

FÖRDER- UND ENERGIEWIRTSCHAFTSPROBLEME BEI DEN BAUARBEITEN FÜR DIE AUSNUTZUNG DER SHANNON-WASSERKRÄFTE IN IRLAND.

Auszug aus einem Vortrag vor der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen am 24. und 31. Januar 1927
und vor der Institution of Civil Engineers in Dublin am 10. Januar 1927.

Von Privatdozent Dr. Georg Garbotz, Oberingenieur der Siemens-Bauunion G. m. b. H.

Schon seit einer Reihe von Jahren beschäftigte sich die irische Regierung mit dem Gedanken, die Wasserkräfte des Landes zur Gewinnung von elektrischer Energie heranzuziehen, um so befruchtend auf die Industrialisierung des Landes einzuwirken. Eine Reihe der verschiedensten Projekte lag vor, mußte aber immer wieder zurückgestellt werden, da die politischen Verhältnisse des Landes jede weit ausschauende Wirtschaftspolitik unmöglich machten. Erst nach dem Kriege gelangte das irische Volk in die Lage, die Gestaltung seiner Zukunft selbst tatkräftig in die Hand zu nehmen.

Bei den im Parlament und in der Öffentlichkeit ausgetragenen Kämpfen rückte ein von den Siemens-Schuckertwerken vertretener Vorschlag mehr und mehr in den Vordergrund, bei dem unter weitgehender Ausnutzung der im Herzen des Landes gelegenen Seen Lough Derg, Lough Ree und Lough Allan als Staubecken mit insgesamt 827 Mill. m³ Inhalt die Wasserkräfte des Shannon der elektrischen Stromversorgung des ganzen Landes nutzbar gemacht werden sollten. 230 000 PS standen bei 34 m Gefälle und 542 m³/sec Wasser zur Verfügung, um hochgespannten Drehstrom zu erzeugen und diesen in einem den ganzen Freistaat umspannenden Freileitungsnetz mit entsprechenden Umspannungsstationen den Verbrauchern zuzuführen.

So erteilte die Regierung des irischen Freistaats nach langen und schwierigen Verhandlungen am 13. August 1925 den Siemens-Schuckertwerken den Auftrag auf die Ausführung des baulichen Teiles einer Wasserkraftanlage zur Ausnutzung von vorerst 115 000 PS, dem sich später der zugehörige mechanische und elektrische Teil anschloß.

Während den zweiten Teil des Auftrages die Siemens-Schuckertwerke selbst übernahmen, wurden die baulichen Arbeiten der Siemens-Bauunion übertragen.

Ihre Aufgabe umfaßte:

1. Die erforderlichen Eindeichungs-, Flußregulierungs- und anderen Arbeiten oberhalb des Lough Derg, um ein Staubecken von 324 Mill. m³ zu gewinnen,
2. die Dammarbeiten in der Staustrecke und die Schaffung



Abb. 1. Lageplan für Staustrecke, Wehr, Obergraben, Krafthaus und Untergraben.

einer entsprechenden Vorflut für die hier einmündenden Bäche und Flüsse (Abb. 1),

3. die Herstellung des Wehres mit dem Einlaufbauwerk bei O'Briensbridge,

4. den Bau von 12 km Obergraben mit etwa 900 m² Kanalquerschnitt und teilweise bis zu 18 m hohen Dämmen mit den zugehörigen Dükern, Straßenverlegungen und Straßenbrücken,

5. das Krafthaus zur Aufstellung von 3 Turbinen mit der Schiffsschleuse,

6. den Untergraben mit dem Auslauf in den Shannon und eine Anschlußbahn von Limerick nach dem Krafthaus.

Die hierbei zu bewältigenden Hauptmassen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. 695 000 m² Mutterbodenabdeckung,
2. 7 250 000 m³ Kanalaushub in die Dämme einbringen,
3. 1 020 000 m³ Felsaushub,
4. 170 000 m³ Beton für die Kunstbauten wie Wehr, Einlaufbauwerk, Brücken, Düker, Krafthaus, Schleuse usw.

Hierzu war u. a. erforderlich die Heranschaffung von etwa:

1. 30 000 t Groß- und Kleingeräte,
2. 43 000 t Zement,
3. 38 000 t Kohle,
4. 8 000 t Rohöl,
5. 14 000 m³ Holz,
6. 3 000 t Eisen,
7. 1 000 t Sprengstoff.

Schon aus den obengenannten Zahlen geht hervor, daß es sich hier, wie bei jeder großen Erdbewegung, in erster Linie um die Bewältigung einer Transportaufgabe größten Umfanges handelt.

Erschwerend kam hinzu, daß diese Aufgabe im Auslande abzuwickeln war, daß man sich über die Leistungsfähigkeit des irischen Arbeiters nur schwer ein Bild machen konnte und daß schließlich die Bewältigung der Arbeiten in einem Zeitraum von 39 Monaten bei hohen Konventionalstrafen verlangt wurde.

Dementsprechend war der Grundgedanke bei der Durcharbeitung der Baustelleneinrichtung der, jede Handarbeit nach Möglichkeit durch Maschinenarbeit zu ersetzen. Die Wahl der elektrischen Energie als Antriebsmittel, verbunden mit der Schaffung einer zentralen Krafterzeugung durch Rohölmotoren, sollte zudem die Möglichkeit schaffen, dem Wunsche der irischen Regierung entsprechend die Zahl der deutschen Spezialhandwerker auf ein Minimum zu beschränken und bei eventuell auftretenden Streiks wenigstens die ungehinderte Energieversorgung der Baustelle für längere Zeit zu gewährleisten. Hätte man all die großen Bagger und sonstigen Geräte mit Dampftrieb ausrüsten wollen, so hätte man, abgesehen von dem Mehrbedarf an Personal, den Kosten des Wassertransportes und der geringeren Wirtschaftlichkeit des Dampftriebes, monatlich etwa 3000 t Kohle gegenüber 300 t Rohöl befördern müssen. Es liegt auf der Hand, daß diese großen Kohlentransporte viel leichter im Ernstfalle einer Sabotage ausgesetzt waren als die kleineren Rohöltransporte, ganz abgesehen von der größeren Schwierigkeit, bei solchen Mengen ausreichende Vorratslager anzulegen.

Die erste große Transportaufgabe, um die Einrichtung der Baustelle überhaupt in die Wege zu leiten, war die Anbeförde-

zung des Gerätes von Deutschland nach Irland. Als Ausgangshafen kam für alles aus Westdeutschland kommende Gerät Emden, für das übrige aber Hamburg in Frage. In Irland schieben mit Rücksicht auf die Dampfer und die Größe der zur Verladung kommenden Stücke alle Häfen bis auf Dublin, Cork und Limerick aus. Man entschloß sich angesichts der Höhe der irischen Bahnfrachtsätze für Limerick. Der erste Gedanke, die Geräte als Stückgutsendungen herüber zu befördern, mußte bis auf Ausnahmen ausscheiden. Die Zahl der Limerick anlaufenden Tourendampfer war so gering, daß nur Charterdampfer, und zwar von etwa 2 000 t, in Frage kamen. Es sind bisher denn auch 38 Dampfer mit etwa 45 000 t abgelaufen, während in Zukunft alle 3 Wochen ein weiterer Dampfer verkehren soll. 3800 Waggons mußten, der größte Teil in Emden,

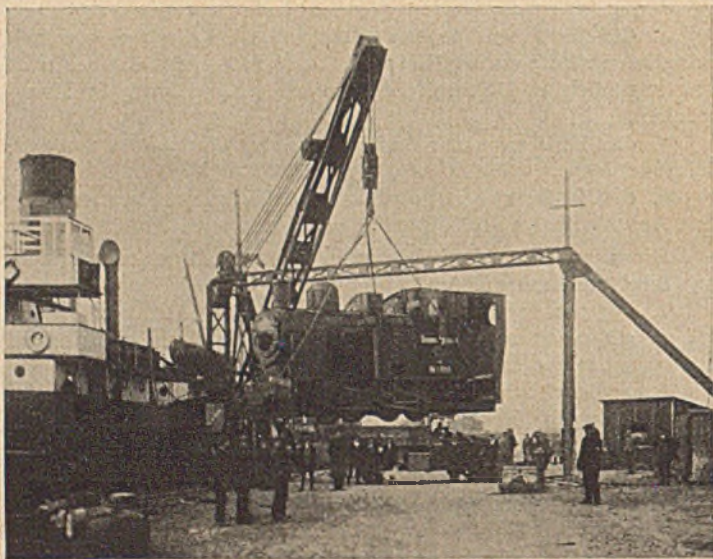


Abb. 2. Strebenderrickkran, 25 t Tragkraft, mit elektrischem Antrieb für die Verladung der Schwergüter im Hafen Limerick.

der Rest in Hamburg, d. h. arbeitstäglich 10—15 Waggons hierzu abgefertigt werden. Hinzu kam die Annehmlichkeit, daß man das Staugeschäft sowie die Entladung so beeinflussen konnte, wie es die Erfordernisse der Baustelle geboten. Es hat sich auch gezeigt, daß die Seefrachten bei dieser Beförderungsart wesentlich günstiger als bei Versand durch fremde Reedereien lagen. Die größten Schwierigkeiten boten die Entlademöglichkeiten. Die Geschirre der Dampfer gingen im Höchsthalle bis 10 t pro Baum. In dem gegen Ebbe und Flut geschützten Hafenbecken stand gleichfalls nur ein Handderrick von 10 t Tragkraft zur Verfügung. Die größten Stücke aber waren die 200 PS-Lokomotiven, die etwa 20 t je Stück wogen. Da die Gerätebeförderung mit allen Mitteln beschleunigt werden mußte, wurde ein kurzfristig lieferbarer Strebenderrick von Jul. Wolff u. Co., Heilbronn, mit elektrischem Hub-, Schwenk- und Einziehwerk bei 25 t Tragkraft beschafft, der sich außerordentlich gut bewährt hat (Abb. 2). Die Energie wird vom Städt. Elektrizitätswerk geliefert, die Motorenleistung beträgt 25 + 12 + 25 PS. Neben diesem Derrick wurden zur Sicherstellung einer raschen Entladung der Dampfer noch 2 Demag-Lokomotivdrehkrane auf irischer Normalspur mit einer Tragkraft von 6/2 t bei 4,75/9 m Ausladung beschafft. Die Krane sind ausgerüstet mit 30 PS kompressorlosen Rohölmotoren von Benz, Mannheim. Die irische Breitspur wurde vorgesehen, weil die Krane später nach Fertigstellung der Anschlußbahn vom Hafen zum Kraftwerk gleichzeitig als Verschiebemaschinen dienen sollten. Sie stellen ein Gerät dar, das sich im Baubetrieb für Verladezwecke wahrscheinlich in kurzer Zeit eine führende Rolle erobern wird.

Vom Hafen sind die ankommenden Güter den einzelnen Baustellen und nach Fertigstellung einer die sämtlichen Bau-

stellen verbindenden Transportbahn dieser zuzuführen. Es wurde hierzu in Longpavement ein Umladebahnhof eingerichtet, auf dem es möglich war, täglich bis zu 40 Lastwagenzüge umzuschlagen, die den Verkehr vom Hafen her vermittelten. 9 eigene 5 t-Lastzüge von Mannesmann-Mulag, die zum Teil als Selbstkipper ausgerüstet sind, 2 Ford-1 t-Lieferwagen, bis zu 14 irische Mietwagen, eine 100 PS-Daimler-Zugmaschine mit eingebauter Zugwinde und 2 Schwerladewagen, hauptsächlich für den Transport der Lokomotiven und sonstigen Schwergüter wie Baggerteile usw., stellen den Fuhrpark der Baustelle dar. Bis zu 300 t im Maximum wurden arbeitstäglich auf diese Weise vom Hafen abbefördert.

