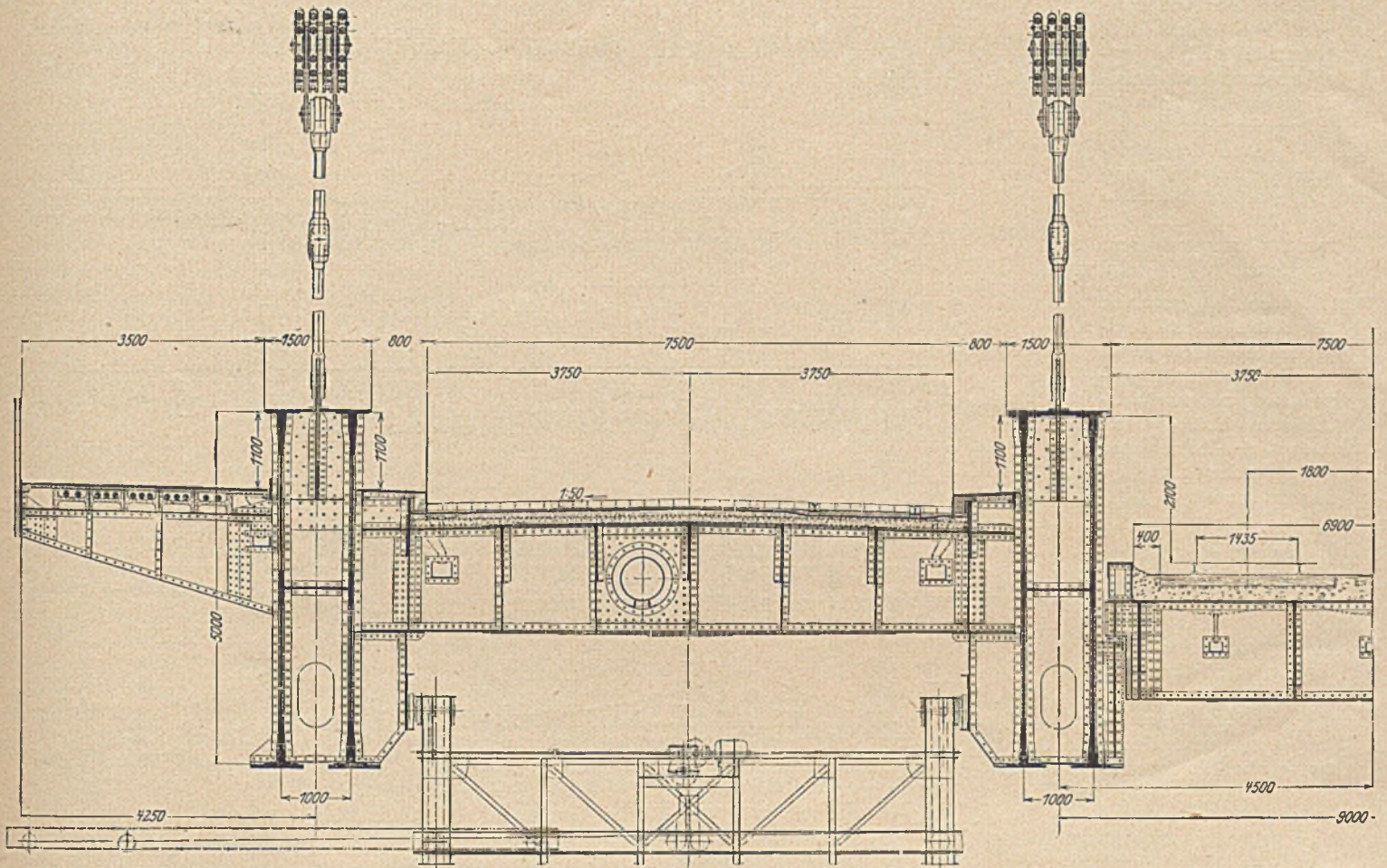


Abb. 70. „Von Ufer zu Ufer“ „Kleine Hängebrücke“. Normaler Querschnitt.

folge der wagerechten, ausgestreckten Lage vorhandenen Längenüberschusses wird durch Anheben mit einer besonderen, lotrecht beweglichen Seilscheibe in der Brückenmitte bewerkstelligt und, dem Hochziehen auf die Pylonensättel entsprechend, durch Absenken dieser Scheibe ausgeglichen (vgl. Abb. 73). Nach erfolgtem Längenausgleich an den Verankerungsstellen am Ende der Versteifungsträger können die Kabelschellen und Hängestangen mit Hilfe leichter Ständergerüste angebracht und entsprechend eingestellt werden. Dann kann das Absenken der Versteifungsträger erfolgen. Der Abbruch der Gerüste erfolgt nach dem Freisetzen der Brücke. Um die Gerüstbrücken jedoch für die Aufstellung des zweiten Teils zur Hand zu haben, werden sie vorläufig mittels Schraubenspindeln an den Versteifungsträgern angehängt und dann flußabwärts verfahren und auf den inzwischen gerammten Jochen unter dem zweiten Teil der Brücke abgesetzt.

Nach Fertigstellung der Fahrbahnen können die behelfsmäßigen Aufstellungsgelenke geschlossen werden. Der spätere Ausbau für die Schnellbahn erfolgt in einfachster Weise durch Einhängen der Quer- und Längsträger zwischen den beiden inneren Versteifungsträgern.

Die Verankerungspfeiler, welche lotrechte Züge aufzunehmen haben, werden mittels Eisenbetonsenkstätten gegründet, in deren Decke die Walzeisen für den Anschluß der Zuganker einbetoniert sind (Abb. 74). Die Gründung des Strompfeilers erfolgt ebenso wie bei dem Vorschlag Balkenbrücke der Verfasser mittels Eisenbetonsenkstätten von angeschütteten Inseln aus, ebenso diejenige des Pylonenpfeilers am Mülheimer Ufer. Während die Kölner Vorlandpfeiler zwischen eisernen Spundwänden mit Wasserhaltung hergestellt werden, erfolgt die Gründung der Unterbauten für die Deichweg- und Hafengebäude

Unterführung in offener Baugrube. Bei dem Sonderentwurf ohne Schnellbahn tritt eine entsprechende Verminderung sämtlicher Pfeilerbreiten ein. Auf dem Verankerungspfeiler werden dann an Stelle von vier nur zwei Kammern für die Verankerung benötigt.

Von der statischen Berechnung sei erwähnt, daß das Hauptsystem durch Einführung von drei Behelfsgelenken in

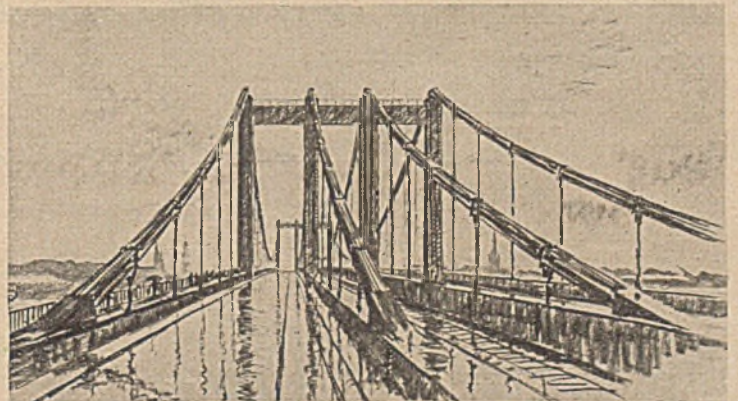


Abb. 71. „Von Ufer zu Ufer“.  
Durchblick durch die „Kleine Hängebrücke“.

der Mittelöffnung für ständige Last von einem dreifach statisch unbestimmten in ein statisch bestimmtes System verwandelt wird. Als Vorteil des aufgehobenen Horizontalschubes sei noch die Unabhängigkeit des Systems von Horizontalverschiebungen der Widerlager erwähnt.

Bei einer Belastung von 450 kg/m<sup>2</sup> auf Fahrbahn und Fußwegen und vollen Lastenzügen auf den Schnellbahngleisen ergibt sich die größte Durchbiegung der äußeren Hauptträger in Brückenmitte zu 52,8 cm und der inneren Hauptträger zu 45,9 cm.

Der Querschnitt der Kabel ist mit dreifacher Sicherheit gegen Bruch bestimmt, wobei wegen ungleichmäßiger Kräfteverteilung in den Litzen nur die 0,9fache Spannung zugelassen ist.

$$\left( \sigma_{zul} = \frac{14\,500}{3} \cdot 0,9 \right. \\ \left. = 4\,350 \text{ kg/cm}^2. \right)$$

Unter Hinweis auf die Grüningsche Schrift<sup>10)</sup> ist eine ungleichmäßige Erwärmung unberücksichtigt geblieben. Ebenso

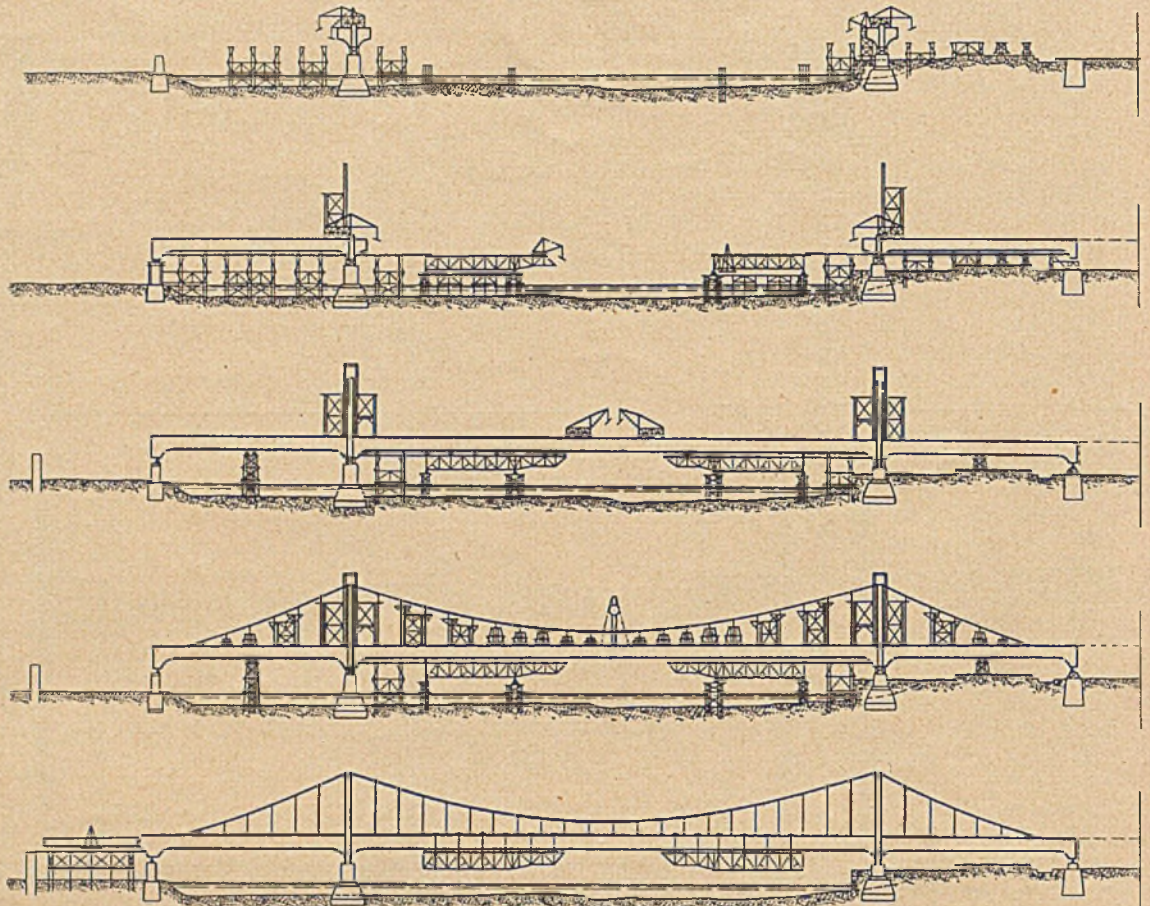


Abb. 72. „Von Ufer zu Ufer“. Aufstellung der „Kleinen Hängebrücke“.

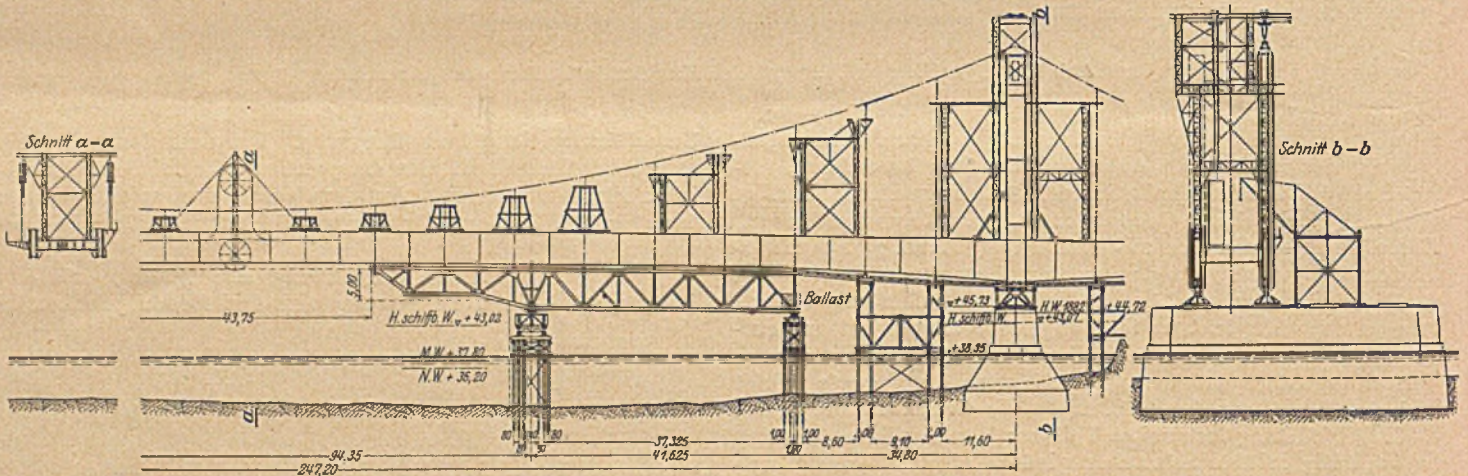


Abb. 73. „Von Ufer zu Ufer“ „Kleine Hängebrücke“. Aufstellung der Pylone und Einbringung der Kabel.

sind die Stützensenkungen vernachlässigt, die infolge der Behelfsgelenke während der Bauzeit — also für ständige Last — keinen Einfluß haben.

<sup>10)</sup> „Die Tragfähigkeit statisch unbestimmter Tragwerke aus Stahl bei beliebig häufig wiederholter Belastung“ von Prof. M. Grünig, Verlag Julius Springer, Berlin 1926.

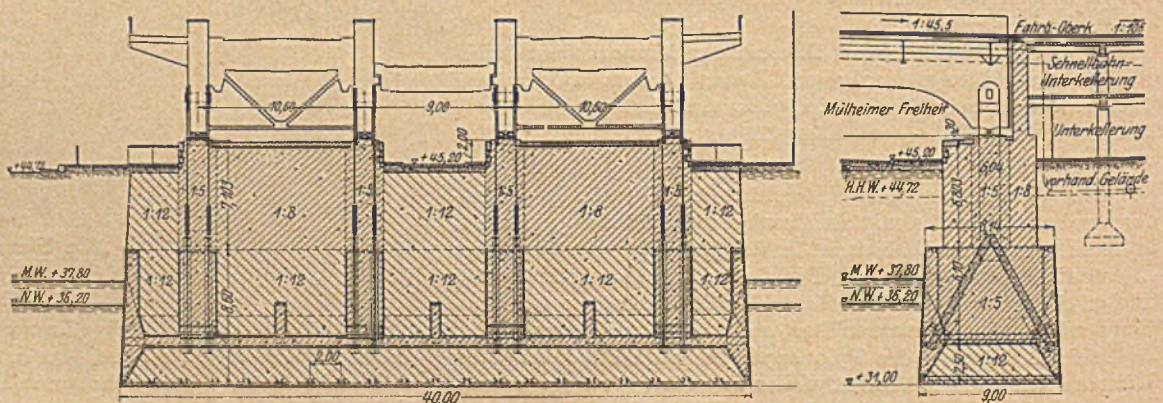


Abb. 74. „Von Ufer zu Ufer“. Rechtsrheinischer Verankerungspfeiler der „Kleinen Hängebrücke“.



### 6. „Von Ufer zu Ufer“ Große Hängebrücke.

Als Nebenlösung haben die Verfasser noch eine große Hängebrücke ohne Stropfpeiler mit einer 339,4 m großen Mittelöffnung und zwei 89,76 m weiten Seitenöffnungen vorgeschlagen, jedoch sind die verhältnismäßig kurzen Seitenöffnungen nicht an die vorgesehenen vier Haupttragkabel durch Hängeseile angeschlossen, so daß sich straff gespannte Rückhaltkabel ergeben (Abb. 75). Die Verfasser begründen dies mit einer beabsichtigten Betonung der Stromöffnung. Die Verankerung der Hauptkabel erfolgt unter teilweisem Aufheben des Horizontalschubes, da ein völliges Übernehmen durch den Versteifungsträger Querschnitte erfordern würde, welche nur schwer unterzubringen sind. Im übrigen entspricht die Anordnung genau dem bereits besprochenen, von denselben Verfassern stammenden Entwurf der kleinen Hängebrücke mit Stropfpeiler, sowohl was die Ausbildung von vier Hauptträgern, als auch den Brückenquerschnitt, die Fahrbahn und die anschließenden Überbauten betrifft. Die statische Berechnung und Kostenermittlung ist nur überschläglich und so weit durchgeführt, daß die Ausführbarkeit des Entwurfes nachgewiesen wird.

Die Mittelöffnung weist 28 Felder von je 11,18 m Breite und zwei je 13,18 m große Endfelder, die Seitenöffnungen sieben Felder von je 10,97 m Breite und ein 12,97 m großes Feld an den Pylonen auf (Abb. 76). Der äußere Hauptträgerabstand beträgt 11,20 m, der innere 9,60 m (Abb. 77). Durch Anordnung von zwei Gelenken in den Seitenöffnungen, und zwar 12,97 m von den Pylonen entfernt, wird der Versteifungsträger in einen Gerberbalken und das Haupttragwerk in ein einfach statisch unbestimmtes System verwandelt. Die Achse der Gelenke liegt auf der Winkelhalbierenden zwischen größter und kleinster Stützlinienneigung.

Die unten offenen, kastenförmigen Versteifungsträger haben in der Mittelöffnung 6,5 m Stehblechhöhe, welche an den Pylonen bis auf 9,25 m ansteigt und bis zu den Widerlagern sich auf 6 m geradlinig verjüngt. Die Stehblechdicke beträgt für die äußeren Träger 36 mm, für die inneren 32 mm, ihr Abstand 1,2 m und die obere Gurtplattenbreite 1,9 m; wie bei dem Entwurf der kleinen Hängebrücke reichen sie mit ihrer Oberkante 1,20 m über Fußweg und Straßenfahrbahn und sind durchgängig beweglich gelagert, auch an den Stellen, wo sie die Pylonen durchdringen.

Die Versteifungsträger nehmen an ihren auskragenden Enden das obere Umlenkager der Hauptkabel auf. Die Beweglichkeit ist durch Stelzen geschaffen, die sich auf einem kreisbogenförmigen Führungsstück abwälzen können, dessen Mittelpunkt auch gleichzeitig Mittelpunkt der Hauptkabelkrümmung und Schnittpunkt der Resultierenden mit der Auflagerlotrechten des Versteifungsträgers ist (vgl. Abb. 76).

Die untere Umlenkstelle ist ebenfalls durch Rollenlager beweglich ausgebildet. Im Anschluß daran verläuft das Kabel lotrecht nach unten und verteilt sich auf kräftige, tief im Widerlager, entsprechend der Spreizung der ankommenden Seilstränge geneigt, angebrachte Ankerträger. Das Nachstellen wird mit hydraulischen Pressen bewerkstelligt, die unter diese Ankerträger fassen und das Abheben und Einschieben von Ausgleichplatten zwischen den Ankerträgern und deren Kipplagern ermöglichen.

Die Pylonen unterscheiden sich nur in ihren größeren Abmessungen von denen des vorbesprochenen Entwurfes; so beträgt die Gesamthöhe der Türme 54 m, die Breite der Stiele quer zur Brückenachse am Fußende 4,00 m, am Kopfende 3,50 m und die Höhe des Querriegels 4 m.

Die Haupttragkabel bestehen aus 20 Einzelsträngen, welche in fünf lotrechten Reihen zu je 4 Seilen nebeneinander angeordnet sind. Die Stränge der inneren Kabel weisen 126 mm  $\varnothing$ , die der äußeren 114 mm  $\varnothing$  auf. Der Baustoff, auch für die Hängestangen, die Schellen, sowie die Windverbände und Queraussteifungen, unterscheidet sich nicht grundsätzlich von dem bereits beschriebenen Entwurf; das gleiche

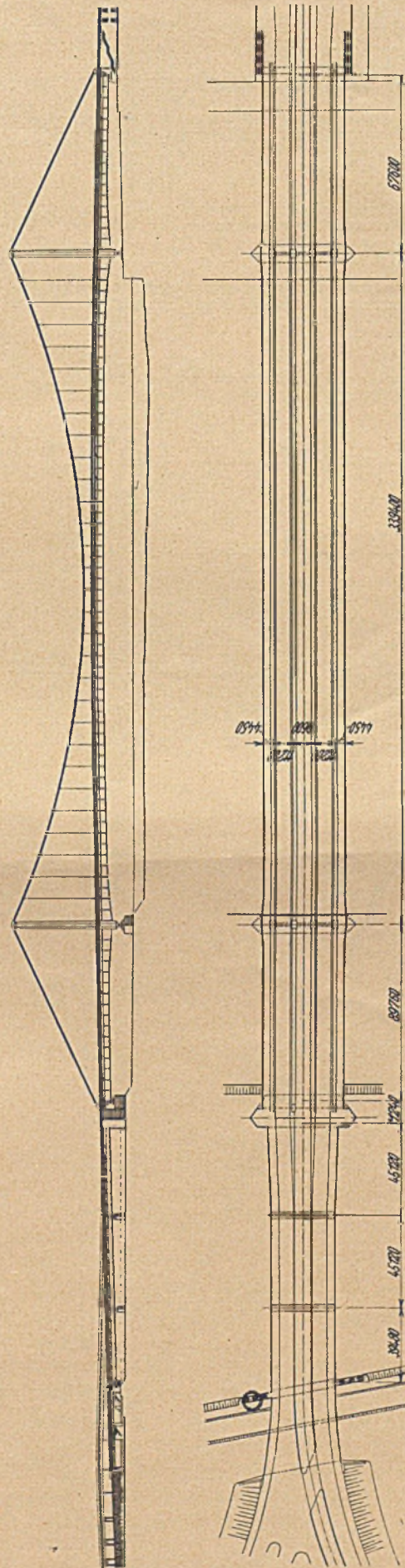


Abb. 75. „Von Ufer zu Ufer“. Gesamtübersicht der „Großen Hängebrücke“.

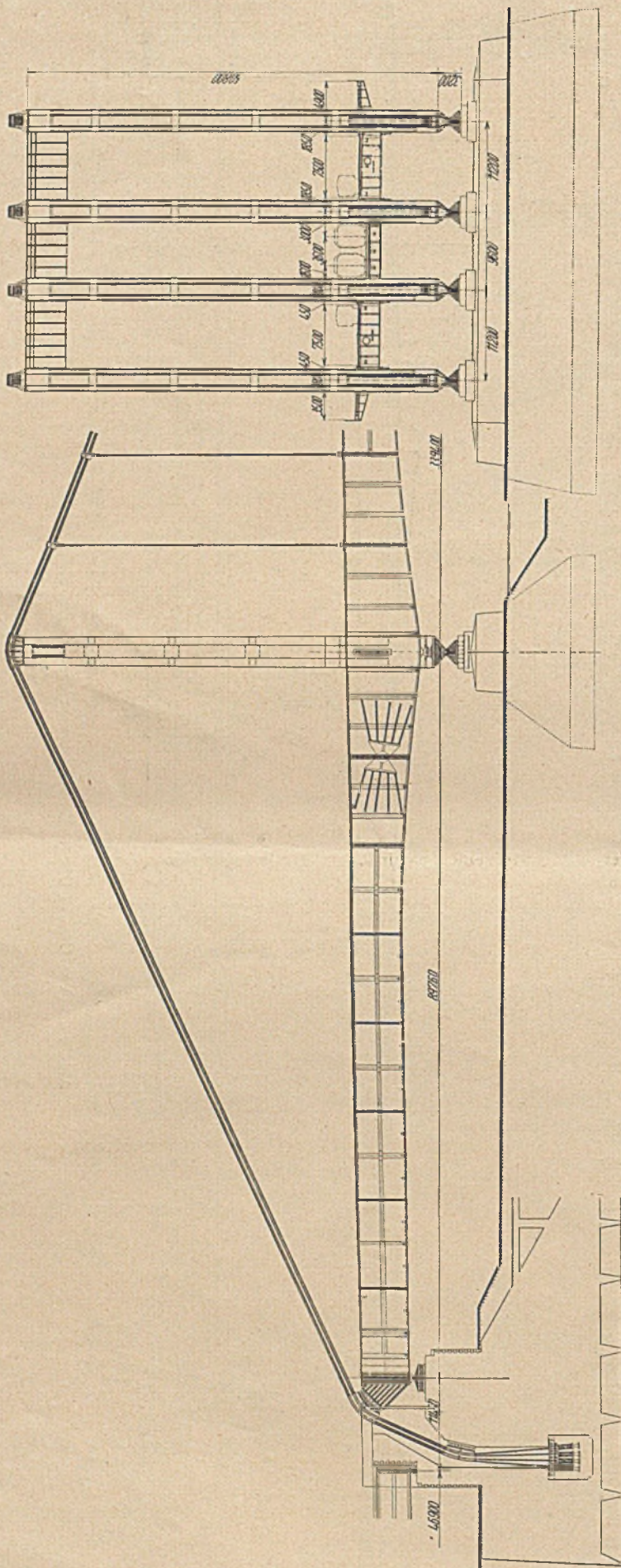


Abb. 76. „Von Ufer zu Ufer“. Pylone und Seitenöffnung der „Großen Hängebrücke“.

gilt auch für die drei Flutbrücken von  $2 \times 46,96$  und  $41,09$  m Spannweite.

Ebenso verläuft der Aufstellungsvorgang, für den noch ein Behelfsgelenk in Brückenmitte in dem Versteifungsträger vorgesehen ist, genau wie bei dem Entwurf der kleinen Hängebrücke bereits beschrieben.

Wesentlich unterscheiden sich aber vom Hauptentwurf die Unterbauten der Verankerungspfeiler, die ja einen Teil des wagerechten Kabelzuges aufnehmen müssen. Die als Eisenbetonluftdrucksenkäten hergestellten Pfeiler haben eine Grundfläche von  $50 \times 40$  m bzw.  $46$  m und reichen, zur Erzielung des erforderlichen Gegengewichts, rd.  $17,50$  m unter das Gelände (Abb. 78).

Während die durch einen Gang verbundenen und stets zugänglich bleibenden Verankerungskammern sorgfältig gegen Wasser abgedichtet werden müssen, können die übrigen, zur Gewichtsverringernng beim Absenken vorhandenen Hohlräume nach Fertigstellung mit Wasser gefüllt werden.

Die Durchbiegung in Brückenmitte unter Verkehrslast ist für die inneren Hauptträger zu  $74$  cm, für die äußeren zu  $85,5$  cm berechnet; unter einseitiger Belastung wird die Brückenquerneigung im ungünstigsten Falle  $1 : 20,6$ . Die Knicksicherheit der nicht mit der Zugkette verbundenen Schlepptträger der Seitenöffnungen in lotrechter Richtung ergibt sich unter ungünstigsten Annahmen nach Tetmajer noch zu  $4,16$ fach; in wagerechter Richtung bilden die Versteifungsträger gemeinsam mit der Fahrbahntafel, den Querträgern und dem Windverband ein einheitliches Ganzes von großer Steifigkeit. Dem örtlichen Ausbeulen der Stehbleche der Versteifungsträger ist durch die reichliche Blechdicke und durch Längs- und Querschotte — wie beim Entwurf „Kleine Hängebrücke“ — vorgebeugt.

Die Vorteile, die durch völliges Aufheben des Horizontalschubes sich ergeben, gelten auch sinngemäß für den nur teilweise aufgehobenen Schub. Durch Überleitung des  $0,561$ fachen Horizontalschubes in den Versteifungsträger erhält er nur geringe Randzugspannungen, so daß die Querschnittsbemessung ohne Rücksicht auf Nietschwächung erfolgen konnte. Auch die Sprengung der Versteifungsträger ergibt eine Verringerung der Kabelkräfte sowie der Durchbiegung des Haupttragwerks. So bewirkt der durch entsprechende Lage der oberen Umlenkung unterhalb der neutralen Achse des Versteifungsträgers angreifende Horizontalschub ebenfalls eine Verminderung der Durchbiegung im eingehängten Teil.

Wie in den beiden anderen von den Verfassern aufgestellten Entwürfen wurde auch hier ein Angebot mit zwei Hauptträgern bei vollständigem Wegfall der Schnellbahn ausgearbeitet. Die Gewichtersparnis des eisernen Überbaues ohne Schnellbahn für Siliziumstahl gegenüber dem ausschreibungsgemäßen Entwurf in St 48 erreicht den erheblichen Betrag von  $61$  vH bei einer Gesamtbaukostensparnis von rd.  $9,1$  Millionen RM. — Allerdings sei wiederholt bemerkt, daß es sich hierbei nur um überschlägliche Ermittlungen handelt.

Die Verfasser bezeichnen den Entwurf „Große Hängebrücke“ mit Recht als eine Lösung, bei welcher alle aus der einseitigen Lage der Schiffahrtsrinne herrührenden ästhetischen Schwierigkeiten ohne weiteres behoben sind. Allerdings führen die alle praktischen Bedürfnisse weit übersteigenden Abmessungen in Verbindung mit der ungewöhnlichen Brücken-

breite und den großen Belastungen zu Konstruktionsgewichten und einer Bausumme, welche weit über den als zulässig erachteten Rahmen hinausgehen. Nur aus diesem Grunde sahen sich die Verfasser veranlaßt, nicht diesen großzügigen und vollkommen durchführbaren Entwurf als Hauptvorschlag einzureichen,

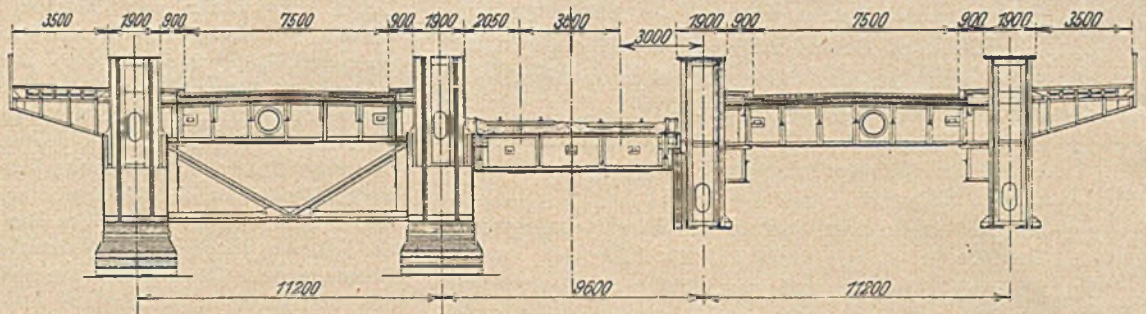


Abb. 77. „Von Ufer zu Ufer“. Querschnitt der „Großen Hängebrücke“ am linksrheinischen Uferpfeiler.