Dem Personenverkehr der Angestellten dienen 3 Protowagen 10/45 PS, 5 Morriswagen von 14/25 PS, 1 Fordwagen und ein Omnibus. Der letztere insbesondere soll es den auf eine Strecke von 16 km verstreuten Beamten und ihren Familien gestatten, zum Dienst und nach der Stadt Limerick zu gelangen.

Ein Teil der Güter konnte nach den unterhalb des Lough Derg gelegenen Baustellen in der Staustrecke, am Wehr und nach dem Obergraben vom Hafen aus durch einen bestehenden Schiffsfahrtskanal unmittelbar auf dem Wasserwege abbefördert werden. Hierzu und für den Verkehr über den Lough Derg hinaus sind 2 Rohölschlepper, ein schnelles Verkehrsmotorboot und eine Flotte von etwa 30 Wasserfahrzeugen für die verschiedensten Zwecke vorgesehen.

Um ein leicht bewegliches Hebezeug auf der Baustelle zu haben, das einmal für Montagezwecke an jeder beliebigen Stelle eingesetzt werden, und das man andererseits ohne Schwierigkeiten auch an sonst unzugängliche Ladeplätze rasch bringen konnte, wurde ein Menck- und Hambrock-Montagekran auf Raupen mit 6/2 t Tragkraft bei 5,4/11,5 m Ausladung beschafft. Angetrieben wurde das Gerät durch einen 25 PS kompressorlosen Rohölmotor von der Motorenfabrik Deutz. Dieses Gerät hat für den Baubetrieb den Vorteil einer noch universelleren Verwendbarkeit als der Rohöllokomotivdrehkran, weil die Verlegung von Gleis wegfällt; zudem läßt es sich auch als Greifbagger von 860 l Inhalt verwenden.

Für die Beförderung aller Massen längs der Baustrecke, also auch der mit den Dampfern ankommenden Güter, wurde eine zweigleisige Transportbahn mit 900 mm Spur verlegt. 128 000 m Schienen Preußen 11 mit einem Gewicht von 3580 t, 241 Stück Weichen von 12 m Länge mit einem Gewicht von



Abb. 3. 4,3 m³-Schrägbodenentlader für die Felsbetriebe.

550 t, Kleineisenzeug mit einem Gewicht von etwa 500 t, 120 000 Stück Holzschwellen 1800 × 150/160 × 200/200 mit einem Gewicht von 3200 t, 35 000 eiserne Schwellen mit einem Gewicht von 1260 t als erster Versuch auf einer beschotterten Teilstrecke wurden hierzu benötigt.

Das Rollmaterial richtet sich ganz nach seinem besonderen Verwendungszweck. Für die Beförderung der Massen von den Eimerkettenbaggern wurden 200 PS-Lokomotiven von Henschel

u. Sohn, Borsig und der Hanomag gewählt, die Züge von 5,3 m³ Selbstentladern von Krupp zu befördern haben. Die Felsmassen werden mit 160/180 PS-Henschellokomotiven und 4,3 m³ Schrägbodenentladern sehr schwerer Bauart, die sich schon auf der Schwarzenbachtalsperre als unverwüchtlich bewährt haben, befördert (Abb. 3). Schienen- und Langholz-

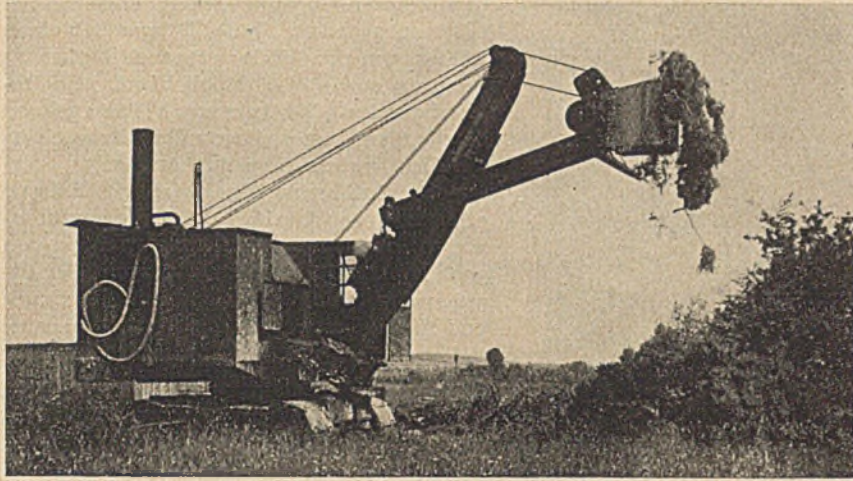


Abb. 4. Raupen-Löffelbagger, 860 l Inhalt, mit Dampfantrieb für die Beseitigung der Hecken und Wälle.

Zementtransport- und Plattformwagen vervollständigen den Rollmaterialpark.

Für Einzelarbeiten kleineren Umfanges, insbesondere für die Arbeiten oberhalb des Lough Derg, sind 50 PS-Lokomotiven 600 mm Spur von Linke-Hofmann, 1 1/4 m³-Kastentkipper, 1 und 3/4 m³-Muldenkipper vorhanden.

Insgesamt befinden sich auf der Baustelle:

- A) an 900 mm-Spur-Rollmaterial 57 Lokomotiven und etwa 1000 Wagen,
- B) an 600 mm-Spur-Rollmaterial 12 Lokomotiven und etwa 220 Wagen.

Die ersten Erdarbeiten, mit denen, abgesehen von der Baueinrichtung, begonnen werden konnte, waren der Mutterbodenabhub in der Kanalstrecke. Insgesamt sollten 695 000 m³ abgehoben und beiseite gesetzt werden. Während die Mutterbodenabdeckung bisher durchweg als Handarbeit durchgeführt wurde, glaubte man hier mit Rücksicht auf die ungewöhnlich großen Massen von einem maschinellen Verfahren nicht Abstand nehmen zu können. Der Gedanke, Pflüge zu verwenden, schied aus, weil damit das Material wohl gelöst, aber noch nicht für die Weiterbeförderung geladen war. Auch die von den Amerikanern angewendeten Scraper boten nach den vorliegenden Angeboten keine wirtschaftlichen Vorteile, zumal die Firmen bei den vorkommenden Steinen und den zahlreichen Hecken sowie Erd- und Steinwällen, die die einzelnen Felder in Irland voneinander trennen, selbst Zweifel bezüglich der Durchführbarkeit ihrer Vorschläge hegten.

Es wurden daher zwei 560 l- und zwei 860 l-Löffelbagger auf Raupen von Menck und Hambrock eingesetzt, um die Hecken und Wälle zu beseitigen und so die größte Planierarbeit zu leisten (Abb. 4), während Raupeneimerkettenbagger der Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft mit einer Leiter und geführter Kette so versehen wurden, daß sie parallelschnittig absenkbar den Mutterboden in jeder gewünschten Stärke abheben konnten. Der Gedanke, gerade diese beiden Gerätegruppen einzusetzen, hat sich als besonders glücklich erwiesen.

Während die Löffelbagger nebenher auch noch an allen möglichen Stellen zur Beseitigung alter Bauwerke, zum Bäumefällen, zum Stubbenroden, bei Einschnitten, ja sogar für Montagetzwecke als Kran verwendet wurden, sind die Eimerkettenbagger zum Baugrubenaushub, zur Kiesgewinnung, zum Grabenaushub (Abb. 5) u. a. m. benutzt worden.

Die Löffelbagger haben Dampfantrieb. Sie sind ausgerüstet mit allem Zubehör, um auch als Vierseilgreifer, Kran- oder Drag-line zu arbeiten, die Eimerkettenbagger haben Rohöl-antrieb.

Noch zweckmäßiger als der Dampfantrieb, ja sogar noch wirtschaftlicher als der elektrische Antrieb, hat sich, solange die Antriebsleistung nicht über 100 PS geht, bei den Raupeneimerkettenbaggern der gewählte Rohöl-antrieb gezeigt. Seine Vorteile machen sich insbesondere bei starker Ortsveränderlichkeit der Geräte durch den Fortfall jeder Wasserversorgung und durch die viel leichtere Zuführung der ja schon dem Gewicht nach nur 20—25 % ausmachenden flüssigen Brennstoffe bemerkbar. Auch das Bedienungspersonal kann um den Kesselheizer verkleinert werden. Es darf allerdings nicht verschwiegen werden, daß der Betrieb kompressorloser Dieselmotoren an das Bedienungspersonal ganz andere Anforderungen als der der einfachen Dampfmaschinen stellt. Man muß also für besonders hochwertige Baggerführer bzw. Maschinisten Sorge tragen.

Über die Verwendungsmöglichkeiten der Eimerkettenbagger gibt Abb. 11 (vgl. Fortsetzung) Aufschluß. Während ursprünglich daran gedacht war, den abgehobenen Mutterboden mit 600 mm-Rollmaterial beiseite zu setzen, stellte es sich auf der Baustelle heraus, daß es wirtschaftlicher war, den einmal abgehobenen Mutterboden einfach über den Gurtförderer abzuwerfen und in einem zweiten Schnitt wieder mit aufzunehmen und umzusetzen. Dieses Ver-

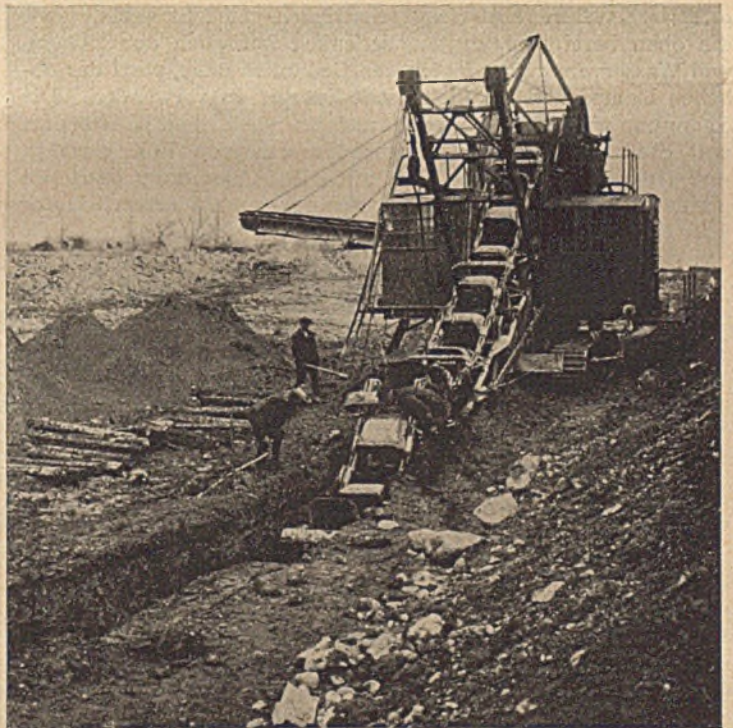


Abb. 5. Raupen-Eimerkettenbagger mit Rohöl-antrieb beim Grabenaushub.

fahren wurde je nach der Breite der abzudeckenden Fläche bis 4mal wiederholt.

Nach dem Abhub des Mutterbodens konnte mit dem eigentlichen Kanalaushub begonnen werden. Das aufgestellte Bauprogramm zeigte, daß zur Bewältigung der Massen in den vorgeschriebenen Zeiten 6 Bagger von je 100 m³ Stundenleistung erforderlich waren, die teils einfach, teils doppelschichtig arbeiten mußten. Auf Grund der Bohrergebnisse und mit Rück-

sicht auf den vorgefundenen Grundwasserstand wurden Eimerkettentrockenbagger mit 250 l Eimerinhalt und einer Baggertiefe bis zu 17,5 m bei 45° gewählt. Vier von diesen Baggern wurden in gleicher Ausführung, je 2 von Krupp (Abb. 6) und 2 von der Maschinenfabrik Buckau geliefert. Die Bagger selbst wurden so gewählt, daß sie normalerweise mit 300-l-Eimern hätten arbeiten

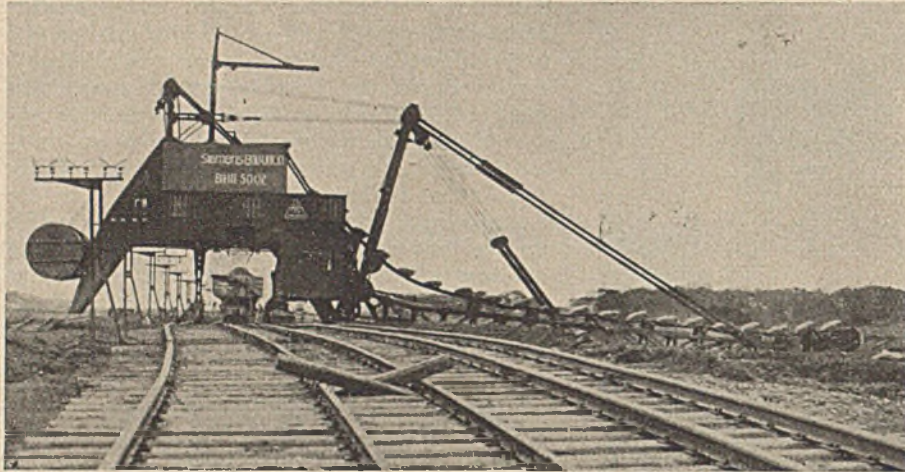


Abb. 6. Eimerkettenbagger, 250 l, 17,5 m Tiefe, mit elektrischem Antrieb und geführter Kette beim Kanalaushub im Obergraben.

können. In Irland kamen jedoch mit Rücksicht auf die schweren Bodenverhältnisse nur 250-l-Eimer zur Anwendung. Die günstigen Erfahrungen, die der Verfasser an anderer Stelle mit elektrischen Eimerkettenbaggerbetrieben gemacht hatte, sowie die oben bereits erwähnten Bedenken bezüglich der Kohlen- und Wasserversorgung legten den Gedanken nahe, statt des üblichen Dampfantriebes elektrische Energie zu verwenden. Die Spannung wurde mit Rücksicht auf den erheblichen Kraftbedarf und die 300 m langen Baggerfelder zu 3000 Volt gewählt, wobei der Hauptmotor direkt mit dieser Spannung betrieben wurde, während der Fahr-, Kompressor- und Windwerkmotor über einen 75 kVA-Transformator mit 380 Volt arbeiten. Alle

Hauptleitungen wurden als Panzerader verlegt, die Niederspannungsverteilung mit gußeisernen Schaltkästen ausgeführt. In den Führerständen sind alle Controller für die Motoren, die mechanischen Betätigungen der Kupplung, der Pfeife, der Eimerleiterhebwinden, der Scheinwerfer usw., ein Notsteuerkopf zur Betätigung des Hauptschalters bei Gefahr und sämtliche Meßinstrumente zur Beobachtung der Motorenbelastung leicht übersichtlich zusammengebaut. Jeder Bagger hat einen Zähler, um den kWh-Verbrauch täglich zu messen, sowie die Möglichkeit, ein registrierendes Wattmeter vorübergehend einzubauen, um so besondere Arbeitsverhältnisse untersuchen zu können.

Die Zuführung der elektrischen Energie erfolgt über fahrbare Transformatorenwagen, in denen ein Transformator von 300 kVA mit den zugehörigen Schaltapparaten, wie Ölschalter mit Maximal- und Minimalauslösung, Trennschaltern usw., untergebracht ist.

Diese auf 900 mm Spur verfahrbaren Stationen haben sich als außerordentlich zweckmäßig, vor allem auch während der ersten Einrichtungszeit der Baustelle erwiesen. Sie werden daher nicht nur zum Umspannen von 17 000 auf 3000 Volt bei den Baggerbetrieben, sondern auch zur Energieversorgung lokaler Arbeiten für 17 000/220/380 Volt unter Einbau entsprechender Transformatoren in größtem Umfange verwendet. Vom Transformatorenwagen, der an einem Ende der 300 m langen Baggerstrossen aufgestellt ist, wird eine lose in Bügeln verlegte Schleifleitung gespeist, die beim Fortschritt der Baggerarbeiten in der Kanalarichtung ohne größere Betriebsstörung um 300 m durchgezogen wird¹⁾. Es läßt sich so aus einer Stellung des Transformatorenwagens mit 300 m Schleifleitung 600 m Kanal fertigstellen, bevor die 17 000-Volt-Leitung umgeklemmt werden muß.

(Fortsetzung folgt.)

¹⁾ Siehe auch Dr. Garbotz: Elektrischer Baggerantrieb, Bau-technik 1925. Heft 21 und 23.

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 441.)

14. „Gespannter Bogen“.

Verfasser: Aug. Klönne, Dortmund, Stadtbaurat Hans Mehrrens, Köln, und Heinrich Butzer, Köln.
Von der Erwägung ausgehend, daß Balkenbrücken dem

befinden — glauben sie, mit dem vorgeschlagenen Entwurf einen leichten Eindruck und gleichzeitig auch eine die weite und freie Umgebung belebende Wirkung zu erzielen. Die Hauptöffnung des Entwurfes „Gespannter Bogen“ überbrückt mit



Abb. 160. „Gespannter Bogen“. Übersicht.

leichten und freien Charakter von Strom und Landschaft widersprechen, und daß die bei Hängebrücken erforderlichen großen Seitenöffnungen das Brückenbild allzusehr in die Stadt Mülheim hineindrücken, gaben die Verfasser einer Bogenbrücke den Vorzug. Unter Vermeidung der schweren Formen früherer Ausführungen — wie sie sich in großer Anzahl im Rheinstrom

270 m Weite den weitaus größten Teil des Stromes mit einem sichelförmigen Zweigelenkfachwerkbogen mit Zugband, welches in Fahrbahnhöhe angeordnet ist (Abb. 160). Die anschließenden beiden Seitenöffnungen mit rd. 63,5 m Stützweite auf der Mülheimer und 79,8 m Stützweite auf der Kölner Seite, beide mit oberliegender Fahrbahn, kragen in die große Mittelöffnung zur

Aufnahme des Hauptbogens schnabelartig über. Die Ausbildung dieser rahmenartigen Kragkonstruktion verkörpert in ihrer äußeren Form den Übergang von dem Fachwerk des Sichelbogens zu den vollwandigen äußeren Hauptträgern der Seitenöffnungen. Die linksrheinisch anschließenden Flutöffnungen mit 79,35, 76,65 und 67,95 m Stützweiten sind Gerberträger und zeigen mit ihren ebenfalls vollwandigen, unter der Fahrbahn liegenden äußeren Hauptträgern eine sich gut anpassende Fortsetzung der Strombrücken. Die Mülheimer Freiheit ist durch eine 18 m weite Öffnung, Deichweg und Hafensbahn der Kölner Seite sind durch 15 und 20 m weite Öffnungen überbrückt.

ermöglicht. Der von den Verfassern den Hängekabeln zugeschriebene Vorteil der besseren Sicht von der Brücke wird sich zwar den üblichen Hängestangenausbildungen gegenüber kaum geltend machen. Immerhin ergibt der nach den Auflagern zu kleiner werdende und ungewöhnlich große Abstand sowie der geringe Querschnitt der Hängekabel ein klares Brückenbild sowohl in der Schrägansicht, als auch in der Längsrichtung der Brücke. Außerdem ermöglichen die Hängekabel die Aufhängung der Hauptlängsträger in drei Punkten, ohne daß durch die in der Mittelachse der Brücke angeordneten Hängekabel eine fühlbare Zugabe an Brücken-

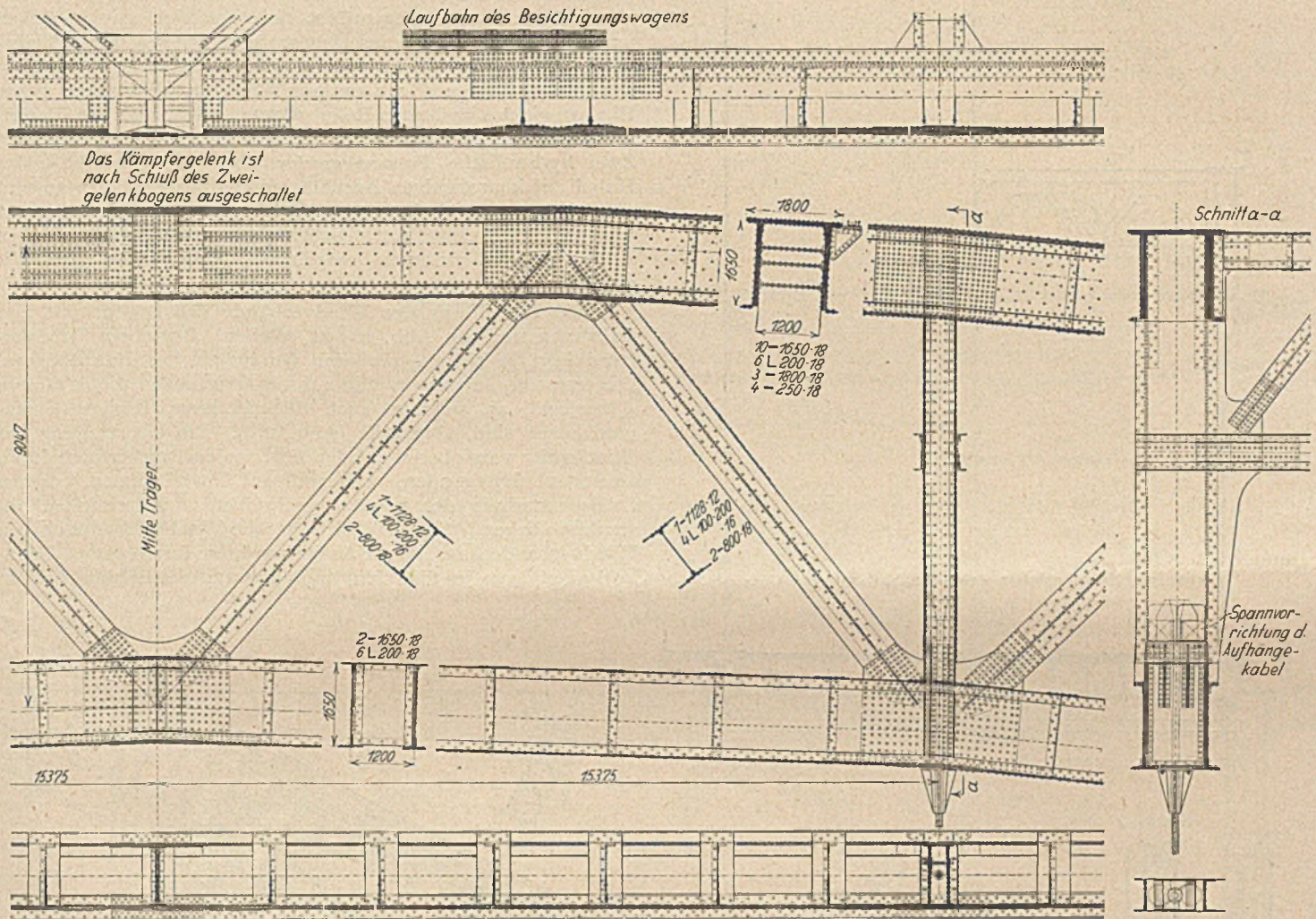


Abb. 161. „Gespannter Bogen“. Scheitelfeld des Hauptbogens.