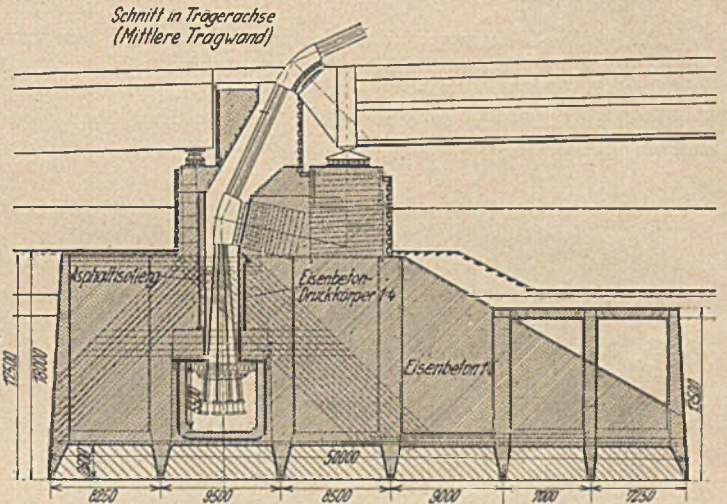
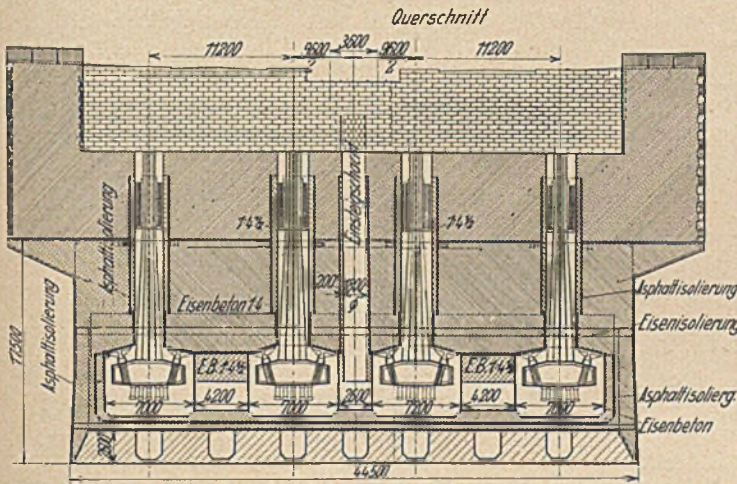


Abb. 78. „Von Ufer zu Ufer“. Verankerungspfeiler der „Großen Hängebrücke“.

sondern die kleine Hängebrücke mit Stropfpfeiler. Die diesem Entwurf anhaltende Einseitigkeit, d. h. die Verschiebung der Brückenaufteilung gegenüber dem Stromlauf, erscheint den Verfassern auf ein Geringstmaß herabgemindert, wenn auch die rechte Seitenöffnung, insbesondere vom Oberstrom gesehen, voll sichtbar bleibt, d. h. also, wenn das Mülheimer Werft bis zur Freiheit von den bestehenden Bauten freigemacht oder mit niedrigen Flachbauten für Hafenzwecke bebaut werden würde. Die Verfasser sind auch der Ansicht, daß die Rücksichtnahme auf eine zufällig entstandene Bebauung

ein derartiges, alle Zeiten überragendes Bauwerk in der Entfaltung seiner natürlichen, großen Züge nicht hemmen sollte, und daß die neue Brücke im Gegenteil der Bebauung kommender Jahrzehnte von selber Ton und Richtung geben dürfte.

Die aus sorgfältiger Abwägung aller zu berücksichtigenden Verhältnisse sich ergebenden Vorzüge der unter dem Kennwort „Von Ufer zu Ufer“ eingereichten Entwürfe wurden auch von dem Preisgericht dadurch gewürdigt, daß sowohl die Balkenbrücke, als auch die beiden Hängebrücken in engere Wahl gezogen waren. (Fortsetzung folgt.)

## VORLÄUFIGE ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNGEN AM VERSUCHSDAMM BEI STEVENSON CREEK IN KALIFORNIEN.

Von Oberbaurat Nils Buer, Hamburg.

**Übersicht.** In Verfolg des Aufsatzes im „Bauingenieur“, Heft 4 vom 22. Januar 1927, Seite 64 und 65, wird über die Versuche weiter berichtet. Diesem Bericht liegen die neuesten Veröffentlichungen der „Engineering Foundation“ und eine Zuschrift eines Mitgliedes des Untersuchungsausschusses, Herrn Direktor Alfred D. Flinn, vom 11. Februar 1927 zugrunde.

Nachdem die Bauarbeiten im Juni 1926 vorläufig beendet waren, haben die wissenschaftlichen Arbeiten begonnen, denen im wesentlichen folgendes Ziel gesetzt worden ist:

Es soll in Auswertung aller Beobachtungen und Messungen versucht werden, möglichst erschöpfenden Aufschluß zu erhalten über die Aufnahme der auftretenden Kräfte und über ihre Verteilung in der Stauwand und an den Widerlagern. Insbesondere will man u. a. ermitteln:

1. Theorie des elastischen eingespannten Gewölbes,
2. sekundäre Gewölbewirkungen innerhalb eines größeren Gewölbes,
3. Verteilung des Gewölbedruckes in dicken Gewölbekörpern,
4. Kräfteverteilung in Ebenen, die von der Abwicklungsebene des Dammgewölbes abweichen,
5. Wirkung der Temperaturänderungen,
6. Beziehungen bestimmter Kräfte zu der Lufttemperatur, der Wassertemperatur und zu der Temperatur im Dammkörper,
7. Elastizität des Betons,

8. Schwinden des Betons während des Abbindens,
9. Schwellen des Betons infolge Feuchtigkeitsaufnahme,
10. Keilwirkung des Dammkörpers auf die Sohle,
11. Deformation infolge der Scherkräfte,
12. Laplace-Poissonsches Gesetz, Zustandsänderungen infolge von Beanspruchungen nach mehreren Richtungen hin,
13. Theorie dreieckiger, an zwei Seiten eingespannter Gewölbe,
14. Wirkung lotrechter und wagerechter Gußfugen,
15. Auftriebwirkung des Wassers in Fugen und Rissen sowie
16. Nachgiebigkeit der gesamten Staumauer und der Widerlager.

Einige Beobachtungen und Messungen konnten schon vor Beendigung der Bauausführung vorgenommen werden. Am 12. Juli 1926 wurde dem Staubecken erstmalig Wasser zugeleitet, zunächst bis zu einer Höhe von 20 Fuß über dem tiefsten Punkt der Talsohle. Am 19. Juli wurde der Wasser-

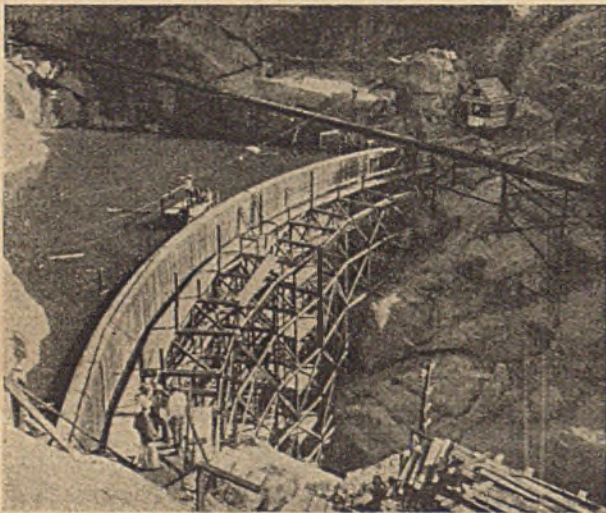


Abb. 1. Ansicht des Versuchsdammes.

spiegel auf 30 Fuß, am 28. August auf 40 Fuß und am 4. September 50 Fuß gehoben. Am 18. September wurde schließlich das Staubecken bis zur Dammkrone gefüllt. Für jede Staffel der Füllung wurde eine Reihe von Messungen vorgenommen. Abb. 1 zeigt den Damm bei annähernder Füllung des Staubeckens. Die Gerüste auf der Talseite sind außerordentlich sorgfältig gegründet und zusammengefügt; sie stehen für sich, also ohne irgendwelche Berührung mit der Staumauer, und dienen als Stütze für die Instrumente zur Messung der Bewegungen der Staumauer. Die Versuche wurden fast nur während der Nachtzeit vorgenommen, um die Temperaturschwankungen auf einem Mindestmaß zu halten. Die Messungen, die sich sowohl auf die Kräfteverteilung und Spannung im Dammkörper als auch auf die Seitenbewegung der Staumauer bezogen, wurden graphisch aufgetragen. Eine schematische Skizze der infolge des Druckes der Wassermengen entstandenen Seitenverschiebungen zeigt Abb. 2.

Durch eine Reihe von feinsten Messungen ist festgestellt worden, daß die größte Verschiebung des Dammkörpers gegenüber der Gründungssohle 0,001 Zoll betragen hat.

Am 27. November 1926 trat infolge von besonders großen Niederschlägen eine völlig unerwartete Flut ein, die so rasch zu Tal strömte, daß sie eine Unmenge von Geröll und Erde mit sich führte. Das Staubecken wurde in kurzer Zeit bis zu 40 Fuß über der Talsohle mit Geschiebe angefüllt. Seit dieser Zeit (der letzte Bericht des Prüfungsausschusses ist am 11. Februar 1927 erstattet) überflutet das Wasser ständig die Dammkrone. Die Überflutungshöhe über der Dammkrone, die anfänglich mehr als drei Fuß betrug, ist inzwischen bis auf einige Zoll abgesunken. Während dieser Zeit der Überflutung waren nur einige Beobachtungen möglich; diese genügen indessen, um festzustellen, daß diese außerordentliche Belastung des Versuchsdammes keine nennenswerten Be-

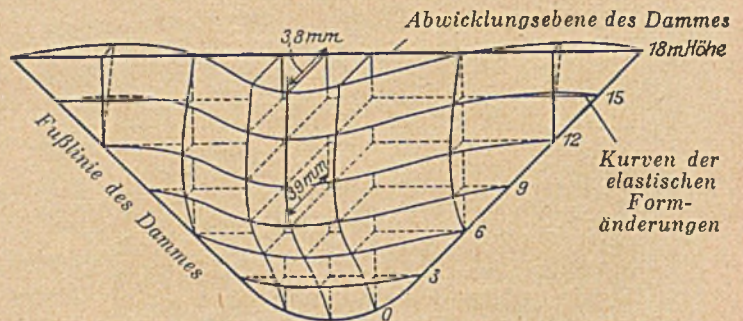


Abb. 2. Isometrische Darstellung der elastischen Formänderungen des Dammes, aufgetragen auf die Abwicklungsebene der Ansicht.

schädigungen des Dammkörpers herbeigeführt hat. Es wird besonders darauf hingewiesen, daß der Dammkörper nur aus Stampfbeton besteht und keinerlei Eiseneinlagen besitzt.

Die bisherigen Beobachtungen und Messungen, die einen sehr erheblichen Umfang besitzen, werden gegenwärtig im Bureau der Kommission in Los Angeles gesichtet, zusammengestellt und zum Teil graphisch aufgetragen. Soweit diese Arbeit geleistet ist, hat die Auswertung des Stoffes begonnen. Es hat schon jetzt den Anschein, als ob einige Grundsätze, die bislang allgemein immer als richtig angesehen worden sind, durch die Beobachtungen und Messungen nicht bestätigt werden.

Für die Durchführung des gesamten Versuches sind Mittel im Betrage von rd. 100 000 \$ von Privaten und Körperschaften zur Verfügung gestellt. Wenn angenommen wird, daß der Damm erst bei einer Erhöhung auf 100 Fuß durch den Wasserdruk zerstört werden wird, so sind die Gesamtkosten noch um etwa 50 000 \$ über die genannte Summe, also insgesamt auf 150 000 \$ zu veranschlagen.

The Engineering Foundation, 29 West Thirty-Ninth Street, New York, wird im Interesse der Vielseitigkeit der wissenschaftlichen Arbeiten, die beabsichtigt sind, die Übersendung von Zeichnungen ausgeführter, schlank gebauter Einbogentalsperren aus anderen Ländern sehr dankbar anerkennen, weil sie dadurch in die Lage versetzt würde, Abmessungen, die bei bestehenden Bauten gewählt sind, mit den Versuchsergebnissen weitgehend vergleichen zu können. Es wird empfohlen, der Kommission reiches Material zu übersenden, da doch die gesamte Fachwelt an den Versuchen sehr interessiert ist.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Umfangreiche, billige und schnelle Kanaldichtung.

In einem großen Bewässerungskanal in Arizona mit rd 1,4 m Sohlbreite und 2,1 m Wassertiefe ist der Sickerverlust von 82 Mill. m<sup>3</sup> jährlich durch Bekleiden der Sohle und der Böschungen bis 30 cm über den Wasserspiegel mit Eisenbeton für weitere Bewässerungsgebiete nutzbar gemacht worden. Nach Reinigen und Ebenen der Kanal-



Abb. 1.

wandung ist der Beton der Mischung 1 : 4 1/2 (größtes Korn unter 12 mm) mit Karren in die Schüttrichter für die Betonkanonen gefüllt (3 Karrenfahrer für jede Kanone) und das Bewehrungsnetz (10 cm Maschenweite) 2,5 bis 4 cm stark umspritzt worden (Abb. 1). Mit 6 Betonkanonen und je 22 Mann für 2 Kanonen (1 Betonmischer für 2 Kanonen) sind in zwei 9-stündigen Schichten oft 6000 m<sup>2</sup> täglich und im ganzen 420 000 m<sup>2</sup> auf rd 26 km Länge in 95 Arbeitstagen fertiggestellt worden mit einem Gesamtaufwand von rd 1 Dollar/m<sup>2</sup>. 325 000 m<sup>2</sup> sollen noch folgen. (Nach Engineering News-Record vom 8. Juli 1926, S. 52—53 mit 4 Abb.)

Die Gestalt der Kernlinie bei teilweise durch Kreise begrenztem Querschnitt.

Die Beziehungen zwischen Umriß und Kern besagen, daß jedem geradlinigen Begrenzungsstück eines Umrisses ein Punkt der Kernlinie und jeder Ecke des Umrisses eine Gerade des Kernumfangs entspricht, wobei der Zusammenhang zwischen Kern und Querschnitt durch den „Satz von der mittleren Proportionalen“ festgelegt ist:

$$(1a) \quad x = -\frac{i_y^2}{a_x}$$

$$(1b) \quad y = -\frac{i_x^2}{a_y}$$

hierin sind bekanntlich  $i_x, i_y$  die Hauptträgheitsradien,  $a_x, a_y$  die Achsenabschnitte einer Seite des Umrißpolygons und  $(x, y)$  die Koordinaten des dazugehörigen Kernpunktes.

Bei krummlinig begrenztem Querschnitt führt eine Umhüllung des Umrisses durch mehrere Tangenten zum Ziel; man erhält dann einzelne Punkte der Kernlinie, die durch eine Kurve zu verbinden sind. Die Funktion, durch die diese Kurve dargestellt wird, läßt sich für den Fall der kreisförmigen Querschnittsbegrenzung finden.