Die in 26,2 m Abstand liegenden Hauptträger der großen Stromöffnung sind als doppelwandige Fachwerksichelbogen von 230 m Stützweite zwischen den Kämpfern vorgeschlagen. Die bauliche Ausbildung, ebenso auch die Stabquerschnitte des Scheitelfeldes dieses Bogens gehen aus Abb. 161 hervor. Abweichend von üblichen Ausführungen sind sowohl für die Hängeglieder als auch für das Zugband Kabel vorgeschlagen, durch deren Endausbildung in Verbindung mit den bereits erwähnten Rahmenkragenden sich eigenartige, bisher noch nicht ausgeführte Sonderbauweisen ergeben. Die Entwurfsverfasser führen als Vorteile dieses Zugbandes nicht nur die infolge des aufgehobenen Horizontalschubes kleiner werdenden Pfeilerunterbauten an; sie heben besonders hervor, daß gerade das kabelförmige Zugband mit seinem durch keinen Nietabzug geschwächten Querschnitt und dem infolge der Wahl eines hochwertigen gezogenen Stahldrahtes geringen Eigengewicht erhebliche Werkstoffersparnisse des gesamten Systems erst

breite erforderlich wird (Abb. 162). Die großen Formänderungen der Kabel erfordern jedoch sowohl beim Zugband, als auch bei den Hängegliedern besondere Nachstellvorrichtungen. Außerdem ist zum Ausgleich der Längenänderungen des Zugbandes eine erhebliche Überhöhung der Bogenscheitel während der Aufstellung erforderlich. Die Hauptträger sind daher auch für die Eigengewichtsbelastung als Dreigelenkbogen ausgebildet. Das Behelfsgelenk ist genau im Scheitelpunkt des Bogens angeordnet (vgl. Abb. 161). Die offenbar aus Gründen des guten Aussehens gewählte Gliederung des Bogens erfordert eine ungewöhnliche Ausbildung des Behelfsgelenkes, so daß der vierstäbige Untergurtnoten im Scheitel erst nach vollendeter Aufstellung abgenietet werden kann. An den Kämpfern geht die Gliederung der Sichelbogen in Anlehnung an die rahmenartige Stützkonstruktion in vollwandige Ausbildung über (Abb. 163). Die die Kragenden der vollwandigen äußeren Hauptträger der Seitenöffnungen bildenden Stützrahmen sind besonders schwere

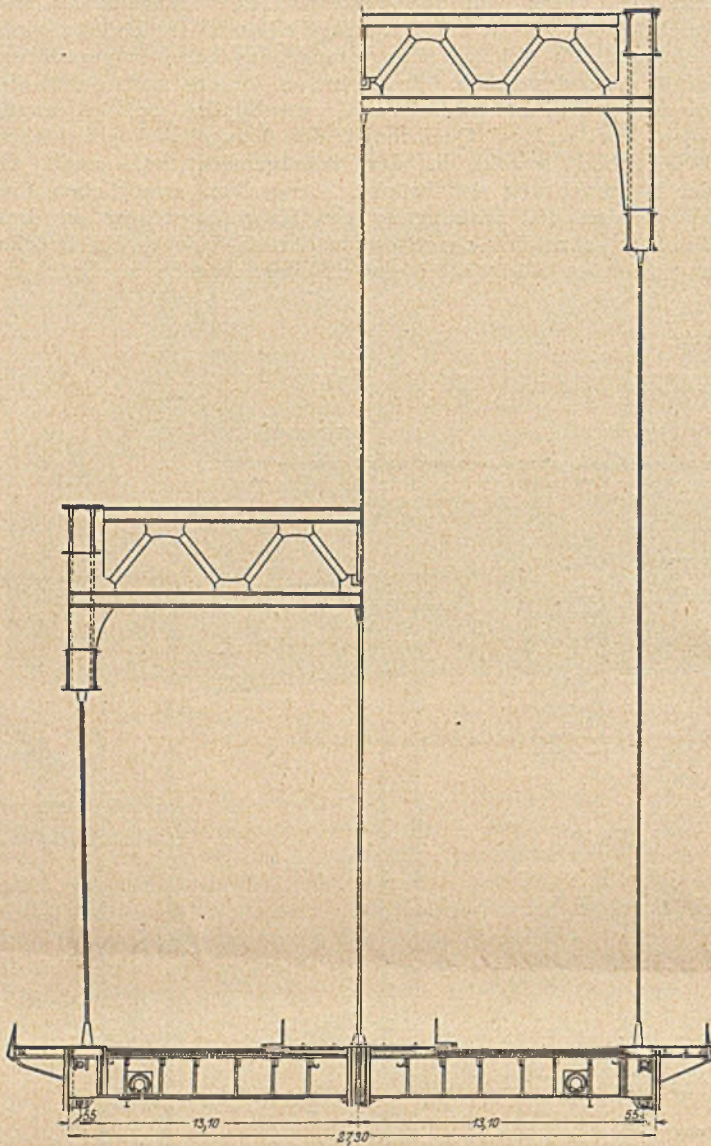


Abb. 162. „Gespannter Bogen“. Querschnitt des Hauptbogens.

Bauglieder mit kastenförmigen Querschnitten. Obgleich die Verfasser bemüht waren, die gebogenen Rahmenglieder dem Kräfteverlauf möglichst anzupassen, sind — um die schwer zu nietenden hohen Plattenpakete der Gurtungen zum Tragen zu zwingen — besondere Maßnahmen erforderlich, vor allem viele Quer- und Längsschotten, gestaffelte Stöße und zwecks Kontaktwirkung saubere Fräsungen der Plattenstirnflächen. Ebenso führt der Zugbandanschluß am längsseitigen Ende dieser Rahmenkonstruktion zu staffelförmigen Stegverbreiterungen und Querschnitten. Die Zugänglichkeit sämtlicher Teile wird durch Mannlöcher gewährleistet.

Das Zugband besteht aus zwei Teilen, die, in 1650 mm Abstand übereinander angeordnet sind und sich aus je sieben paralleldräftigen Seilen zusammensetzen. Ein besonderer Wagebalken, zum Ausgleich der beiden Seilkräfte aus zwei Gußstücken zusammengefügt und am unteren Ende zur Aufnahme seines Eigengewichtes auf einer Rolle gelagert, überträgt den Bogen Schub auf die vorbeschriebene Rahmenkonstruktion (Abb. 164). Zwei hydraulische Pressen greifen ober- und unterhalb der Kabel auf konsolartigen Anschlüssen des Wagebalkens an und ermöglichen das Nachspannen des Zugbandes. Diese Pressen bleiben ständig eingebaut. Aus Abbildung 163 ist der am linken Ende der Stützrahmen eingebaute Wagebalken ebenfalls ersichtlich.

Die Ausbildung der Windverbände des Bogens und der Fahrbahn sind aus Abb. 165 zu ersehen. Der obere Windverband liegt in Höhe der oberen Gurtungen des Hauptbogens. Die unteren Gurtungen sind rahmenartig gegen die kräftigen Querriegel, an welchen auch die mittleren Hängeseile angeschlossen sind, abgesteift (Abb. 166). Die Übertragung der Windkräfte vom oberen auf den unteren Verband erfolgt durch einen schrägliegenden, einwandigen Portalrahmen, dessen Stiele innerhalb der bereits beschriebenen Stützrahmenkonstruktion liegen (Abb. 167). Er leitet die Windkräfte des oberen Windverbandes aus den Kämpferpunkten durch einen Fachwerkquerträger in die Hauptauflager und Pfeilerunterbauten

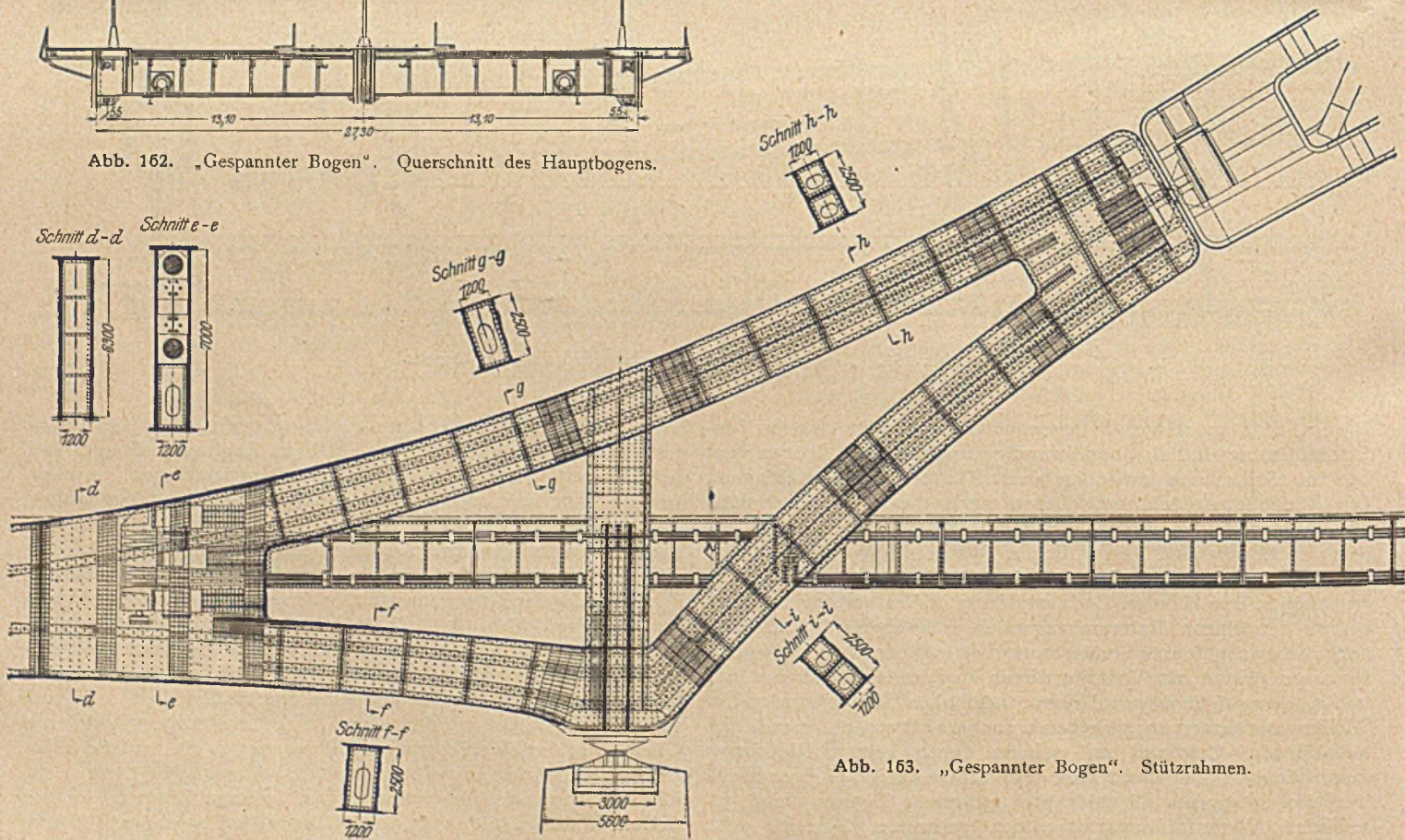


Abb. 163. „Gespannter Bogen“. Stützrahmen.