Es seien  $(\xi_1, \eta_1)$  die Koordinaten eines der Kreispunkte auf der Umrißlinie, bezogen auf die Hauptträgheitsachsen. Sind  $a$  und  $b$  die Koordinaten des Kreismittelpunktes, so lautet die Kreisgleichung:

$$(2) \quad (\xi_1 - a)^2 + (\eta_1 - b)^2 = r^2,$$

wobei  $r$  den Kreisradius bezeichnet. Die Gleichung der Kreistangente im Punkt  $(\xi_1, \eta_1)$  ist dann:

$$(3) \quad (\xi - a)(\xi_1 - a) + (\eta - b)(\eta_1 - b) = r^2,$$

wenn  $(\xi, \eta)$  die Koordinaten eines Punktes der Tangente sind. Daraus ergeben sich die Achsenabschnitte  $a_x$  und  $a_y$  der Tangente zu

$$(4a) \quad a_x = \frac{r^2 + a(\xi_1 - a) + b(\eta_1 - b)}{\xi_1 - a},$$

$$(4b) \quad a_y = \frac{r^2 + a(\xi_1 - a) + b(\eta_1 - b)}{\eta_1 - b}$$

Die Koordinaten des dieser Tangente zugeordneten Kernpunktes sind dann nach (1) und (4):

$$(5a) \quad x = -\frac{(\xi_1 - a) i_y^2}{r^2 + a(\xi_1 - a) + b(\eta_1 - b)},$$

$$(5b) \quad y = -\frac{(\eta_1 - b) i_x^2}{r^2 + a(\xi_1 - a) + b(\eta_1 - b)}.$$

Tritt hierzu noch die Kreisgleichung (2), so liegen jetzt drei Gleichungen mit den vier Variablen  $x, y, \xi_1$  und  $\eta_1$  vor, aus denen sich durch Elimination von  $\xi_1$  und  $\eta_1$  eine Funktion zwischen  $x$  und  $y$  herleiten läßt. Zur Abkürzung werden noch die Bezeichnungen

$$(6a) \quad \xi_1' = \xi_1 - a,$$

$$(6b) \quad \eta_1' = \eta_1 - b.$$

eingeführt, so daß das Gleichungssystem lautet:

$$(2') \quad \xi_1'^2 + \eta_1'^2 = r^2.$$

$$(5a') \quad x = -\frac{\xi_1' i_y^2}{r^2 + a \xi_1' + b \eta_1'}$$

$$(5b') \quad y = -\frac{\eta_1' i_x^2}{r^2 + a \xi_1' + b \eta_1'}$$

Zur Elimination von  $\xi_1'$  und  $\eta_1'$  löse man die beiden Gleichungen (5a') und (5b') nach diesen Größen auf:

$$(a x + i_y^2) \xi_1' + b x \eta_1' = -r^2 x,$$

$$a y \xi_1' + (b y + i_x^2) \eta_1' = -r^2 y.$$

$$(7a) \quad \xi_1' = \frac{\begin{vmatrix} -r^2 x & b x \\ -r^2 y & b y + i_x^2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a x + i_y^2 & b x \\ a y & b y + i_x^2 \end{vmatrix}} = \frac{-r^2 i_x^2 x}{a i_x^2 x + b i_y^2 y + i_x^2 i_y^2}$$

$$(7b) \quad \eta_1' = \frac{\begin{vmatrix} a x + i_y^2 & -r^2 x \\ a y & -r^2 y \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a i_x^2 x + b i_y^2 y + i_x^2 i_y^2 \\ a i_x^2 x + b i_y^2 y + i_x^2 i_y^2 \end{vmatrix}} = \frac{-r^2 i_y^2 y}{a i_x^2 x + b i_y^2 y + i_x^2 i_y^2}$$

Diese Werte für  $\xi_1'$  und  $\eta_1'$  werden in Gleichung (2) eingesetzt und zugleich wird durch  $r^2$  dividiert:

$$(8') \quad \frac{r^2 i_x^4 x^2}{(a i_x^2 x + b i_y^2 y + i_x^2 i_y^2)^2} + \frac{r^2 i_y^4 y^2}{(a i_x^2 x + b i_y^2 y + i_x^2 i_y^2)^2} = 1.$$

Dies ist die gesuchte Funktion zwischen  $x$  und  $y$ , also der analytische Ausdruck der zu einem Kreisbogen gehörenden Kernlinie. Durch Umformen ergibt sich:

$$(8) \quad \left\{ \begin{aligned} (a^2 - r^2) i_x^4 x^2 + 2 a b i_x^2 i_y^2 x y + (b^2 - r^2) i_y^4 y^2 \\ + 2 a i_x^4 i_y^2 x + 2 b i_x^2 i_y^4 y + i_x^4 i_y^4 \end{aligned} \right\} = 0.$$

Dies ist eine Gleichung von der Form:

$$(9) \quad a_{11} x^2 + 2 a_{12} x y + a_{22} y^2 + 2 a_{13} x + 2 a_{23} y + a_{33} = 0,$$

wobei

$$a_{11} = (a^2 - r^2) i_x^4 \quad a_{13} = a i_x^4 i_y^2$$

$$a_{12} = a b i_x^2 i_y^2 \quad a_{23} = b i_x^2 i_y^4$$

$$a_{22} = (b^2 - r^2) i_y^4 \quad a_{33} = i_x^4 i_y^4.$$

Die gesuchte Kernlinie ist also ein Kegelschnitt, dessen Bestimmungsstücke aus den folgenden Gleichungen erhalten werden (vgl. Foerster, Taschenbuch für Bauing., S. 95):

Bildet man

$$D_{13} = \begin{vmatrix} a_{21} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix}, \quad D_{23} = - \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix}, \quad D_{33} = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix},$$

$$D = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}, \quad R = + \sqrt{(a_{11} - a_{22})^2 + 4 a_{12}^2},$$

wobei  $a_{21} = a_{12}, a_{31} = a_{13}, a_{32} = a_{22},$

so stellt Gleichung (9) bei

- $D_{33} < 0$  eine Hyperbel dar (Fall 1),
- $D_{33} = 0$  „ Parabel „ (Fall 2),
- $D_{33} > 0$  „ Ellipse „ (Fall 3).

Im Fall 1 und 3 sind die Koordinaten des Mittelpunktes des Kegelschnittes:

$$a' = \frac{D_{13}}{D_{33}}, \quad b' = \frac{D_{23}}{D_{33}},$$

seine Halbachsen ergeben sich aus:

$$A^2 = -\frac{2D}{D_{33}(a_{11} + a_{22} - R)}, \quad B^2 = -\frac{2D}{D_{33}(a_{11} + a_{22} + R)}.$$

Die A-Richtung bildet mit der x-Achse einen Winkel  $\varphi$ , der sich aus

$$\sin 2\varphi = -\frac{2a_{12}}{R}, \quad \cos 2\varphi = -\frac{a_{11} - a_{22}}{R}$$

berechnen läßt.

Bei  $D_{33} = 0$  (Parabel) gelten diese Gleichungen nicht, es sind dann auf andere Weise Achsenlage, Scheiteltangente und Parameter zu ermitteln.

Das Verfahren werde auf einen Querschnitt nach Abb. 1 angewendet. Hier ist  $b=0$ , also reduziert sich die Reihe der Koeffizienten:

$$\begin{aligned} a_{11} &= (a^2 - r^2) i_x^4 \\ a_{12} &= 0 \\ a_{22} &= -r^2 i_y^4 \\ a_{13} &= a i_x^4 i_y^2 \\ a_{23} &= 0 \\ a_{33} &= i_x^4 i_y^4. \end{aligned}$$

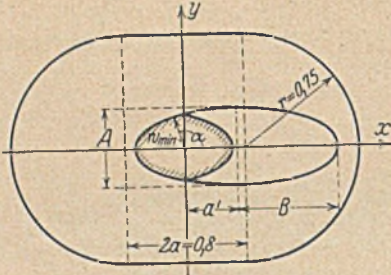


Abb. 1.

Man erhält:

$$D = \begin{vmatrix} (a^2 - r^2) i_x^4 & 0 & a i_x^4 i_y^2 \\ 0 & -r^2 i_y^4 & 0 \\ a i_x^4 i_y^2 & 0 & i_x^4 i_y^4 \end{vmatrix} = r^4 i_x^8 i_y^8;$$

$$D_{13} = a r^2 i_x^4 i_y^6, \quad D_{23} = 0, \quad D_{33} = -(a^2 - r^2) r^2 i_x^4 i_y^4;$$

$$R = (a^2 - r^2) i_x^4 + r^2 i_y^4.$$

Nach dem Vorzeichen von  $D_{33}$  ergibt sich, daß zu

- $a < r$  eine Ellipse,
- $a = r$  eine Parabel,
- $a > r$  eine Hyperbel

erhalten wird.

Weiter findet man:

$$a' = -\frac{a i_y^2}{a^2 - r^2}, \quad b' = 0;$$

$$A^2 = -\frac{i_x^4}{a^2 - r^2}, \quad B^2 = \frac{r^2 i_y^4}{(a^2 - r^2)^2};$$

$$\cos 2\varphi = -1, \quad \sin 2\varphi = 0;$$

$$2\varphi = 180^\circ, \quad \varphi = 90^\circ.$$

Die A-Achse steht also senkrecht zur x-Achse. Bei  $a = r$  lautet die Gleichung:

$$r^2 i_y^4 y^2 - 2 r i_x^4 i_y^2 x - i_x^4 i_y^4 = 0,$$

woraus sich ergibt:

$$y^2 = 2 \frac{i_x^4}{r i_y^2} \left( x + \frac{i_y^2}{r} \right),$$

also ist der Parameter:

$$p = \frac{i_x^4}{r i_y^2},$$

ferner die Scheitelkoordinaten:

$$\left( -\frac{i_y^2}{r} \mid 0 \right).$$

Ohne Schwierigkeit läßt sich für einen Querschnitt nach Abb. 1 die kleinste Kernweite ermitteln. Ist  $w$  die Entfernung eines Kernpunktes vom Schwerpunkt, dann muß in diesem Falle

$$w^2 = x^2 + y^2$$

zu einem Minimum werden. Aus

$$a_{11} x^2 + a_{22} y^2 + 2 a_{13} x + a_{33} = 0$$

folgt:

$$y^2 = -\left( \frac{a_{11}}{a_{22}} x^2 + 2 \frac{a_{13}}{a_{22}} x + \frac{a_{33}}{a_{22}} \right),$$

also:

$$W = w^2 = \frac{I}{a_{22}} \left[ (a_{22} - a_{11}) x^2 - 2 a_{13} x - a_{33} \right].$$

$\frac{dW}{dx} = 0$  liefert  $x_w = \frac{a_{13}}{a_{22} - a_{11}}$ . Also ist:

$$w_{\min} = \sqrt{\frac{I}{a_{22}} \left( \frac{a_{13}^2}{a_{11} - a_{22}} \right) - a_{33}} = i_x^2 \sqrt{\frac{i_y^4 - i_x^4}{r^2 (i_y^4 - i_x^4) + a^2 i_x^2}}.$$

Der Winkel, den die kleinste Kernweite mit der + x-Richtung bildet, ergibt sich aus:

$$\cos \alpha = \frac{x_w}{w_{\min}} = -\frac{a i_x^2 i_y^2}{\sqrt{(i_y^4 - i_x^4) [(i_y^4 - i_x^4) r^2 + i_x^4 a^2]}}.$$

Da die Gestalt des Querschnitts allein durch das Verhältnis  $\frac{a}{r} = C$  bestimmt ist, kann man in einer Tabelle für alle in Frage kommenden Werte von  $C$  die Verhältniszahlen

$$\frac{i_x}{r} = c_x, \quad \frac{i_y}{r} = c_y, \quad \frac{a'}{r} = c_{a'}, \quad \frac{A}{r} = c_A, \quad \frac{B}{r} = c_B,$$

$$\frac{w_{\min}}{r} = c_{w \min}, \quad \frac{w_{\max}}{r} = c_{w \max}, \quad \frac{F}{r^2} = c_F$$

zusammenstellen.

Beispiel:

$$a = 0,40 \text{ m},$$

$$r = 0,75 \text{ m}.$$

Man erhält:

$$C = 0,533.$$

Also ist die Kernlinie ein Teil einer Ellipse.

Mit den obigen Formeln ergibt sich dann:

$$i_x = 0,399 \text{ m}, \quad i_y = 0,533,$$

und damit:

$$a' = 0,350 \text{ m} \quad w_{\min} = 0,205 \text{ m}$$

$$A = 0,252 \text{ m} \quad w_{\max} = 0,306 \text{ m}$$

$$B = 0,656 \text{ m} \quad \alpha = 107^\circ 4'.$$

### Eiserne Schalformen im Eisenbetonbau.

Patent von Dr.-Ing. Baurat B. Bauer, Wien.

Von Dipl.-Ing. Richard Hoffmann, Paderborn.

Dr.-Ing. B. Bauer, Wien, der im Jahre 1910 die nach ihm benannte Ankerschiene für Transmissionsbefestigungen im Eisenbetonbau einführt (siehe Moersch, Eisenbetonbau 4. Auflage), hat inzwischen praktisch brauchbare eiserne Formen für ein neues Schalungs- und Rüstungsverfahren im Eisenbetonbau konstruiert. Die Verwendung des Eisens als Hilfsbaustoff an sich ist nicht neu und wurde bereits vor zwei Jahrzehnten z. B. bei der Zoellnerschen Decke (siehe Moersch, Eisenbetonbau 4. Auflage) verwendet. Bei der vorliegenden Erfindung geht Dr.-Ing. Bauer von dem Gedanken aus, den Zeitgewinn und den Verschnitt an Material bei den Zeit und Material am meisten beanspruchenden Konstruktionsteilen, den Balken und

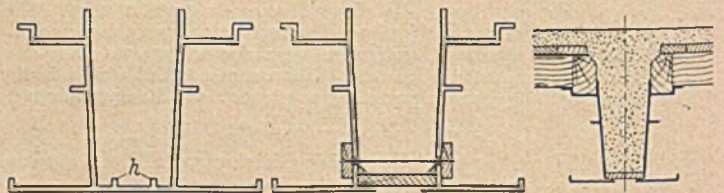


Abb. 1.

Abb. 1 a.

Abb. 1 b.

Säulen herbeizuführen. Die Abb. 1 und 1 a zeigen die Grundform des Profils der Balken in ganzer oder geteilter Form. Die Profile selbst können aus Walzformen oder aus einzelnen Blechen und Winkeln durch Vernietung oder Verschweißung gebildet werden. Durch Einsetzen von Kanthölzern verschiedener Höhe in die winkelförmigen Ansätze e kann die Balkenhöhe leicht vergrößert werden. Die kleinen Wülste h ermöglichen es, durch Einsatz von Brettern die Balken-

breite zu verringern. Bei den geteilten Schalungen bildet die Verspannung der beiden Wandteile gleichzeitig ein Auflager für die Bewehrungsseisen.

Die Befestigung dieser Formen kann unmittelbar mit einfachen Haken aus Kantholz bzw. auf den Riegeln eines gleichfalls patentierten verstellbaren Schalungsgerüsts erfolgen. Sollen Vouten angeordnet werden, so wird man sich mit Vorteil entsprechender festgelegter Paßstücke bedienen.

Für die Ausführung von Betonsäulen sieht Dr.-Ing. Bauer die unter Patentschutz stehenden aus Eisenblech hergestellten Ecken a vor, in welche die Säulenschalung b (Abb. 2) eingeschoben wird. Es werden Schalungselemente von etwa 1 m gebildet und durch die an den oberen und unteren Enden der Eisenecken befestigten Winkelaschen d verbunden.

Die einzelnen Ecken untereinander werden durch Drahtbund c oder Spannschlösser verbunden.

Für die zeitsparende Aufstellung und Abtragung der Unterstützungsgerüste hat Dr. Bauer gleichfalls Hilfskonstruktionen ent-

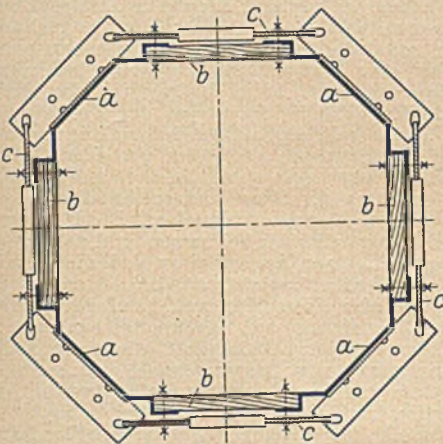


Abb. 2.