über (Abb. 168). Der parallel zu diesem Portalrahmen darüber angeordnete zweite Rahmen dient nur zur Aussteifung der gesamten Stützrahmenkonstruktion. — Der untere Windverband der Hauptöffnung (vgl. Abb. 165), zwischen dem oberen und unteren Zugband gelegen, ist längsbeweglich an dem ebenfalls in die Mittelöffnung auskragenden Windverband der Seitenöffnung angeschlossen und mit je zwei Kontaktlagern zur Aufnahme der Querkräfte versehen (Abb. 169). Die Überleitung* von Längskräften des Fahrbahnverbandes geschieht in sinnreicher Weise durch doppeltwirkende Glycerinbremsen, welche aus zwei durch eine enge Druckleitung miteinander verbundenen Zylindern bestehen. Für plötzlich auftretende Längskräfte (Brems- und Windstöße) wirken sie wie feste, für langsam auftretende Formänderungen (Temperatur- und elastische Wirkungen) wie bewegliche Auflager. Ein Schwingen ist bei dieser Bauweise unmöglich. Die Fahrbahn der Mittelöffnung ist nur an diesen Stellen mit einer Bewegungsfuge versehen.

Die Haupttragorgane der Fahrbahn bilden drei als durchlaufende Balken ausgebildete Hauptlängsträgerstränge, deren

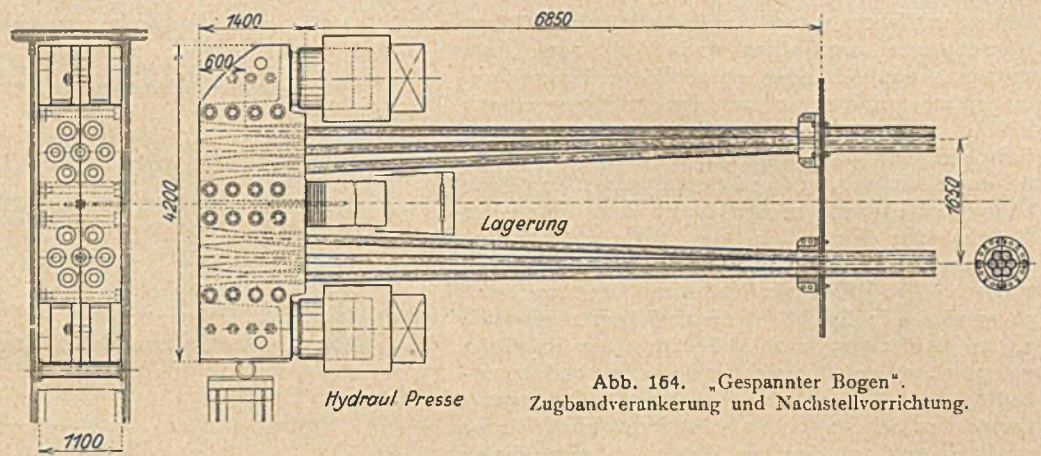


Abb. 164. „Gespannter Bogen“. Zugbandverankerung und Nachstellvorrichtung.

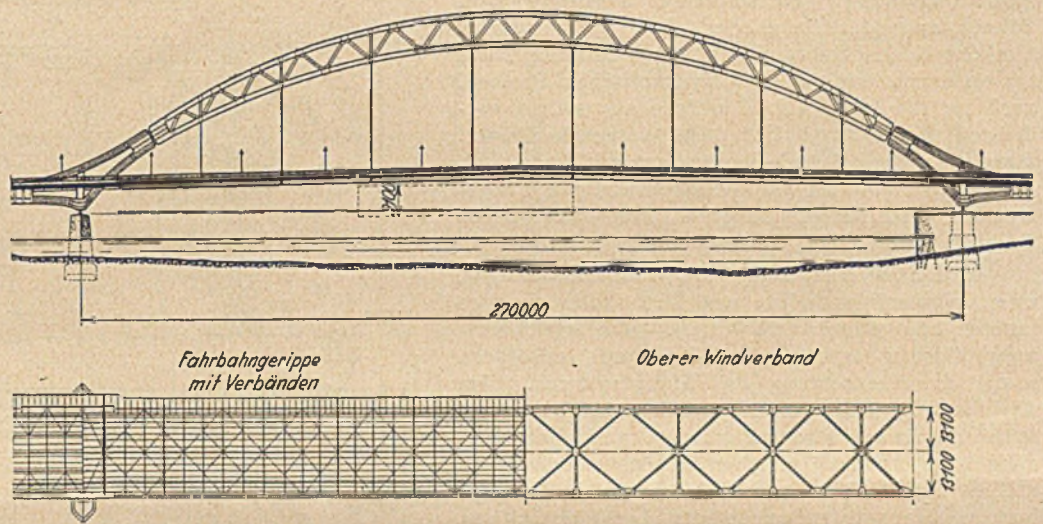


Abb. 165. „Gespannter Bogen“. Windverbände.

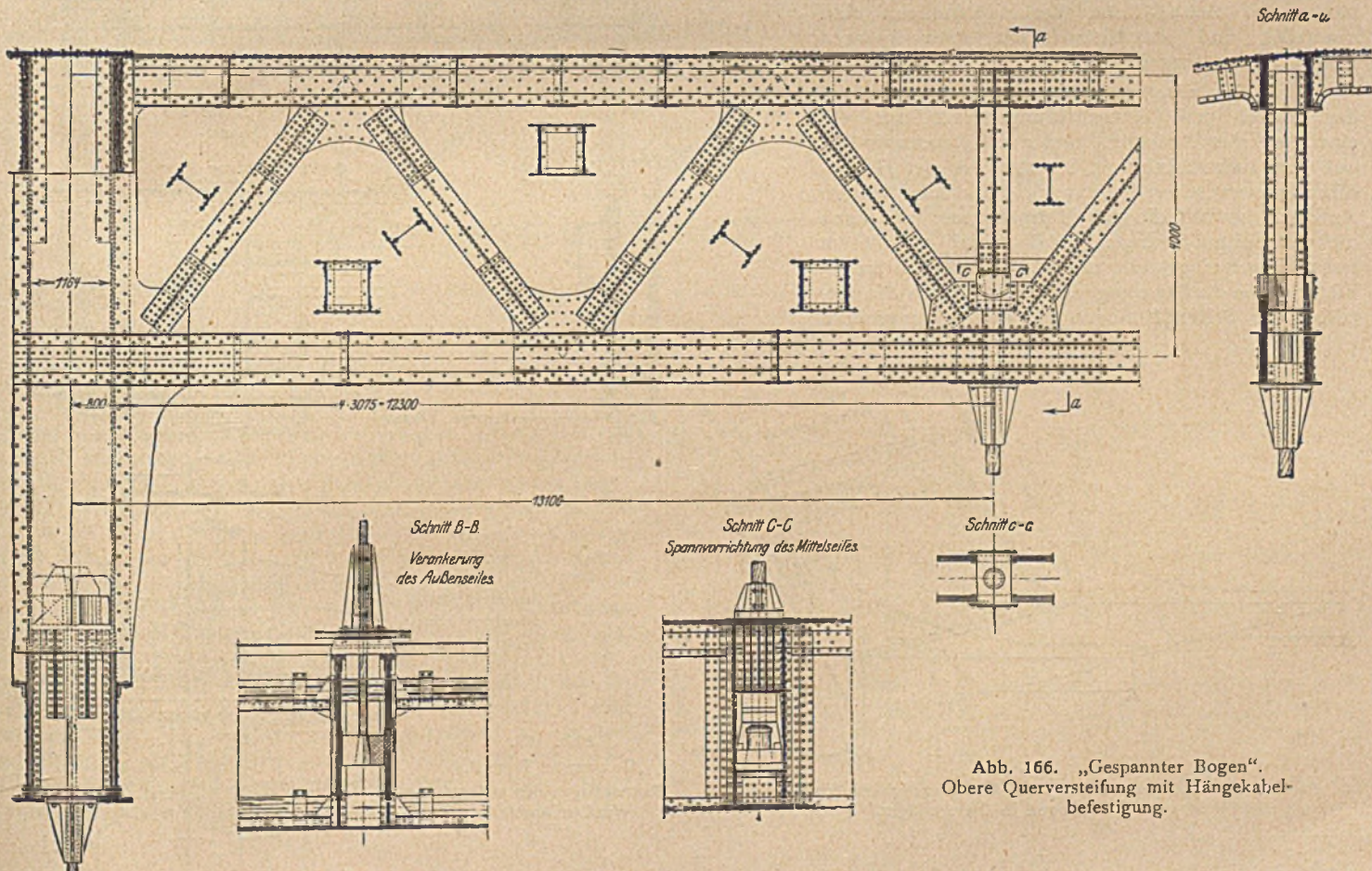


Abb. 166. „Gespannter Bogen“. Obere Querversteifung mit Hängkabelbefestigung.

beide seitlichen etwas außerhalb der Hauptträgerebenen angeordnet sind (Abb. 170). Der mittlere, doppelwandig ausgebildete Hauptlängsträger ist unmittelbar an den mittleren Hängkabeln aufgehängt. Die Hauptquerträger sind zwischen den Hauptlängsträgern abgestützt und haben daher nur 13,65 m Spannweite. Das Fahrbahngerippe wird infolge dieser Anordnung verhältnismäßig leicht. In der Mitte der Hauptöffnung beträgt die Stützweite der Hauptlängsträger, dem Hängkabelabstand entsprechend, 30,75 m. Die Bauhöhe dieser Längsträger wird 3,6 m. Aufteilung und Abdeckung der Fahrbahn entsprechen sonst genau den Ausschreibungsbedingungen. Erwähnt sei noch ein auf die ganze Länge des Schotterbettes der Straßenbahn beim zweiten Ausbau durchgeführtes 10 mm dickes Abrostungsfutter als seitlicher Abschluß zum Schutz tragender Bauglieder. Eine grundsätzlich ähnliche Nachspannvorrichtung wie beim Zugband ist, ebenfalls mit je zwei hydraulischen Pressen, auch für die Hängkabel, welche aus sieben verdrehten Einzelleitern bestehen, vorgesehen, und zwar für die mittlere Reihe am unteren Ende (vgl. Abb. 170), also an den doppelwandigen Längsträgern, und für die äußeren Reihen am oberen Ende, also an den Hauptbogen (vgl. Abb. 166).

In den Seitenöffnungen sind fünf Hauptträger, zwei vollwandige äußere und drei fachwerkartige innere, angeordnet (Abb. 171). Die gleichartig ausgebildeten drei Vorlandöffnungen verkörpern somit die Fortsetzung des Hauptsystems. Im übrigen zeigt sich auch hier wieder, daß bei derart schweren Baugliedern vollwandige und fachwerkartige Systeme die gleichen baulichen Schwierigkeiten verursachen. Die Verfasser haben die inneren Hauptträger auch der Übersichtlichkeit halber fachwerkartig ausgebildet. Die Windverbände der Seiten- und Vorlandöffnungen sind zweiteilig und jeweils zwischen zwei äußeren Hauptträgern eingebaut (vgl. Abb. 165).