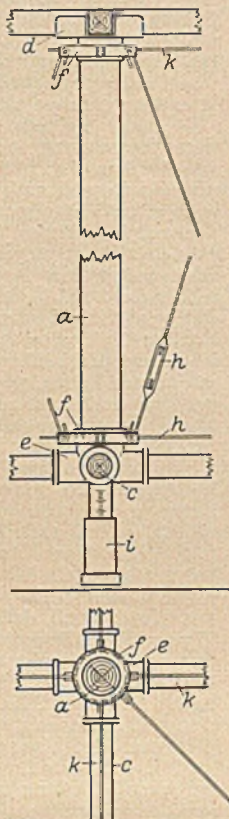


Abb. 3.

worfen, die in der Abb. 3 dargestellt sind. Die Steifen und Querhölzer stecken in eisernen Schuhen oder Hülsenansätzen, an welchen Spannangen mit normalen Spannschlössern zur Verspannung des ganzen Gerüsts angebracht werden können. Zur Erzielung der jeweils erforderlichen Höhe werden die Steifen unterteilt. Die einzelnen Teile des beschriebenen Verfahrens sind im Handel erhältlich.

### Verstärkung einer stählernen Talbrücke der Nord-Pacific-Eisenbahn.

Die schwereren Maschinen und größeren Zuggeschwindigkeiten erforderten die Verstärkung der 1893 erbauten Granite-Gulch-Talbrücke der Nord-Pacific-Eisenbahn bei Granite (Idaho), 80 km östlich von Spokane (Washington) (Abb. 1). Die Brücke ist eingleisig, 356 m lang, 33 m über dem Wasserspiegel hoch und liegt in der Geraden und zum Teil in 0,38 % Steigung (Abb. 2). Die Pfeilersockel aus Granitmauerwerk waren, bis auf die letzten drei an jedem Ende, für die Verstärkung groß genug, die genannten sechs erhielten eine Ummantelung aus Eisenbeton.

Die Eckpfosten der 12 schmiedeeisernen Turmpfeiler wurden an der Außenseite verstärkt durch zwei stählerne C-Eisen mit 225 mm Abstand, die auf die alten Niete gelegt und an Stelle jedes dritten Niets in rd. 38 cm Abstand, an den Enden an Stelle von 14 alten Nietten, durch neue Niete mit dem alten Eisenwerk verbunden wurden. Um jeden Niet kam eine 14 mm starke Unterlagscheibe von 75 mm Durchmesser. Die neuen Nietlöcher sind in der Werkstatt gestanzt worden, und nur 1 % brauchte nachgerieben zu werden. An den Enden waren die neuen Eisen 12 mm kürzer als die alten, die Lücken wurden am Fuß mit Zementmörtel, am Kopf mit Füllblechen so ausgefüllt, daß sie die alte Kopffläche fortsetzten. Die Verstärkung der Längsstreben bestand in einem E-Eisen, diejenige der Längs-Kreuzstreben in je einem zweiten Winkel, durch Bindeplatten mit den alten Teilen vernietet. Die Querverstärkung der Turmpfeiler blieb unverändert. Die Nietlöcher in den alten Teilen wurden an Ort und Stelle gebohrt. Die

zwei Pendelpfeiler vor den Brückenden sind nicht verstärkt, sondern durch kräftigere neue ersetzt worden. Alle neuen Teile wurden von einem Kranwagen vom Gleis aus ohne Störung des Zugverkehrs von Hängegerüsten aus vorgenommen.

Die Gleisträger mit Holzschwellenbelag sind durch kräftigere gleicher Bauart mit Eisenbeton-Tragdecke für Schotterbett (Abb. 1) ersetzt worden. Daneben kamen auf Kragträgern der Turmpfeiler mit Bohlenbelag zwei Rettungsnischen, 2,1 x 6,4 m, für Arbeitswagen und 12 Stück 0,8 x 1,0 m, für Streckenarbeiter. Die Eisenbetontafeln (Abb. 3), 4,3 x 1,5 m groß und 7200 kg schwer, der Mischung 1 : 2 : 4 wurden erst nach 30 Tagen Erhärtung, davon 10 in den Formen, versetzt.

Die Fugen dazwischen, unten 1, oben 3,5 cm weit, wurden 25 mm mit Werg gedichtet und dann mit Zementmörtel 1 : 1 vergossen. Zum Schutze gegen die Betonfeuchtigkeit sind die Gleis-



Abb. 1.

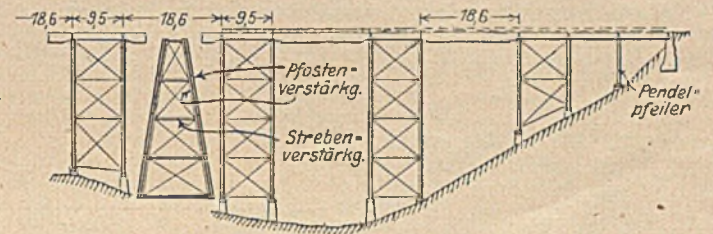


Abb. 2.

träger mit 0,8 mm starkem Blei, auch über den Nietköpfen, abgedeckt. Die Fahrbahnplatten liegen mit einer 6 mm starken Zementmörtelschicht 1 : 2 darauf und sind über den Nietköpfen



Abb. 3.

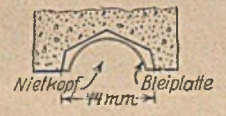


Abb. 4.

ausgehöhlt (Abb. 4). Die alten Überbauten aus den 18,6 m weiten Feldern sind samt dem Gleis durch zwei Kranwagen (Abb. 5) herausgehoben und auf einem Arbeitswagen abgefahren worden, die neuen

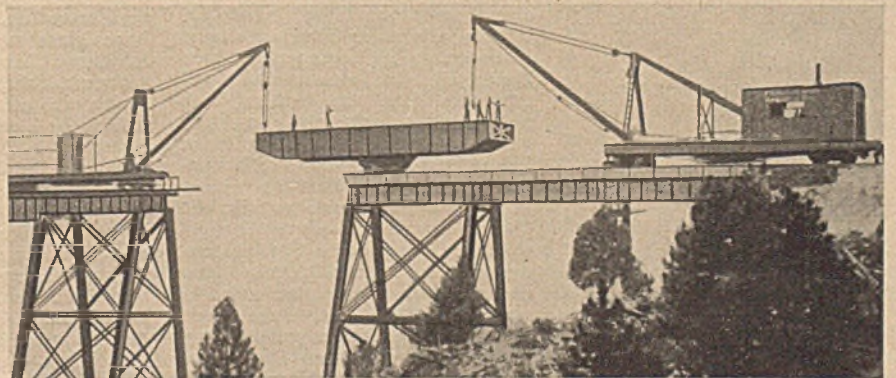


Abb. 5.

Überbauten (Abb. 6) ebenso eingesetzt und dann durch einen Kranwagen die Fahrbahnplatten aufgebracht worden. Für die Überbauten der 9,5 m weiten Pfeileröffnungen genügte ein Kran. Der Höhenunterschied von 41 cm zwischen dem neuen und dem alten Überbau wurde durch Keilhölzer auf eine Feldlänge (9,5 m) ausgeglichen.

Während der Auswechslung lagen die Schwellen auf zwei Bohlbahnen mit Sandausgleich darunter; der Gleisschotter wurde in dem fertigen Überbau eingebracht. Das Auswechseln dauerte  $2\frac{1}{2}$  Stunden für die kleinen und 4 für die großen Felder; täglich wurde ein Feld

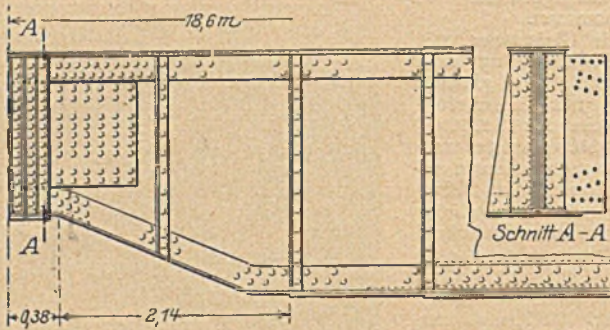


Abb. 6.

fertig. Verbraucht wurden  $112\text{ m}^3$  Beton und  $74\text{ t}$  (je  $900\text{ kg}$ ) Stahl für die Fahrbahnplatten,  $333\text{ t}$  Stahl für die Pfeilerverstärkungen und  $613\text{ t}$  für die Überbauten. Die alten Überbauten wogen  $336\text{ t}$ . (Engineering News-Record vom 11. Nov. 1926, S. 788—791 mit 4 Zeichn. und 4 Lichtbildern.) N.

**Wiederherstellung eines zerstörten Sammelteiches.**

Der Sammelteich von Süd-Pasadena, der als Hauptvorratbehälter einer neuen Wasserversorgung dieser Stadt diente, war Ende

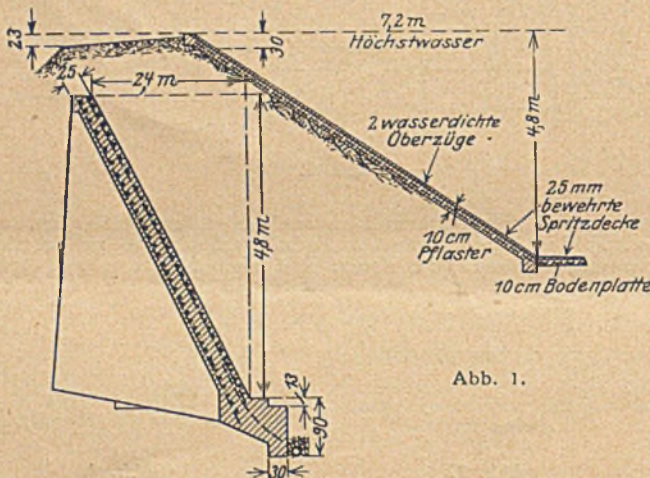


Abb. 1.

1924 zerstört worden infolge mangelhafter Dichtung der Fugen in der Böschungsbekleidung und ungleichmäßiger, durchlässiger Dammassen.

Die zerstörten Teile sind durch Eisenbetonwände (Abb. 1) zwischen Eisenbeton-Strebepfeilern (Abb. 2) ersetzt worden, über denen die Wände alle  $20\text{ m}$  Trennungsfugen bekamen. Die stehengebliebenen Damnteile sind mit zweifach getränktem Stoff in heißem Teer und darüber mit einer  $25\text{ mm}$  starken Decke aus Spritzbeton bekleidet worden. Der alte Bodenbelag ist in quadratische Felder von  $4,5\text{ m}$  Seitenlänge zerteilt, die Fugen durch Keile einstweilen geschlossen, dann eine Spritzbetondecke von  $25\text{ mm}$  Stärke über einem Bewehrungsnetz aufgebracht und schließlich die Fugen mit Werg und Bitumen gefüllt und mit dreifach getränktem Stoff abgedeckt worden. Endlich ist die ganze Innenfläche mit einem bituminösen Patentmittel gestrichen worden.

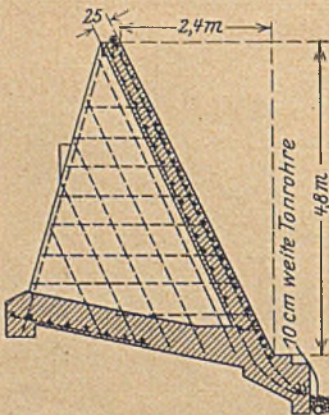


Abb. 2.

Der Erfolg war, daß der gefüllte Sammelteich in  $14$  tägiger Beobachtung keine Spur von Durchsickerung zeigte und ein Drainrohr an

der Innenseite der Mauern,  $60\text{ cm}$  unter dem Boden, leer blieb. (Nach O. A. Stone, Ing.-Ass. in Los Angeles, in Engineering News-Record vom 29. Juli 1926, S. 172—173 mit 1 Lichtbild und 5 Zeichn.) N.

**Entgegnung zum Aufsatz Schenck in Heft 7, 1927.**

In dem Aufsatz: „Landstraßenbau und Grundsätzliches über Prüfung von Straßenbefestigungen“ (Der Bauingenieur 1927, Heft 7) äußert sich Herr Dr.-Ing. Schenck, Charlottenburg, bei der Besprechung der neueren Verbunddecken dahin, daß bei der Verwendung von Kohlenwasserstoffbindemitteln das Heißverfahren immer bessere Resultate ergeben wird als das Kaltverfahren.

Diese Behauptung ist jedenfalls bezgl. des Tränkverfahrens unter Anwendung von Kaltasphalt nicht zutreffend. Die Verwendung von heißem Asphalt zum Durchtränken von Schotterdecken kann um deswillen niemals zum Ziele führen, weil der Asphalt, selbst heiß, noch ein zähflüssiger Stoff ist, der außerdem bei Berührung mit dem wesentlich kälteren Steinmaterial rasch erkalte und erstarrt. Es ist daher nicht möglich, die einzelnen Steine der Schotterdecke von allen Seiten mit Asphalt umhüllen zu lassen, es bleiben vielmehr sehr viele Steinflächen von Asphalt unberührt, während andererseits sich schädliche Nester von Asphaltbitumen bilden. Eine innige Verkitung der Steine untereinander ist somit nicht zu erreichen. Diese Nachteile des heißen Asphaltes, die sich erfahrungsgemäß schon in wärmerem Klima gezeigt haben, wirken sich bei uns in Deutschland, wo wir doch viel mit nassen, nebligen und kühlen Tagen zu rechnen haben, besonders stark aus, sodaß die mit Heißasphalt vorgenommenen Schottertränkungen immer eine mangelhafte Bauweise bedeuten.

Demgegenüber bietet der dünnflüssige Kaltasphalt die nicht hoch genug zu schätzende Möglichkeit, die Steine der Decke vollkommen und von allen Seiten mit asphaltiger Flüssigkeit zu benetzen, so daß nach Zerfall der Emulsion alle Steine von allen Seiten mit einer dünnen Asphalthaut überzogen sind, die aber genügt, um beim Walzen ein inniges Verkiten der Steine untereinander zu einer einheitlichen widerstandsfähigen Decke zu erzielen. Dazu kommt noch der Vorteil, daß der Kaltasphalt auch bei nassem und nebligem Wetter ohne Bedenken verwendet werden kann, so daß die Arbeit nur selten unterbrochen zu werden braucht, nämlich dann, wenn besonders heftige Regengüsse oder Frost einsetzen. Außerdem muß noch die Einfachheit des Verfahrens mit Kaltasphalt gegenüber der viel schwierigeren Bauweise mit Heißasphalt, die einen komplizierten Maschinenapparat voraussetzt, hervorgehoben werden.

Der Beweis für die Güte und Brauchbarkeit des Kaltverfahrens ist schon vielerorts in Deutschland, ganz besonders aber in Sachsen, geführt worden, wo die Staatliche Straßenbauverwaltung viele Hunderte von Kilometern mit Kaltasphalt getränkter Schotterstraßen gebaut hat, die sich im Verkehr ganz vorzüglich bewähren, so daß die genannte Verwaltung auch weiterhin das Kaltverfahren in großem Maßstabe anzuwenden gedenkt. Ein gleiches gilt von der Stadt Dresden.

Es ist begreiflich, daß man die Vorzüge des Kaltasphaltes auch für das Mischverfahren auszubeuten suchte. Die Versuche in dieser Richtung können noch nicht als ganz abgeschlossen betrachtet werden, sind aber doch bereits so weit vorgeschritten, daß man in Bälde auf einen vollen Erfolg hoffen darf. Das würde tatsächlich eine vollständig neue Ära im bituminösen Straßenbau eröffnen.

Fleck, Stadtbaurat i. R.

**Erwiderung auf die Entgegnung Fleck.**

Zu den vorstehenden Ausführungen des Herrn Stadtbaurats i. R. Fleck bemerke ich, daß ich keineswegs ein Gegner des Kaltverfahrens bin, vielmehr in demselben ein brauchbares und wirtschaftliches Mittel zur Befestigung unserer Straßen erblicke. Trotzdem mußte ich darauf hinweisen, daß das Heißverfahren der Natur der Kohlenwasserstoffbindemittel (Asphalt und Teer) mehr entspricht als das Kaltverfahren, bei dem das Bindemittel mit dem Wasser eine unnatürliche Zwangsverbindung eingegangen ist. Das von Herrn Stadtbaurat i. R. Fleck aus dem Heißverfahren herausgegriffene Tränkverfahren ist bekanntlich das am wenigsten zuverlässige, weil man bei ihm nie weiß, wo das Bindemittel bleibt und wie es sich verteilt. Trotzdem sind gerade in diesem Verfahren bei Asphaltmakadamstraßen in Nordamerika gute Erfahrungen gemacht worden und zwar besonders in Atlanta und Pennsylvania (Kritische Betrachtungen über den gegenwärtigen Stand des Straßenbaues in Nordamerika von Prof. Neumann). Auch Teermakadamstraßen haben sich in England z. B. in der Grafschaft Durham gut bewährt (Reisebericht von Oberbaurat Hartrich). Es gilt also auch hier die Lehre, man kann das eine tun und braucht das andere nicht zu lassen. Man muß von allen Verfahren das jeweils günstige anwenden. Jedenfalls möchte ich aber nicht verfehlen, die Entwicklungsfähigkeit des Kaltverfahrens zu betonen. Das Kaltverfahren wird nach den bisherigen Versuchen sicher eine große Zukunft im neueren Straßenbau haben.

Dr.-Ing. Schenck.



## WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

**Baumeistertitel.** Die nachhaltigen Bestrebungen des Bauhandwerks wegen Regelung der Befugnis zur Führung des Baumeistertitels gemäß § 133 der Reichsgewerbeordnung haben bisher zu keinem endgültigen Ergebnis geführt. Der Herr Reichswirtschaftsminister hat auf Grund der Stellungnahme der an dieser Angelegenheit interessierten Verbände am 17. November 1926 das nachfolgende Rundschreiben an die Länderregierungen gerichtet:

„Nach § 133 Abs. 2 der Gewerbeordnung wird die Befugnis zur Führung des Meistertitels in Verbindung mit einer anderen Bezeichnung, die auf eine Tätigkeit im Baugewerbe hinweist, insbesondere des Titels „Baumeister“ und „Baugewerksmeister“, durch den Bundesrat geregelt, an Stelle des Bundesrats ist die Reichsregierung getreten, deren Verordnung der Zustimmung des Reichsrats bedarf (Art. 179 Abs. 2 der RV.). Diese Regelung ist bislang nicht erfolgt, obwohl sie alsbald nach Erlaß der Vorschrift des § 133 Abs. 2 GO. (1908) von den Beteiligten erstrebt wurde. Die Wünsche des Handwerks gingen hierbei im wesentlichen dahin, daß der Baumeistertitel auch besonders geeigneten Handwerkern gewährt würde, nämlich solchen, die die Abschlußprüfung einer staatlichen oder staatlich anerkannten Baugewerkschule bestanden hatten, die Berechtigung besaßen, im Maurer- oder Zimmerhandwerk Lehrlinge auszubilden, mindestens drei oder vier Jahre als Geselle, Polier oder Bauführer im Baugewerbe tätig waren und eine besondere Prüfung (als Baumeister) abgelegt hatten. Demgegenüber wollten die Absolventen der Technischen Hochschulen (Architekten, Regierungsbaumeister und Diplom-Ingenieure) den Baumeistertitel den akademisch Vorgebildeten vorbehalten wissen.

Im Jahre 1913 hatte das damalige Reichsamt des Innern den Entwurf einer Bundesratsverordnung ausgearbeitet, nach welchem der Titel „Baumeister“ nur den im Baufach akademisch vorgebildeten Personen zustehen sollte, während Handwerker, welche die Meisterprüfung in zwei Bauhandwerken (Maurer-, Zimmer- oder Steinmetz handwerk) abgelegt, sowie mit Erfolg eine Baugewerkschule besucht hatten, den Titel „Baugewerksmeister“ ohne besondere Baumeisterprüfung erhalten sollten. Dieser Entwurf ist wegen dringlicher Arbeiten während des Krieges und der Nachkriegszeit zurückgestellt und bisher nicht weiterverfolgt worden.

Unterdessen haben einige Länder auf Grund der ihnen in § 133 Abs. 2 GO. gegebenen Ermächtigung die Befugnis zur Führung des Baumeistertitels selbst geregelt, und zwar in der Weise, daß sie diesen Titel auch bloß technisch Vorgebildeten zugestanden (Sachsen, Württemberg, Baden, Sachsen-Altenburg, Reuß). So ist es zu einer Verschiedenartigkeit der Rechtslage innerhalb des Reichsgebietes gekommen, was erklärliche Mißstände zur Folge hat. Im Hinblick darauf und auf den dringlichen und ständig wiederholten Wunsch des Handwerks nach baldiger einheitlicher Regelung der Titelfrage für das ganze Reichsgebiet, bin ich in Erwägungen getreten, ob, und bejahendenfalls, in welchem Sinne diese Regelung für das Reich erwünscht wäre.

Zunächst habe ich nochmals mit den in Frage kommenden Spitzenverbänden, dem Reichsverband der Deutschen Handwerks dem Deutschen Handwerks- und Gewerbeamttag sowie dem Reichsverband der Deutschen Industrie und dem Deutschen Industrie- und Handelstag Fühlung genommen.

Die beiden erstgenannten Körperschaften haben sich, im wesentlichen in Übereinstimmung mit den bereits oben gekennzeichneten früheren Wünschen des Handwerks, dahin ausgesprochen, daß denjenigen Handwerkern der Titel „Baumeister“ zuzubilligen sei, die erstens zur Führung des Meistertitels im Maurer- und Zimmerhandwerk berechtigt sind (das diesen beiden Handwerkszweigen im Entwurf von 1913 in dieser Beziehung gleichgesetzte Steinmetzhandwerk (s. oben) ist hier nicht erwähnt, ohne daß dies begründet wäre), die zweitens eine Abschlußprüfung an einer staatlichen oder staatlich anerkannten Baugewerkschule bestanden und drittens nach einer bestimmten Dauer der Gesellen- und Technikerzeit sich viertens einer Sonderprüfung mit Erfolg unterzogen haben, als deren Zweck offenbar der Nachweis einer praktischen Befähigung (in Ergänzung der erstgenannten, mehr theoretischen Prüfung nach Abschluß der Baugewerkschulzeit) gedacht ist.

Der Reichsverband der Deutschen Industrie hat zu der Frage selbst nicht Stellung genommen, aber die Meinung eines maßgebenden Verbandes auf dem Gebiete der Bauindustrie mitgeteilt. Dieser schlägt vor, aus den handwerkmäßigen Maurer- und Zimmermeistern diejenigen, welche eine Abschlußprüfung auf einer Baugewerkschule oder einer technischen Mittelschule bestanden haben, durch Verleihung des Titels „Baumeister“ herauszuheben.

Der Deutsche Industrie- und Handelstag schließlich hat zwei sich gegenüberstehende Ansichten der von ihm befragten Kammern mitgeteilt; nach der einen sei die Frage in Anlehnung an den vor dem Kriege ausgearbeiteten oben inhaltlich kurz dargestellten Entwurf einer Bundesratsverordnung zu regeln; nach der anderen Auffassung, der sich der Deutsche Industrie- und Handelstag anschließt, empfehle es sich (unter Belassung der Bezeichnung „Maurermeister“ oder „Zimmermeister“ für die nur handwerklich Vorgebildeten), die Bezeichnung „Baumeister“ den Absolventen der Baugewerkschulen mit entsprechender praktischer Tätigkeit zuzugestehen, zumal der Titel „Baugewerksmeister“, der nach jenem Entwurf für die mittleren Bautechniker vorgesehen war, sich im Sprachgebrauch nicht habe ein-

bürgern können und der Titel „Baumeister“ in einigen Ländern für besonders ausgebildete Handwerker eingeführt sei.

Es wird übrigens hierbei vom Industrie- und Handelstag — wie auch bei dem von dem Reichsverband der Deutschen Industrie mitgeteilten Vorschlag eines Verbandes der Bauindustrie — zum Ausdruck gebracht, daß es nötig sei, die akademisch vorgebildeten Baufachkundigen durch eine besondere Berufsbezeichnung von den mittleren Bautechnikern deutlich abzuheben. Als solche wird vom Reichsverband der Deutschen Industrie die Bezeichnung „Ingenieur“ übermittelt, vom Industrie- und Handelstag die Bezeichnung „Diplom-Baumeister“ genannt. Eine Regelung auch dieser letzterwähnten Frage dürfte indes über den Rahmen einer Verordnung zu § 133 Abs. 2 GO. hinausgehen. Damit dürfte überhaupt zweifelhaft sein, ob für sie eine reichsgesetzliche Grundlage gegeben ist. Es wird daher zu prüfen sein, ob nicht die vom Handwerk gewünschte, vom Industrie- und Handelstag gebilligte Vereinheitlichung der Baumeister-Berufsbezeichnung auch ohne gleichzeitige Schaffung einer neuen Berufsbezeichnung für akademisch vorgebildete Baufachleute vorgenommen werden kann, zumal die letzteren im Regelfall bereits durch den Titel „Regierungsbaumeister“ oder „Diplom-Ingenieur“ hinreichend gekennzeichnet sein dürften.

Für die Mitteilung der etwa in Ihrem Lande bestehenden Sonderregelung und Ihrer Stellungnahme wäre ich dankbar.“

Ein Ergebnis dieser Umfrage liegt noch nicht vor.

**Gerichtliche Gutachten der Industrie- und Handelskammer zu Berlin betr. Baugewerbe, Moniereisen, Mauersteine, Ziegel und Mörtel.**

**Baugewerbe.** Unser im Jahre 1906 erstattetes Gutachten, nach welchem keine Verkehrssitte besteht, daß bei Vergebung von Bauarbeiten (mit Ausnahme von Behörden), gleichgültig, ob Neubauten oder einzelne Arbeiten einschließlich Materialien, förmliche schriftliche Verträge abzuschließen sind, trifft auch heute noch zu. Die Verhältnisse haben sich eher dahin geändert, daß das umgekehrte Verfahren als verkehrsmäßig betrachtet wird.

**Moniereisen.** Moniereisen wird, ebenso wie andere Stabeisen, mangels besonderer Vereinbarung in unbestimmten Fabrikationslängen geliefert. Der Verbraucher muß sich in solchem Falle mit dem bei der Verarbeitung entstehenden Abfall abfinden. Zwecks Begrenzung des Abfalls können für die Lieferung Vorschriften gemacht werden, z. B. 10 m lang mit 250 mm Spielraum nach unten und nach oben oder 10 m lang mit 500 mm Spielraum nur nach oben oder 10 m lang mit 500 mm Spielraum nur nach unten.

Diese drei Längenbestimmungen werden in der Regel von Eisenlieferern ohne Berechnung eines Sonderaufpreises befolgt. Werden die Längenbestimmungen in engeren Grenzen gehalten, so werden je nach kleinerem Spielraum steigende Aufpreise, sogenannte Fixmaßaufpreise, zur Zeit in Höhe von 5—15 RM je 1000 kg berechnet. In solchem Falle darf der Empfänger den Lieferer für etwaigen größeren Abfall, als der vereinbarte Spielraum vorsieht, in Anspruch nehmen.

**Mauersteine.** Bei einem Verkauf von alten, ganzen, gut abgeputzten Mauersteinen dürfen handelsüblich diese Mauersteine einen Bruch von 5% haben. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß beim Auf- und Abladen Bruch unvermeidlich ist und selbst bei neuen Steinen ein kleiner Prozentsatz Bruch zugebilligt wird.

**Ziegel.** Ein Handelsgebrauch, nach welchem gelieferte Steine am Eingangsbahnhof zu besichtigen sind und Beanstandungen der Ware vor ihrer Abfuhr am Eingangsbahnhof erhoben werden müssen, andernfalls sie als verspätet gelten, läßt sich nicht feststellen. Allerdings findet sich eine diesbezügliche Bestimmung in den Lieferungsbedingungen vieler Ziegelceien. Ein Handelsgebrauch besteht nur insofern, als auf Grund einer Mängelrüge nach Abfuhr der Steine von der Ausladestelle nicht Wandlung, sondern nur Preisminderung verlangt werden kann.

**Mörtel.** Es besteht kein Handelsgebrauch, nach welchem auf an der Baustelle hergestellten und gelieferten Mörtel ein Unkosten- und Gewinnzuschlag von 20% auf den ortsüblichen Lieferpreis erhoben wird.

**Anhängewagen von Kraftwagen.** Nach § 25 Abs. 2 der Verordnung über Kraftfahrzeugverkehr vom 5. Dezember 1925/28. Juli 1926 muß auf dem Anhängewagen ein Bremsler mitfahren, wenn die Bremse nicht vom Fahrersitz des Kraftwagens aus bedient werden kann. Es ist daher in Aussicht genommen, bei sich bietender Gelegenheit den § 25 Abs. 2 Satz 2 der Verordnung über Kraftfahrzeugverkehr wie folgt zu fassen: „Wenn die Bremse des Anhängewagens nicht vom Fahrersitz des Kraftwagens aus bedient werden kann, und der Anhängewagen keine selbständige Bremse hat, die ihn auch bei Lösung der Verbindung mit dem Kraftwagen zum Stehen bringt, muß auf dem Anhängewagen ein Bremsler mitfahren und eine Verständigung zwischen diesem und dem Führer möglich sein.“ Der Minister ersucht die beteiligten Behörden, hinsichtlich der Verwendung von Anhängewagen mit zuverlässiger selbständiger Bremse schon jetzt Entgegenkommen zu zeigen.

**Erweiterte Auslegung der Frachtstundungsbedingungen.** Der Frachtausschuß der Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft hat die Frachtstundungsbedingungen weitestgehend dahin ausgelegt, daß auch die Beträge für Mieten, Pacht- und Zoll-

gebühren usw. im Wege der Bankstundung beglichen werden können, wenn die Zahlungspflichtigen mit dieser Zahlungsweise einverstanden sind.

**Mitwirkung der Berufsvertretungen und Berufsverbände bei den Steueranlagen.** Bei den Steueranlagen ist namentlich auch bei der Vorbereitung häufig die Mitwirkung von Sachverständigen und anderen geeigneten Vertrauenspersonen unerlässlich. Als Sachverständige kommen auch Angehörige der Berufsvertretungen und -verbände in Betracht. Hatte der Reichsfinanzminister bisher bereits in mehreren Erlassen zum Ausdruck gebracht, daß er auf die Mitwirkung der Berufsvertretungen und -verbände bei den Veranlagungsarbeiten Gewicht lege, so wendet er sich jetzt in einem Erlaß vom 2. März 1927 — III a 580 — gegen die übertriebene Bewertung solcher von den Verbänden gegebenen Vorschläge. Die Mitwirkung der Berufsvertretungen und -organisationen darf daher unter keinen Umständen dazu führen, daß sich die Finanzbehörden gewissermaßen die Führung aus der Hand nehmen lassen und die Forderungen der Verbände — und wäre es auch nur um des Friedens willen — ohne weiteres hinnehmen. Die Entscheidung muß stets beim Vorsteher des Finanzamts oder beim Präsidenten des Landesfinanzamts liegen.

In dem gleichen Erlaß weist der Reichsfinanzminister darauf hin, daß sich Angehörige der Berufsverbände, die den Steuer- und Bewertungsausschüssen angehören, bei ihrem Urteil der äußersten Objektivität zu befleißigen haben, daß sie an die gesetzlichen Bestimmungen gebunden und zu strengster Geheimhaltung der Verhandlungen des Ausschusses verpflichtet sind. Verstöße gegen diese Vorschriften sollen vom Finanzamtsvorsteher nach Möglichkeit verhindert bzw. unverzüglich zur Meldung gebracht werden.

### Gesetze, Verordnungen, Erlasse.

(Abgeschlossen am 22. April 1927.)