Für das zusammenhängende Brückensystem der Mittel- und Seitenöffnungen ist nur ein einziges festes Auflager, und zwar stromaufwärts auf dem linksrheinischen Strompfeiler der Hauptöffnung, vorgesehen (Abb. 172). Sämtliche übrigen Auflager, sowohl die des Hauptbogens, als auch die der Seitenöffnungen, sind radial zu diesem festen Lager eingestellt und längsbeweglich ausgebildet. Die Auflagerung der drei inneren Hauptträger der Seitenöffnungen auf den Strompfeilern

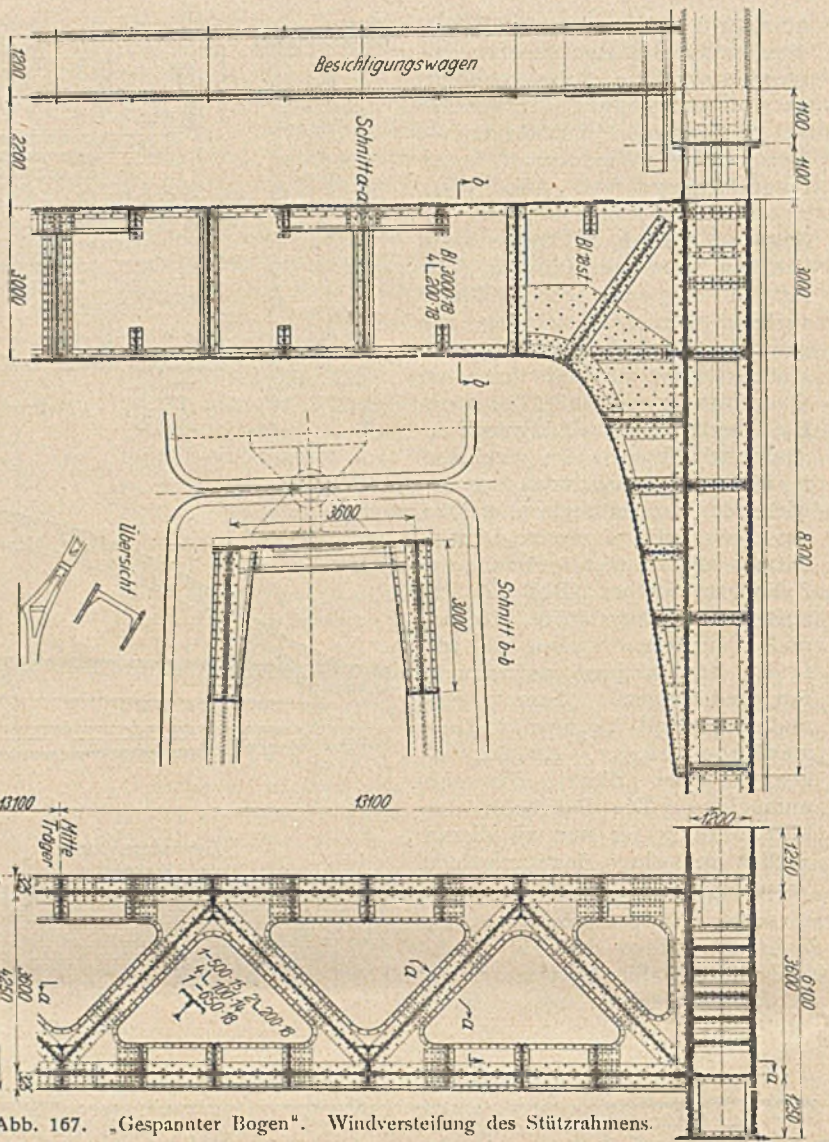


Abb. 167. „Gespannter Bogen“. Windversteifung des Stützrahmens.

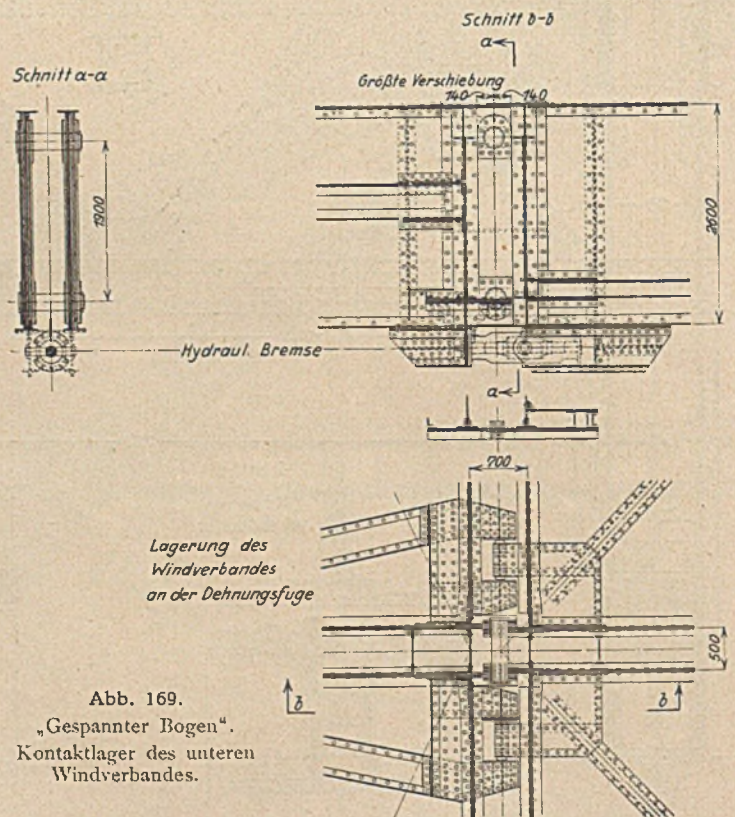


Abb. 169. „Gespannter Bogen“. Kontaktlager des unteren Windverbandes.

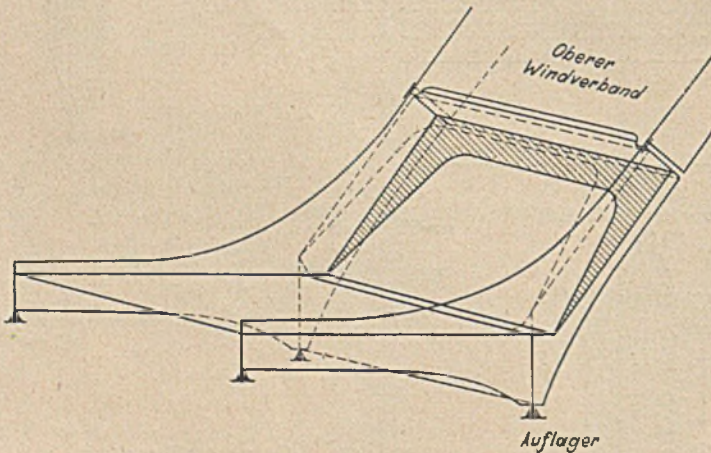


Abb. 168. „Gespannter Bogen“. Übertragung der Windkräfte vom Hauptbogen in die Auflager.

erfolgt pendelartig (Abb. 173). Die aus dieser Abbildung ersichtlichen Pendelstützen (vgl. auch „a“ in Abb. 172) sind als solche wirksam, weil der sie scheinbar verbindende Fachwerkträger doppelwandig ausgebildet ist und die Pendelstützen mit ihm in keinerlei Zusammenhang stehen. Sie sind in-

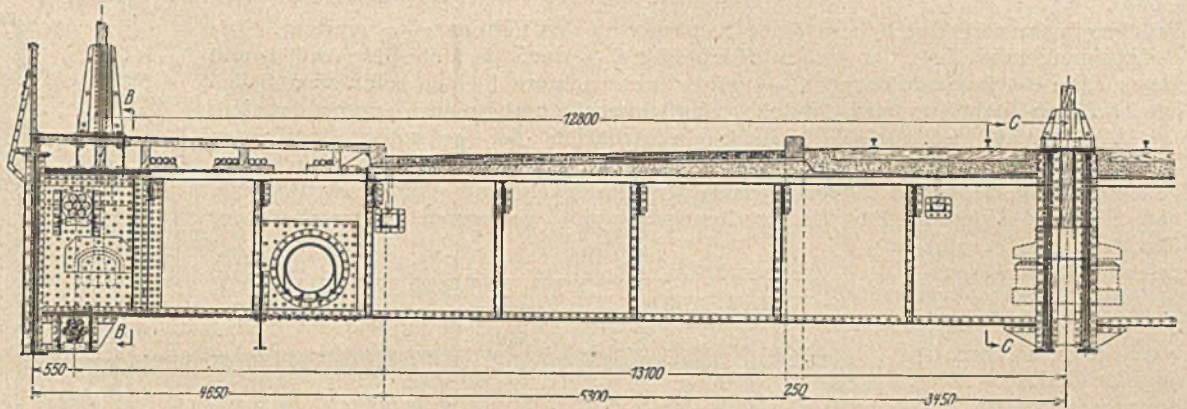


Abb. 170. „Gespannter Bogen“. Normaler Fahrbahnquerschnitt der Hauptöffnung im I. Ausbau.

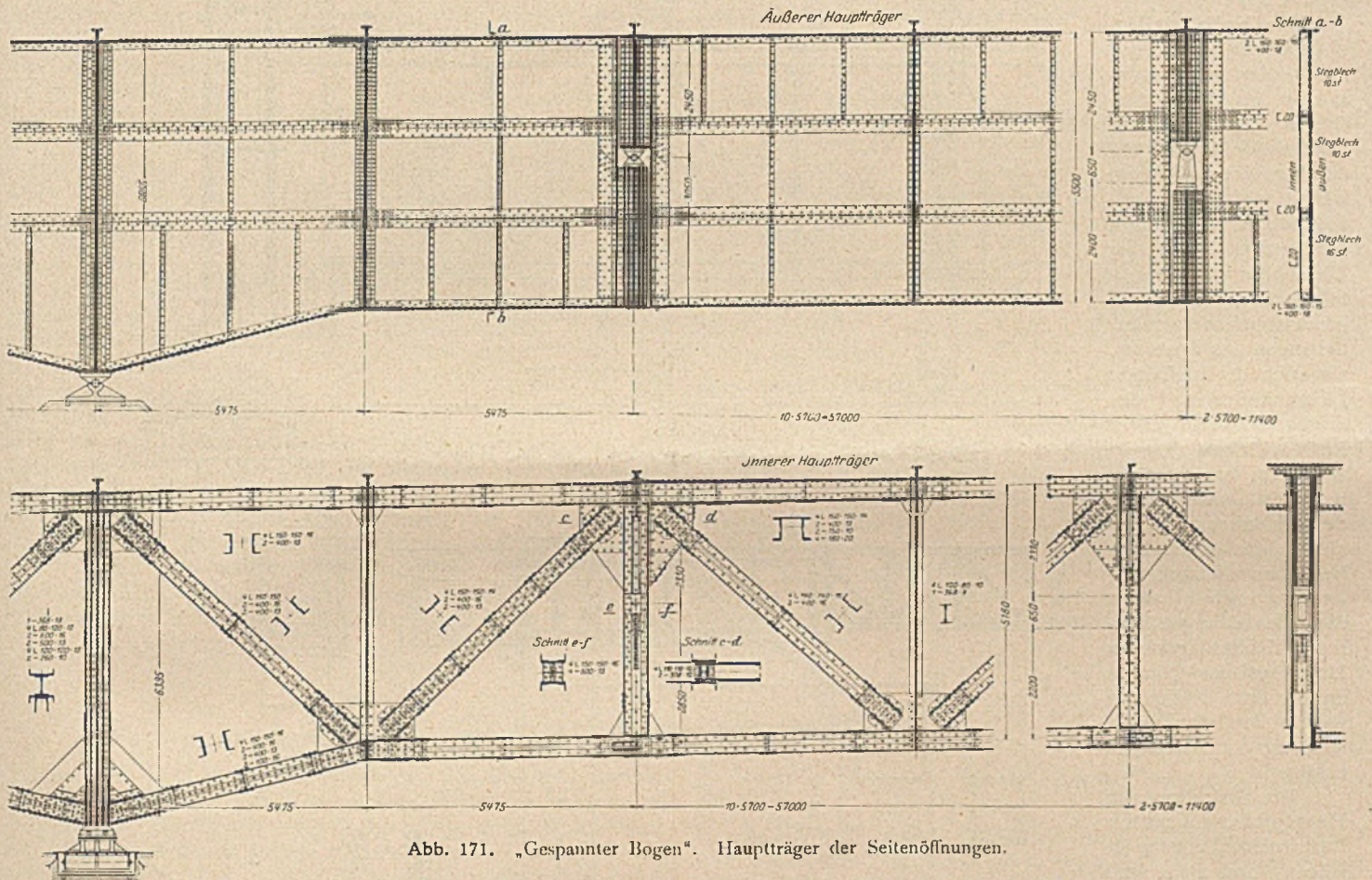


Abb. 171. „Gespannter Bogen“. Hauptträger der Seitenöffnungen.

folgedessen nach allen Richtungen frei drehbar. Die in Abb. 172 unter „b“ zusammengefaßten Lager hätten jedoch in folgerichtiger Durchführung der radialen Einstellung zum festen Lager u. E. die strichpunktiert eingezeichnete Lage erhalten müssen.