**Gesetz zur Abänderung der Arbeitszeitverordnung.** Vom 14. April 1927. (R. G. Bl. I S. 109.)

**Bekanntmachung der neuen Fassung der Arbeitszeitverordnung.** Vom 14. April 1927. (R. G. Bl. I S. 110.)

**Vierte Verordnung über Beiträge in der Unfallversicherung.** Vom 8. April 1927. (R. G. Bl. I S. 107.) Die Dritte Verordnung über Beiträge in der Unfallversicherung vom 31. 3. 26 (vgl. Bauingenieur Heft 17), nach welcher der Vorstand einer Berufsgenossenschaft die Ergänzung der Rücklage abweichend von den Vorschriften der Reichsversicherungsordnung durch geringe Zuschläge zu den Beiträgen vornehmen oder von der Ergänzung absehen kann, gilt auch für die Umlage für das Jahr 1926.

**Verordnung über die Besteuerung des Gewinns aus der Veräußerung von zwangsbewirtschafteten Grundstücken.** Vom 8. April 1927 (Reichsministerialbl. S. 131).

### Rechtsprechung.

**Nichtigkeit eines Grundstückskaufs (Molkereigeschäft), infolge unterlassener Beurkundung wesentlicher Nebenabreden. Arglist durch Verschweigen in Aussicht stehender Konkurrenz.** (Urteil des Reichsgerichts, V. Zivilsenat, vom 8. Dezember 1926, V 170/26.) Ist bei einem Grundstückskauf (Molkereigeschäft) eine Nebenabrede, die von den Parteien für wesentlich gehalten wird (Zusicherung der Lieferung einer bestimmten Mindestmenge Milch durch die Produzenten), in dem notariellen Akt nicht beurkundet, so ist der ganze Vertrag nichtig, weil ein wesentlicher Teil nicht in der gesetzlich vorgeschriebenen Form beurkundet ist.

Verschweigt der Verkäufer dem Käufer ein im Entstehen begriffenes Konkurrenzgeschäft des früheren Geschäftsinhabers, so steht dies mit der Zusicherung der Lieferung einer bestimmten Mindestmenge Milch durch die Produzenten in Widerspruch und berechtigt den Käufer, den Vertrag wegen Arglist des Verkäufers anzufechten.

**Für den Handelsverkehr Mark gleich Mark bis Mitte August 1922.** (Urteil des Reichsgerichts, II. Zivilsenat, vom 7. Dezember 1926, II. 169/26.) Erst nach dem großen Kurssturz der Mark im August 1922 war nach der Verkehrsanschauung jede Hoffnung auf eine Wiederholung der Mark aufgegeben. Bis August 1922 muß grundsätzlich Mark gleich Mark gerechnet werden, jedenfalls für Handelssachen. Etwa infolge dieser Rechtsauffassung im Einzelfall sich zeigende Härten sind im Interesse der gerade für den Handelsverkehr gebotenen Rechtssicherheit hinzunehmen.

**Steuererklärung auf Grund unrichtiger Katasterangaben begründet keine steuerrechtliche Fahrlässigkeit.** (Entscheidung des Reichsgerichts, III. Strafsenat, vom 10. Januar 1927, III D 930/26.) Der Steuerpflichtige kann sich zunächst auf die Angaben einer amtlichen Unterlage, wie z. B. die Grundsteuermutterrolle, verlassen. Nur wenn ihm begründete Zweifel an der Richtigkeit dieser Angaben kommen mußten, ist die Möglichkeit einer Fahrlässigkeit gegeben.

**Rechtswirksamkeit von Zahlungen auf das Bankkonto eines Kaufmanns, wenn die Bank die Benachrichtigung des Kontoinhabers von der erfolgten Gutschrift verabsäumt.** (Urteil des Reichsgerichts,

I. Zivilsenat, vom 23. Juni 1926, I 347/25.) Teilt ein Kaufmann seinen Geschäftsfreunden mit, daß die von ihm bezeichnete Bank ermächtigt ist, Zahlungen auf sein Girokonto bei dieser Bank entgegen zu nehmen, so ist mit der Gutschrift einer Zahlung auf das Girokonto die Zahlung für den Kontoinhaber erfolgt. Einer Benachrichtigung desselben von der Gutschrift bedarf es nicht, die Zahlung ist auch ohne die Benachrichtigung wirksam.

Entsteht durch die Versäumung der Benachrichtigung ein Schaden, wird etwa doppelt gezahlt, so haftet dem Schuldner nur der Kontoinhaber, nicht die Bank, welche vielmehr nur dem Kontoinhaber auf Grund der mit diesem geschlossenen Vereinbarungen verantwortlich ist.

**Ein Grundstücksverkaufsrecht ist nur wirksam, wenn es im Grundbuch eingetragen ist.** (Entscheidung des Reichsgerichts, V. Zivilsenat vom 30. Oktober 1926, V. 36/26.) Ist ein Verkaufsrecht auf ein Grundstück eingeräumt und dessen Eintragung im Grundbuch beantragt, so kann es, wenn das Grundstück vor der Eintragung des Verkaufsrechts an einen Dritten weiterverkauft wird, gegenüber dem dritten Käufer nicht ausgeübt werden. Denn das Verkaufsrecht ist grundsätzlich nur auf die Zukunft gerichtet. Es muß entstanden sein und bestehen, bevor der Kaufvertrag abgeschlossen wird, gegen den sich seine Ausübung richten soll. Das dingliche Verkaufsrecht entsteht aber erst mit seiner Eintragung im Grundbuch. Gegenüber einem vor seiner Eintragung abgeschlossenen Kauf ist es unwirksam.

**Die Rückzahlung einer Schuld während der Inflationszeit in Papiermark mit einem Aufgeld ist nicht ohne weiteres ein Vergleich im Sinne von § 67 Aufw. Ges., der eine Aufwertung ausschließt.** (Entscheidung des Reichsgerichts, V. Zivilsenat, vom 12. Februar 1927 — V 435/26.) Im vorliegenden Fall war eine Schuld im April 1923 in Papiermark unter Hinzufügung eines Aufgeldes zurückgezahlt worden. Das Reichsgericht hält eine weitere Aufwertung grundsätzlich für möglich. Ein Vergleich im Sinne von § 67 Aufw. Ges., der eine Aufwertung ausschließen würde, liegt nicht vor. Ein solcher Vergleich muß nach § 67 Aufw. Ges. den Zweck haben, den Streit oder die Ungewißheit über die Höhe des infolge der Geldentwertung zu zahlenden Betrages zu beseitigen. Es muß also zum mindesten eine Ungewißheit über das Bestehen einer Aufwertungspflicht des Schuldners bestanden haben. Es fehlt aber an dieser Voraussetzung, wenn die Parteien an eine Pflicht zur Aufwertung überhaupt nicht gedacht haben, vielmehr der Schuldner das Aufgeld nur aus Gründen der Billigkeit, um der Geldentwertung irgendwie Rechnung zu tragen, gezahlt hat. Gerade weil im April 1923 der Gedanke einer Aufwertung als phantastisch und eine gesetzliche Regelung als utopisch gegolten hat, bedarf es der Feststellung besonderer Umstände dafür, daß die Parteien an die Möglichkeit einer Aufwertung gedacht haben. Die Zahlung eines Aufgeldes läßt diesen Schluß nicht ohne weiteres zu, zumal das Aufgeld auch einen Ausgleich für die vorzeitige Rücknahme der erst später fälligen Schuld darstellen konnte.

**Anfechtung wegen Arglist braucht nicht ausdrücklich erklärt zu werden; es genügt, wenn aus den Einwendungen des anfechtungsberechtigten Teils der Wille zur Anfechtung sich ergibt.** (Entscheidung des Reichsgerichts, VI. Zivilsenat, vom 8. März 1927 — VI 530/26.) Der Stadt Düsseldorf war von dem Zimmermeister J. der Betrag von 80 000 Goldmark für eine in der Zeit vom November 1923 bis Mitte Januar 1924 hergestellte Holzbaracke in Rechnung gestellt worden. Die Stadt Düsseldorf bemängelte den Betrag als übersetzt. Die Parteien einigten sich schließlich dahin, daß die Zimmerinnung den zu zahlenden Preis für beide Teile verbindlich festsetzen sollte. Die Innung berechnete den Preis auf M. 35 660. Die Stadt Düsseldorf verlangte klageweise Rückzahlung des im voraus gezahlten Mehrbetrages. Der Zimmermeister J. wendet ein, die Stadt Düsseldorf hätte sich schon vor dem Abkommen mit dem Obermeister der Innung in Verbindung gesetzt und erst, nachdem sie durch eine Vorbesprechung die Überzeugung erlangt hätte, daß das Gutachten zu ihren Gunsten ausfalle, das Schiedsgutachten durch die Innung vorgeschlagen, ohne den Zimmermeister J. von der vorherigen Besprechung mit dem Obermeister der Innung in Kenntnis zu setzen.

Das Reichsgericht erblickt in diesem Vorbringen die Anfechtung der Vereinbarung wegen Arglist. Diese Anfechtung braucht nicht mit ausdrücklichen Worten erklärt zu werden, es genügt, daß, wie hier, aus dem Vorbringen des anfechtungsberechtigten Teils der Wille zur Anfechtung zu entnehmen ist.

**Bei Nichtlieferung der Ware kann der Käufer als Mindestschaden den im voraus gezahlten Kaufpreis verlangen.** (Entscheidung des Reichsgerichts, I. Zivilsenat, vom 8. Dezember 1926, I 218/26.) Wird eine im voraus bezahlte Ware nicht geliefert, so kann der Käufer geltend machen, er hätte den Kaufpreis hingegeben in Erwartung der ihm an Wert gleichkommenden Ware. Wird die Ware nicht geliefert, so besteht der Mindestschaden des Käufers darin, daß er für sein Geld keinen gleichen Wert erhalten hat. Es genügt also, daß der Käufer zur Begründung seines Schadenersatzanspruchs bei Nichtlieferung der Ware die Vorauszahlung des Kaufpreises nachweist. Sache des Verkäufers ist es, zu beweisen, daß bei ordnungsmäßiger Lieferung der Schaden, den der Käufer durch die nichterfolgte Lieferung erlitten hat, ein geringerer gewesen wäre.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 2 vom 8. Januar 1927, S. 37.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 11 vom 17. März 1927.

- Kl. 5 c, Gr. 9. St 37 987. Willy Stein, Wiesbaden, Kleiststr. 21. Nachgiebiger Grubenausbau. 17. V. 24.
- Kl. 20 i, Gr. 8. W 73 290. Walter Wetzel, Berlin-Charlottenburg, Spreestr. 56. Drehstuhlweiche aus Rillenschienen. 3.VIII.26.
- Kl. 35 a, Gr. 4. Sch 74 642. Gustav Schlösser, Berlin-Oberschöne-weide, Forsthaus Wuhlheide. Fördergerät für Baustoffe. 1. VII. 25.
- Kl. 37 b, Gr. 3. R 62 207. Stanislaus Rechniewski, Warschau, Polen; Vertr.: S. Reitzenbaum, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Knotenpunktverbindung für hölzerne Fachwerkträger. 6. X. 24.
- Kl. 37 d, Gr. 32. V 20 297. Eugen Vogler, Kamenz i. Sa. Düse für Druckluft-Mörtelspritzen. 8. VI. 25.
- Kl. 37 d, Gr. 36. B 120 714. Dr.-Ing. Alfred Bergmann, Aue, E. Lattenzaun. 8. VII. 25.
- Kl. 37 c, Gr. 11. M 88 889. Thomas E. Murray, Brooklyn, V. St. A.; Vertr.: R. H. Korn, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Kanalsteinen und Bauteilen mit Hohlräumen. 12. III. 25.
- Kl. 80 a, Gr. 7. St 38 117. Robert Campbell Stubbs, Dallas, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. R. Büchler, Pat.-Anw., Aachen. Verfahren und Vorrichtung zum Mischen von Beton o. dgl. 26. VI. 24.
- Kl. 80 a, Gr. 48. F 59 140. Edward D. Feldman, Berlin, Hollmann-straße 32. Form zur Herstellung von im Querschnitt T-förmigen Baukörpern. 16. VI. 25.
- Kl. 80 a, Gr. 56. P 50661. Jorge Palanca, Melilla, Spanien; Vertr.: Dr. G. Winterfeld, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Gießform zur Her- stellung von Röhren u. dgl. durch Schleuderguß aus Beton oder ähnlicher Masse. 2. VI. 25. Spanien. 16. VIII. 24.
- Kl. 80 d, Gr. 1. W 34 001. Etablissements Georges Renault Fa- brication d'Outils Pneumatiques, Nantes, Frankr.; Vertr.: Dr. G. Döllner, M. Seiler u. E. Maemecke, Pat.- Anwälte, Berlin SW 61. Stockhammer mit in einer Schwal- benschwanznut des Hammerkopfes auswechselbar be- festigter Arbeits- oder Schlagplatte. 22. IV. 26. Frank- reich 5. XI. 25.

- Kl. 81 e, Gr. 128. L 63 248. Lauchhammer Rheinmetall Akt.-Ges., Berlin. Kippenräumer oder Kippenpflug mit zwei oder meh- reren Scharblechen. 26. V. 25.
- Kl. 84 a, Gr. 6. R 66 378. Fa. H. Reichelt, Lichtenstadt b. Karlsbad, Tschechoslowakische Republik; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugel- mann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Drehbarer Trommel- rechen. 7. I. 26.
- Kl. 84 b, Gr. 1. B 119 049. Dr.-Ing. Emil Burkhardt, Stuttgart, Landhausstr. 95. Kammerschleuse mit Vorkammer zur Vernichtung der lebendigen Kraft des am Schleusenober- haupt einfließenden Wassers. 31. III. 25.
- Kl. 84 c, Gr. 2. G 63 467. Johannes Guckes, Kiel, Schwanenweg 23. Verfahren zum Einspülen von Spundwänden. 13. II. 25.
- Kl. 85 c, Gr. 6. F 56 497. Bamag-Meguini Akt.-Ges. Berlin. Verfahren zur Klärung von verunreinigtem Wasser und zur Eindickung von Schlamm. 16. VII. 24.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 11 vom 17. März 1927.

- Kl. 5 d, Gr. 14. 442 454. Heinrich Hohl, Essen, Viehhofer Str. 94. Bergeversatzmaschine. 24. II. 26. H 105 524.
- Kl. 20 i, Gr. 35. 442 458. Fritz Brune jr., Barmen, Heckinghauser Straße 80. Sicherheitseinrichtung zum Verhüten des Über- fahrens von auf „Halt“ stehenden Eisenbahnsignalen. 9. X. 25. B 122 183.
- Kl. 37 b, Gr. 442 573. Emil Zimmer, Wolfrathshausen, Oberbayern. Mast. 5. I. 26. Z 15 759.
- Kl. 37 b, Gr. 5. 442 574. Julius Schäfer, Stuttgart, Senefelder- straße 105. Dübel zur gelenkigen Verbindung von Hölzern. 11. VII. 25. Sch 74 757.
- Kl. 81 e, Gr. 61. 442 543. „Kohlenstaub“ Gesellschaft mit be- schränkter Haftung Berlin. Pneumatische Entleerungs- vorrichtung von Behältern für staubförmiges Gut. 3. X. 23. G 62 226.
- Kl. 81 c, Gr. 124. 442 290. J. Pohlig Akt.-Ges., Köln-Zollstock. Anlage zum Umladen von Schüttgut aus Eisenbahnzügen in Schiffe. 25. IV. 25. P 50 338.
- Kl. 85 b, Gr. 3. 442 594. Erich Schönfeld, Wüstenbrand. Vorrich- tung zur Reinigung von Wasser, besonders Abwasser. 16. XI. 24. Sch 72 111.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Die Verwertung von Erfindungen — nach dem gleichnamigen Buch von Dr. R. Worms, Patentanwalt, neu herausgegeben von Patentanwalt Dr. G. Rauter, Berlin. Dritte, völlig umgearbeitete Auflage. Verlag Carl Marhold, Halle a. S. Preis geb. RM. 3.—, geb. RM. 4.—.

Das bereits in der vierten Auflage vorliegende und damit für sich selbst sprechende kleine wertvolle Buch (96 S.) ist aus der Kenntnis der Praxis des Patentwesens und seiner Gesetzgebung und Hand- habung heraus verfaßt. Es gibt eine ausführliche Anleitung für Prüfung von Erfindungen auf ihren praktischen Wert, auf Neuheit und Bedürfnis. Behandelt werden u. a. Lizenzvergebung, Verkauf der Erfindung, Verträge hierfür usw. Es ist ein wertvoller Ratgeber für Erfinder und alle die Stellen und Personen, die sich mit der Ver- wertung oder Ausbeutung von Patenten befassen. M. F.

Deutsche Ziegelbaukunst voran! Von Karl Matthies. 1. Band: Großbauten. Großquart, 40 Bildtafeln. Verlag Tonindustrie- Zeitung, Berlin NW 21, 1926. Preis kart. RM. 3.—.

In den Abbildungen der Großbauten — der Hochhäuser, In- dustriebauten, Ausstellungsgebäude — begegnen wir größtenteils alten Bekannten, die, bisher verstreut über einen Kreis von Fach- zeitschriften, und dort wieder verteilt auf mehrere Jahrgänge, in der vorliegenden Mappe geschlossen auftreten. Um so lebendiger tritt dem Beschauer die Vielseitigkeit der Verwendung von Ziegel und Klinker, aber auch die hervorragende Entwicklung unserer deutschen Ziegelindustrie entgegen; und die Freude an der Keramik wäre durch Befügung auch einiger Buntdrucke bestimmt wesentlich erhöht worden. Es ist ein Verdienst des Verfassers, daß er in der Wahl der wiedergegebenen Bauten — bis auf das bauhausartige Großwohn- haus auf Tafel 39 — dem Ziegel als Baustoff auch vom baukünst- lichen Standpunkt aus gerecht geworden ist; denn es kann in einer Zeit des wescnsfremden, aufdringlichen Einflusses von Osten her nicht genug auf die prachtvollen, an alte deutsche Ziegelbaukunst ge- mahnenden Bauwerke hingewiesen werden. Etwas anderes ist es zwar um die Zweckmäßigkeit von Hochhäusern in Verkehrszentren, um ihre Wirtschaftlichkeit angesichts der erschwerten Wasserversorgung usw., ferner um den kulturellen Wert der wie Pilze aus der Erde ge-

schossenen, zahlreichen Planetarien in unserem wirtschaftlich schwer darniederliegenden Vaterlande; aber das steht ja auf einem anderen Blatt geschrieben. Hier sollen wir uns freuen, daß auch bei solchen, wie bei vielen anderen Ingenieurhochbauten, der Verwendung von Ziegel und Klinker zusammen mit anderen Baustoffen ein weites Feld geöffnet ist. In einer kurzen Einführung bejaht Verfasser die Frage: Stehen wir vor einer neuen Blüte deutscher Ziegelbaukunst?, ohne allerdings dabei das Gebiet auch nur annähernd zu erschöpfen, so daß es — da vom Verfasser auch nicht beabsichtigt — lieber hätte weggelassen werden sollen. Die Bauten unserer großen Architekten vom Rufe Schumachers, Högers u. a. m. sprechen für sich eine be- deutsame Sprache. Die Ausstattung dieser Sammlung ist vom Verlage aufs beste durchgeführt worden. Dr. E.

Lehrbuch der technischen Physik. Zweite, neubearbeitete Auf- lage. Von Dr. Dr.-Ing. Hans Lorenz, o. Professor an der Tech- nischen Hochschule Danzig, Geheimer Regierungsrat. Erster Band: Technische Mechanik starrer Gebilde. I. Teil: Mechanik ebener Gebilde. VIII u. 390 S. Mit 295 Textabb. Preis RM. 18,—. 2. Teil: Mechanik räumlicher Gebilde. VIII u. 294 S. Mit 144 Textabb. Verlag Julius Springer, Berlin 1924 u. 1926. Preis RM. 21,—.

Die Ausgabe des 2. Teiles hat sich gegen die in der Vorrede zum 1. Teil ausgesprochene Hoffnung des Verfassers verspätet, so daß erst jetzt diese Anzeige erfolgt, da es mir richtig schien, das Werk, soweit es die Mechanik starrer Gebilde behandelt, als Ganzes zu betrachten.

Da kann nur mit Genugtuung dem Vorgehen des Verfassers zugestimmt werden, zuerst eingehend die Mechanik der ebenen Ge- bilde abzuhandeln, die ein so weites Gebiet praktisch wichtiger Probleme umfaßt, daß der Anfänger, indem ihm mit der Beschränkung auf zwei Dimensionen nur geringere Schwierigkeiten entgegenzutreten, wirklich in einfacher Weise lernt, was Mechanik ist, bedeutet, leistet und vor der irrigen Auffassung dauernd bewahrt bleibt, als ob es sich nur um so- genannte angewandte Mathematik handele. Übrigens wird man das Werk nicht nur mit größter Befriedigung dem Anfänger empfehlen, son- dern es gilt für diese neue Auflage in ganz außerordentlich erhöhtem Maße das, was schon für die erste galt, daß man diese Bücher unter

allen Umständen und immer mit restloser Genugtuung lesen wird. Die beherrschende und weitblickende Stellung des Verfassers zu der von ihm vorgetragenen Wissenschaft läßt ihn in dieser Auflage noch in erheblich höherem Maße, neben der selbstverständlich vollständigen und strengen Darlegung der allgemeinen Lehren, eine solche Fülle spezieller Probleme eingehend erörtern, daß die Ingenieure aller Richtungen sich Rat holen können in diesem Werke. Und man kann dem Verfasser nur Dank dafür wissen, daß er auch einige Fragen der Geophysik und der Astronomie, die vielfach nur popularisierend und daher unzulänglich in den üblichen Lehrbüchern behandelt werden, hier einer strengen Diskussion mit eleganter Lösung unterwirft. Sehr willkommen sind auch die beiden letzten Aufsätze des zweiten Teiles über Statistische Mechanik und über Ähnlichkeitsmechanik, deren erster neu hinzugefügt ist, während der andere eine erhebliche Erweiterung entsprechender Ausführungen der ersten Auflage bildet.

Das Buch ist durch die Klarheit und Strenge des Vortrags und die Fülle der behandelten Tatsachen und Erscheinungen nicht nur eine der besten Darstellungen der Mechanik, die wir in der Entwicklung der Wissenschaft zu verzeichnen haben, sondern es ist,

eben wegen jener Eigenschaften, meines Erachtens auch das Lehrbuch, das in die Hand unserer Studierenden gehört. Leicht und bequem ist die Lektüre nicht, aber reich an Gewinn und Befriedigung.

Eine kleine Äußerlichkeit mag noch kurz erörtert sein. Der Verfasser führt eine Reihe neuer Bezeichnungen ein, zum Teil aus Gründen der Verdeutschung. Für mehrere seiner neuen Wörter hat er schon Vorgänger (Lommel, Föpl u. a.), und man kann sie gelten lassen, wenn auch Aussicht auf allgemeine Annahme nicht stets vorhanden ist. Aber eine Neuerung erscheint mir unverständlich, das ist die Ersetzung des Wortes Geschwindigkeit durch Lauf, woraus dann folgerichtig Anlauf-Beschleunigung, Ablauf-Verzögerung gebildet werden. Eine Notwendigkeit für diese „Neologie“ scheint nicht gegeben zu sein. In den Zusammensetzungen Umlauf = Umfanggeschwindigkeit, Fortlauf = Fortpflanzungsgeschwindigkeit liegen aber doch wohl Unmöglichkeiten vor, denn diese neuen Wörter, wenn sie auch deutsch sind, sind doch der Gefahr ausgesetzt, nicht oder falsch verstanden zu werden.

Aber diese philologische Eigentümlichkeit wird man zur Kenntnis nehmen — ohne sie mitzumachen und sich des hervorragenden Werkes dankbar freuen. Gravelius.

## MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftsstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).

Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

### Ordentliche Mitgliederversammlung 1927.

Wir weisen unsere Mitglieder nochmals auf die am Sonnabend, den 28. Mai in Mannheim stattfindende ordentliche Mitgliederversammlung hin.

Ausführliches Programm siehe in der Zeitschrift „Der Bauingenieur“ 1927, Heft 17, Seite 314.

#### Neuere Seilschwebbahnen für Personenverkehr.

In der Ortsgruppe Brandenburg sprach Herr Dipl.-Ing. Müller, Leipzig, am 2. April 1927, abends 8 Uhr, im Ingenieurhause in Berlin NW 7 über das obige Thema.

Die Entwicklung der Personenseilschwebbahnen ging im vorigen Jahrhundert sehr langsam vor sich. Der Weltkrieg unterbrach die Entwicklung zwar vollständig; aber die weitgehende Verwendung von Seilschwebbahnen für militärische Zwecke führte zu völlig neuen Erfahrungen. Auf Grund dieser Erfahrungen gelang es, auch die Seilschwebbahnen für den Personenverkehr wirtschaftlicher und leistungsfähiger zu gestalten. Das Vorbild der neuen Seilschwebbahnen sind die Bleichert-Zuegg-Bahnen; im österreichischen und deutschen Alpengebiet sind zur Hebung des Fremdenverkehrs nach diesem System in den letzten Jahren viele Bahnen entstanden.

Die vollständige Umwälzung im Seilschwebbahnenbau ist durch folgende Erkenntnis verursacht worden: Der große Verschleiß der Seile wird hauptsächlich durch die wechselnden Biegungsbeanspruchungen hervorgerufen. Der Ingenieur Zuegg versuchte daher erstmalig, weit größere Zugspannungen in den Seilen anzuwenden und die Seile straffer zu spannen. Hierdurch nimmt der Einfluß der Biegungsspannung erheblich ab. Er hatte damit Erfolg. Bei den neuen Bahnen begnügt man sich jetzt bei der Zugspannung mit einer viel geringeren Sicherheit. Durch das straffere Anziehen der Seile kommen die vielen Stützen in Fortfall. Spannweiten von 300—800 m betrachtet man als mittlere und schreckt selbst vor einer Spannweite von 1300 m nicht zurück. Dies bedeutet auch betrieblich einen großen Vorteil; denn das Leistungsdiagramm der Antriebsmaschine zeigt beim Überfahren der Stützen immer einen großen Anstieg und dann einen jähen Abfall; beim Fortfall der Stützen erhält man eine viel gleichmäßigere Maschinenleistung. Den Raddruck setzt man erfahrungsgemäß mit  $\frac{1}{80}$  bis  $\frac{1}{100}$  der Tragseilspannung an.

Neben der Straffung der Seile ist es für den Betrieb vorteilhaft, möglichst wenig Seile zu haben. Man verwendet jetzt nur noch ein Tragseil und ein Zugseil mit Gegenseil; dazu kommt noch ein Hilfszugseil, das aber im Gegensatz zu dem früheren zweiten Zugseil nicht mit bewegt wird, sondern straff gespannt ist und im Notfall für den Betrieb etwas entspannt werden muß. Das Hilfszugseil unterliegt daher nicht mit dem Verschleiß. Das Tragseil besteht aus einem Stück; es darf auf keinen Fall reißen. Fehlerhafte Stellen machen sich bei den verwendeten Litzenspiralseilen dadurch kenntlich, daß die gerissenen Drähte herauspringen und dadurch leicht zu sehen sind. Die Zugseile laufen über die Seilscheibe und sind dort bequem zu besichtigen. Beim Reißen des Zugseiles fängt sich der Personenwagen automatisch mit seiner Fangvorrichtung am Tragseil.

Die Seile sind in der Bergstation durch ihr eigenes Gewicht straff. Aus diesem Grunde legt man den Antrieb in die Bergstation. Da nur ein Zugseil vorhanden ist, ergibt sich ein sehr einfacher Antrieb. Das Zugseil läuft über eine Seiltrommel von 3 m Dmr., die zur Verhinderung des großen Seilverschleißes geleđert ist. Die Seiltrommel liegt in der Ebene des Zugseiles und ist unmittelbar mit einer großen Zahnradscheibe gekuppelt, an der der Antriebsmotor angreift. Gleich

darüber befindet sich der Antrieb des Hilfszugseiles mit wesentlich größerer Zahnradscheibe. Der Abstand der Zugseile von 3 m in der Bergstation genügt nicht, daß beim Pendelbetrieb mit zwei Wagen die beiden Wagen in der Mitte aneinander vorbeifahren können. Die Tragseile werden deshalb auf der mittleren Stütze entsprechend auseinandergezogen. In der Bergstation werden die Tragseile um sogenannte Betonwarzen mehrere Male herumgewunden, so daß sie durch Reibung halten, und dann in einem Querträger verankert. Die entstehenden Spannungen werden im Mauerwerk durch entsprechende Verteilung der Bewehrungsseile aufgenommen.

In der Talstation befindet sich der Spannungsschacht; dieser Schacht enthält die Spannvorrichtung für die Seile und muß dem Spiel der Spannungswichte (etwa 5 m) genug Raum geben. Die Tragseile werden auch in der Talstation über die genannten Betonwarzen gewickelt, dann in einem besonderen Träger verankert und im Schacht durch Gewichte gespannt; hier werden sie nicht abgeschnitten, sondern auf einer Trommel eine Vorratslänge von etwa 50 m bereitgehalten. Die Zugseile führen über Spannrollen, die durch Gewichte gespannt werden. Je nach der Stellung der Fahrzeuge am Seil gehen die Gewichte im Schacht auf und nieder. Die notwendige Schachttiefe beträgt etwa 12 bis 15 m.

Die Leistungsfähigkeit der Bahnen wurde durch Verminderung der toten Wagenlast auf ein Drittel, von 170 kg/Passagier herunter auf 50 kg/Passagier, ganz wesentlich gesteigert. Die Geschwindigkeiten betragen 4 bis 5 m/sec. Jedes Fahrzeug läuft an einem acht-rädrigen Laufwerk. Die Laufräder wurden früher zur Verminderung des Seilverschleißes aus Bronze gegossen, unterlagen dadurch aber selber einem sehr großen Verschleiß. Jetzt verwendet man mit Erfolg Gummirollen. Der ganze Betrieb ist weitgehend mit Sicherungsanlagen ausgestattet, wie Telefonverbindung vom Wagen nach den Stationen, Möglichkeit der Stilllegung des Betriebes vom Fahrzeug aus und Brems-einrichtung.

Beim Bau der Seilbahnen ergeben sich für den Bauingenieur ganz besondere Aufgaben. Witterungs- und Geländeschwierigkeiten sind zu überwinden. Baumaschinen müssen in kleinste Bestandteile zerlegt werden, damit sie teils von Lasttieren, teils sogar von Menschen an schwer zugängliche Stellen geschafft und dort zusammengestellt werden können. Oben auf der Höhe beginnt der Kampf mit der Witterung in jeder Beziehung. Unterkunft gilt es als erstes zu schaffen. Zum Schutz vor Frost muß das ganze Bauwerk verschalt und durch Koksfeuer geheizt werden. Ein Haupthilfsmittel bei der Bauausführung ist eine behelfsmäßige Drahtseilbahn. Die Stützen können als Eisenkonstruktion und als Eisenbetonkonstruktion ausgebildet werden. Da sie zeitweilig sogar auf Torsion beansprucht werden, ist auf ihre Fundamentierung größte Sorgfalt zu verwenden. Besondere Schwierigkeiten verursacht das Montieren des schweren Tragseiles, das aus einem Stück besteht. (Die Zugspitzbahnseile wogen 38 000 kg.) Zum Transport der schweren Haspel mußten besondere Zufahrtswege gebaut werden. Für die Leistungsfähigkeit des Betriebes wirkt sich ganz besonders die Wahl der Trasse durch den Vermessungsingenieur aus. Erstrebenswert ist für eine möglichst gleichmäßige Leistung der Maschinen im Längsschnitt ein Hohlprofil mit möglichster Annäherung an die gerade Verbindungslinie zwischen Tal- und Bergstation. Br.