Die bei diesem System ganz besonders wichtige Zugänglichkeit sämtlicher Teile wird durch zwei über die ganze Brückenbreite reichende Besichtigungswagen in der Mittelöffnung und vier kleinere über die halbe Brückenbreite reichende Hängewagen für die Seitenöffnungen ermöglicht. Eine Sonderkonstruktion stellen die Wagen zwischen den Hauptbögen dar (Abb. 174). Sie passen sich in der Ruhelage als blinde Windverbandstäbe völlig in das Profil zwischen den Kämpfern ein. In die Arbeitsstellung müssen sie mittels Flaschenzügen auf ihre zwischen den Bogenobergurten angebrachten Zahnstangenbahnen gehoben werden. Die trotz wechselnder Bogengurtneigungen stets wagerechte Lage der

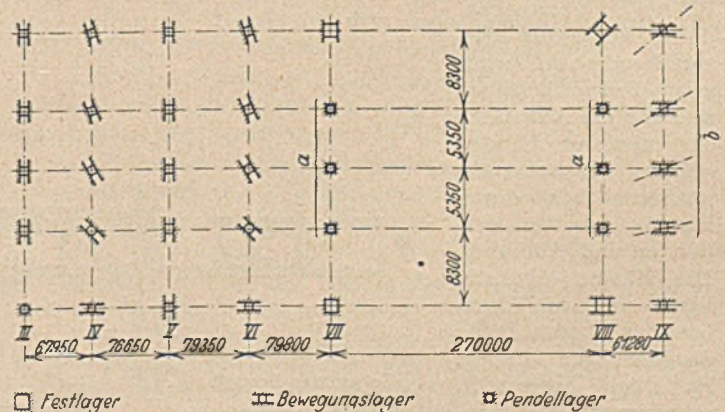


Abb. 172. „Gespannter Bogen“. Schematische Lagerausteilung.

Brückenwagen wird durch bewegliche Lagerung an den Fahrgestellen erreicht. Die Besichtigung aller Teile der großen Hauptträger — auch in Höhe der Außen- und Innenseiten des Bogenuntergurtes — wird durch mehrere kleine, je an vier Seilen herablabbare Körbe ermöglicht, welche außerdem noch querbeweglich angeordnet sind.

Als Baustoff ist für die Haupttragkonstruktion der gesamten Überbauten St Si vorgesehen, für die untergeordneten Teile St 37. Der für die Kabel vorgesehene Stahldraht hat 14 000 kg/cm² Bruchfestigkeit und eine Elastizitätszahl von 1 850 000 kg/cm². Für ein Sonderangebot mit geringeren Stützweiten der Flutöffnungen ergibt sich eine Kostenersparnis von etwa 3 1/2 v. H. bei der Verwendung von St 48 für die Haupttragteile (den Ausschreibungsbedingungen gemäß) ein Mehrkostenbetrag von rd. 2 v. H. (vgl. Tafel IV).

Von der Baustelleneinrichtung seien nur die beiden rd. 100 m langen eisernen Rüstträger erwähnt, auf welche sich zur Bogenmontage eiserne Sprengwerke zwischen Pendelpfeilern abstützen (Abb. 175). Bei der Überhöhung des Scheitelpunktes sind sowohl die elastischen Formänderungen des Systems, als auch die bleibende Längenänderung des Zugbandkabels unter Lasteinwirkung (Eigen-gewicht) zu berücksichtigen. Das Schließen des Gelenkes, das Abnieten des gegenüberliegenden Untergurtnodes sowie die Einstellung sämtlicher Rollenlager des Hauptsystems können daher erst 6 Wochen nach vollendeter Fertigstellung der Fahrbahn erfolgen.

Die Gründung der Hauptpfeiler soll mittels Luftdrucksenk-kästen erfolgen, und zwar sind für jeden Pfeiler zwei Kästen vorgesehen, deren Aufbauten entsprechend ebenfalls aus zwei Teilen bestehen und für die Aufnahme der mittleren Pendelstützen der Seitenöffnungen oben durch Eisenbetonbalken verbunden sind (Abb. 176). Die Kästen sind in Eisen und in Eisenbeton angeboten. Beide Ausführungen können, im Dock hergestellt, schwimmend zur Baustelle gebracht werden.

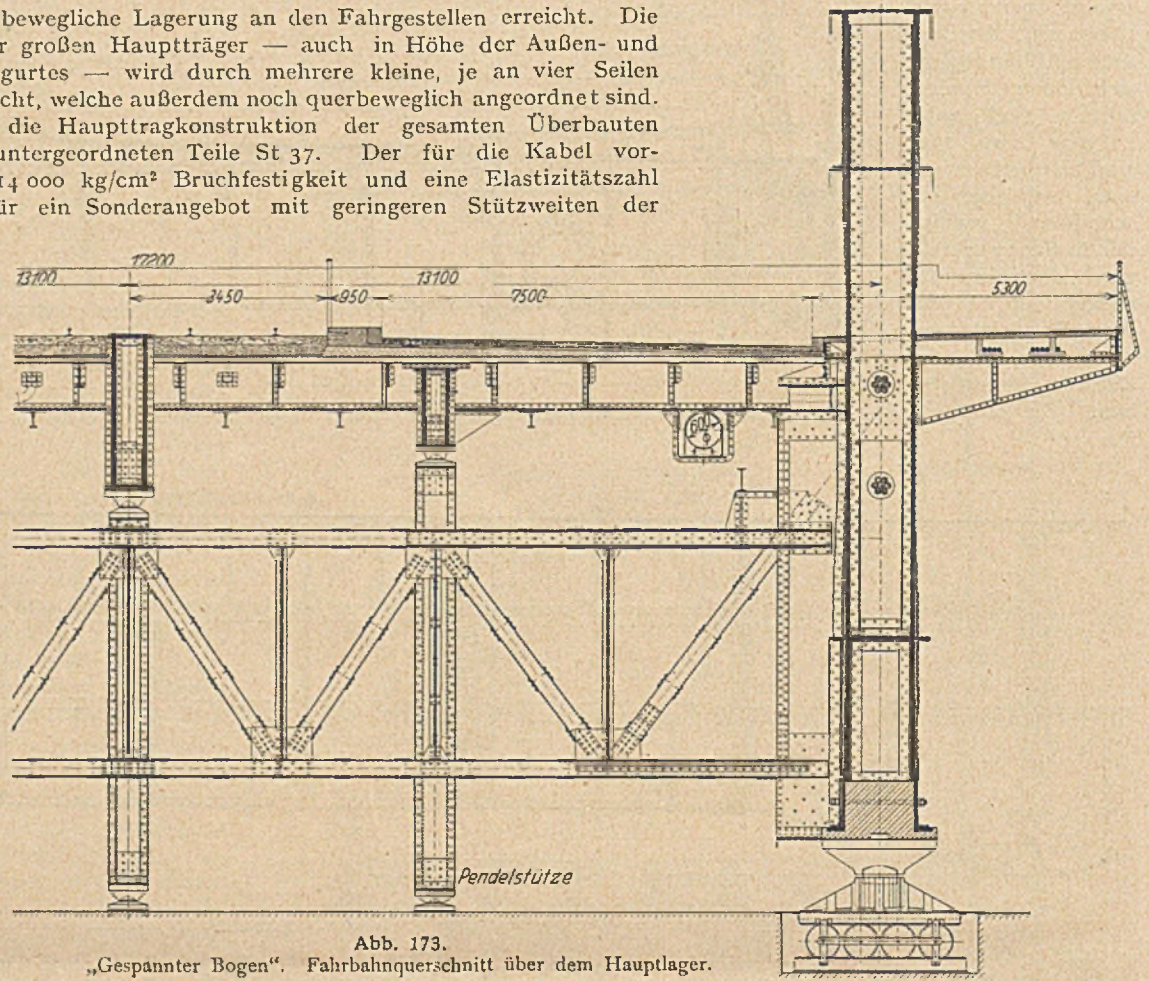


Abb. 173. „Gespannter Bogen“. Fahrbahnquerschnitt über dem Hauptlager.

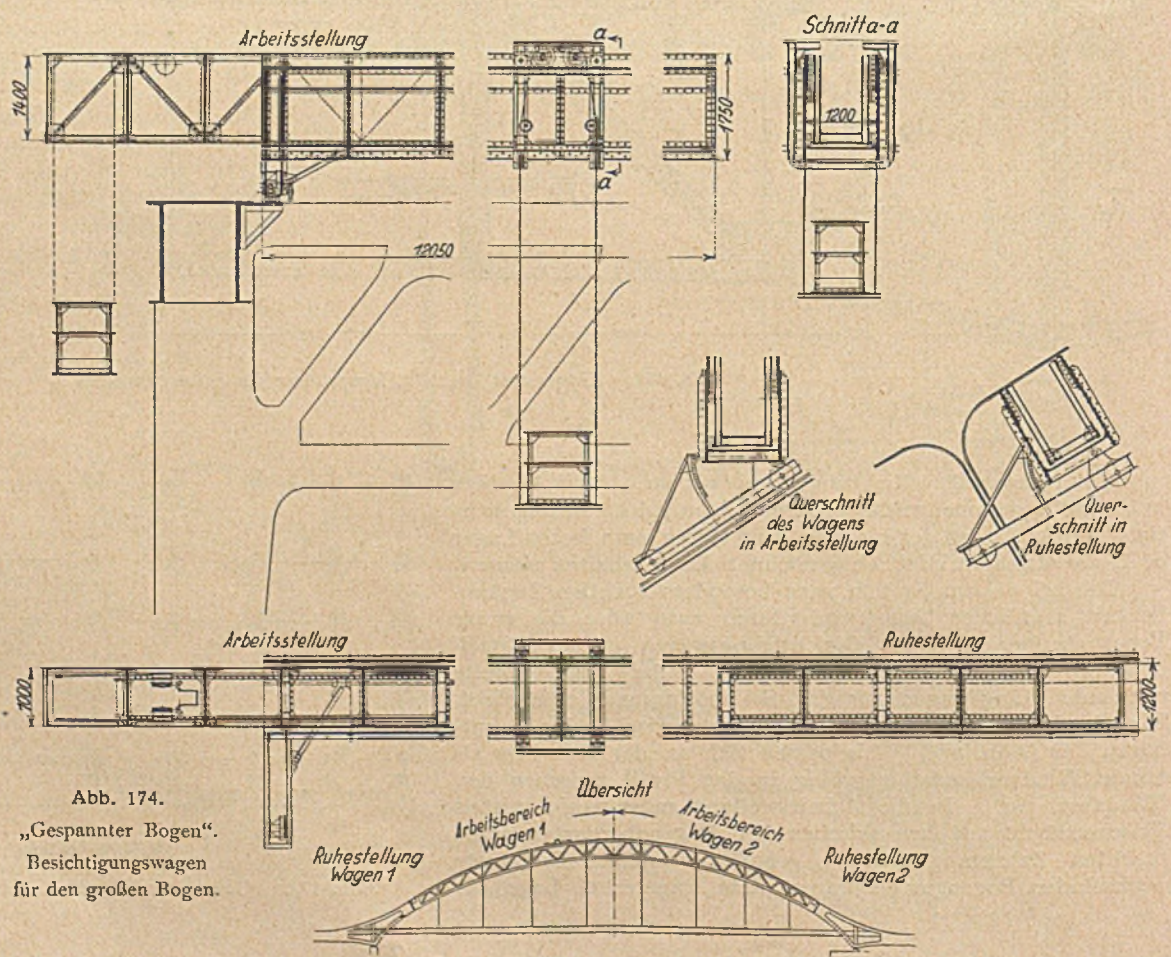


Abb. 174. „Gespannter Bogen“. Besichtigungswagen für den großen Bogen.

Sämtliche übrigen Unterbauten sollen in offener Baugrube gegründet werden.

Das gewählte Hauptsystem zieht infolge der Kragarme in der Mittelloffnung die Seitenöffnungen in erheblichem Maße zum Mittragen heran. Die Kämpfergelenke und das Behelfsgelenk für Eigengewichtslasten erzwingen eine günstige Lage der Stützlinie. Die größte Durchbiegung in Brückenmitte beträgt unter Verkehrslasten nur 20 cm, ein Betrag, welcher bei einer gleich großen Kabelbrücke jedenfalls größer ausfällt, da der Zweigelenkbogen weniger elastisch ist als ein verhältnismäßig niedriger Versteifungsträger. Beachtenswerte Vorschläge sind gemacht unter der Annahme, daß die Unwahrscheinlichkeit des Auftretens der vollen Belastung auf derartig langen Belastungsstrecken eine Verringerung der Belastung rechtfertigt. Bei den neuesten amerikanischen Großbrücken sind übrigens ähnliche Annahmen bereits durchgeführt. — Als weniger günstig ist für das gewählte System anzuführen, daß die besonders zahlreichen und völlig verschiedenartigen Auflager- und Aufhängekonstruktionen doch zu sehr komplizierten Anordnungen führen, welche zwar sinnreich gelöst sind, aber deren sorgfältige und dauernde Überwachung doch erhebliche Nachteile

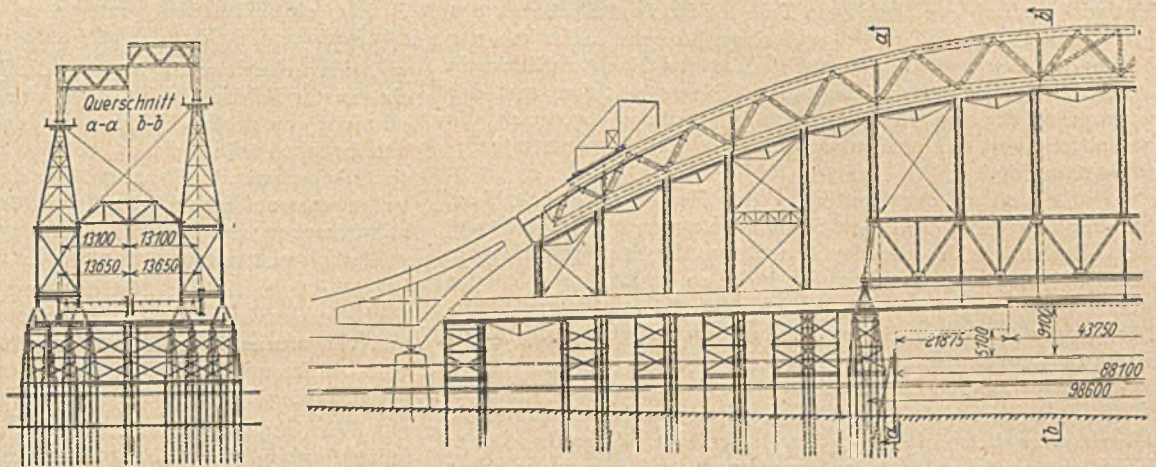


Abb. 175. „Gespannter Bogen“. Aufstellungsvorgang.

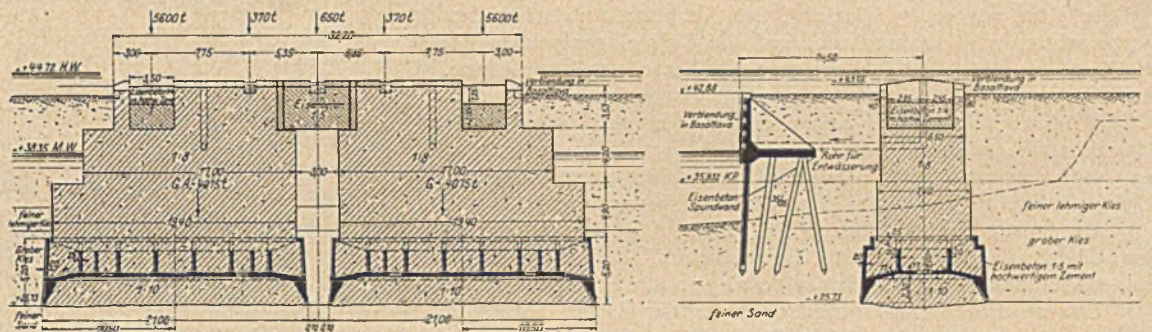


Abb. 176. „Gespannter Bogen“. Rechtsrheinischer Hauptpfeiler.

mit sich bringen kann. Dessenungeachtet verdient der Entwurf „Gespannter Bogen“ wegen seiner Eigenart und neuartigen Einzelheiten die ernste Beachtung der Fachwelt. Die durch Verwendung edler Baustoffe sich bietenden baulichen Vorteile sind hier in vollem Maße ausgenutzt, und den Verfassern ist es gelungen, ein außerordentlich leichtes und durchsichtiges Brückenbauwerk zu schaffen, welches die Vorzüge der verwendeten Baustoffe in bemerkenswerter Art widerspiegelt. (Fortsetzung folgt.)

DIE KÖLN-MÜLHEIMER BRÜCKE.

Am 28. April d. J. wurde von der Stadtverordnetenversammlung der Stadt Köln beschlossen, nicht die vom Preisgericht zur Ausführung empfohlene Bogenbrücke (Entwurf Krupp)¹⁾, sondern eine Hängebrücke zu bauen. Was zu diesem Beschluß geführt hat, soll heute hier nicht erörtert werden. Der Beschluß wurde durch ein neues Angebot der Firma Krupp wieder in Frage gestellt. Nun reichten auch die Gutehoffnungshütte und Klönne, die letzte Firma in Verbindung mit Krupp, je einen weiteren Entwurf für eine Bogenbrücke ein. Die Stadt Köln berief zwei neue Gutachter, die Herren Professoren Dr.-Ing. Beyer und Dr.-Ing. Gaber, um zu den nun noch in Frage stehenden Entwürfen Stellung zu nehmen. Auf Grund des Gutachtens dieser beiden Gutachter ist dann am 19. Mai von der Stadtverordnetenversammlung endgültig der Bau einer Hängebrücke beschlossen worden.

Die Äußerungen²⁾ der beiden Gutachter sind so erstaunlich, daß wir es für unsere unabweisbare Pflicht halten, im Interesse des Ansehens der deutschen Brückenbauwissenschaft dazu Stellung zu nehmen.

¹⁾ Vergleiche: „Die Bautechnik“ 1927, Heft 5 u. f., und „Der Bauingenieur“ 1927, Heft 13 u. f.

²⁾ Nach dem Stenogramm in der Sitzung der vereinigten Ausschüsse am 18. Mai 1927.

Für die endgültige Beschlußfassung lagen folgende Entwürfe vor:

1. Entwurf Krupp. Über dem Strom vollwandiger Bogenträger mit genietetem Zugband, das an beiden Enden je an einem Hebel angreift und einen Teil des Horizontalschubes des Bogenträgers aufnimmt. Der Rest des Horizontalschubes wird durch die Hebel auf die Widerlager übertragen. Die Seitenöffnungen werden von Gewölben überspannt.
2. Entwurf Krupp-Klönne. Vollwandiger Bogenträger mit Zugband aus Kabeln über der Stromöffnung. Blechbalkenträger über den Seitenöffnungen.
3. Entwurf Gutehoffnungshütte. Vollwandiger Bogenträger mit genietetem Zugband über dem Strom. Blechbalkenträger über den Seitenöffnungen.
4. Hängebrücken.

Wir können uns auf die Äußerungen der beiden Herren Gutachter zu den ersten drei Entwürfen beschränken.

Beim ersten Entwurf bemängeln die Herren Gutachter die konstruktive Durchbildung der Hebel, ohne anzugeben, welches die Mängel sind. Sie geben aber zu, daß sich die Mängel beheben lassen und daß diese für die Ablehnung des Entwurfes nicht ausschlaggebend sein können. Sie verwerfen aber den

Entwurf deshalb, weil noch ein Teil des Horizontalschubes des großen Bogenträgers in die Widerlager komme und diese nur durch die Gegenwirkung der Gewölbe der Nachbaröffnungen standsicher seien. Im Falle eines Krieges sei aber mit der Sprengung der Nachbaröffnungen zu rechnen, wodurch die Standsicherheit des großen Bogenträgers auf das ernsteste gefährdet werde.

Hält man an der Forderung der Herren Gutachter fest, daß der Überbau der großen Stromöffnung auch bei Sprengung der Überbauten der dem großen Stromüberbau benachbarten Seitenöffnungen standsicher sein muß, so ergibt sich folgendes überraschende Bild, das vielleicht auch dem Herrn Oberbürgermeister und der Stadtverordnetenversammlung der Stadt Köln zu denken gibt:

Werden bei der Kruppschen Bogenbrücke die dem großen Überbau benachbarten Gewölbe gesprengt, so behält der große Überbau zweifelsohne seine Standsicherheit. Denn in diesem Falle beträgt die größte Kantenpressung des Baugrundes unter den Widerlagern bei Niedrigwasser ohne Verkehrslast 6 kg/cm^2 und mit Belastung durch 70 000 Menschen $6,6 \text{ kg/cm}^2$, bei Hochwasser 5 kg/cm^2 und $5,6 \text{ kg/cm}^2$. Das Verhältnis zwischen den wagerechten und senkrechten, auf die Widerlager wirkenden Kräften erreicht bei Niedrigwasser die Werte 0,158 und 0,202, bei Hochwasser 0,198 und 0,249.

Wird aber einer der Seitenarme der in sich verankerten Hängebrücke gesprengt, so stürzt die ganze Hängebrücke in sich zusammen. Dasselbe geschieht, wenn eine der Pylone oder das Kabel an einer Stelle gesprengt wird.

Die Forderung der Herren Gutachter, daß der große mittlere Überbau ohne das Zutun der seitlichen Überbauten standsicher sein muß, wendet sich also gegen die Hängebrücke.

Unseres Erachtens ist die Forderung der Herren Gutachter aber auch unbegründet. Die Stadt Köln braucht sich in dieser Hinsicht nicht um ihre Hängebrücke zu sorgen.

Wir fragen: „Haben nicht unsere Vorgänger und die lebenden Ingenieure hunderte von Bogenbrücken und Gewölben gebaut, bei denen die einzelnen Überbauten nur durch den Schub der Nachbarbogen standsicher sind?“

Wir fragen weiter: „Gibt es überhaupt ein Bauglied, das ohne ein anderes für sich standsicher ist?“ Das andere Bauglied kann ein Widerlager, ein Pfeiler, der Stab des Fachwerkes eines Balkenträgers, das Zugband eines Bogenträgers, das Kabel einer Hängebrücke usw. sein.

Die Herren Gutachter führen als zweiten Grund für die Ablehnung des Entwurfes „Krupp“ den an, daß auf Kies gegründete, vom Schub der Bogenträger belastete Pfeiler ausweichen könnten.

Wir fragen die Herren Gutachter: „Sind nicht hunderte von auf Schub beanspruchten Bogenbrückenpfeilern auf Kies gegründet worden? Überspannen nicht in den Nachbarstädten Kölns, in Bonn und in Düsseldorf, zwei gewaltige, kühne, auf Kies gegründete Bogenbrücken mit Bogenschub den Rhein? Haben nicht die beiden weltbekannten Brückenbauanstalten Gutehoffnungshütte und Hein, Lehmann & Cie. in den letzten Jahren die Düsseldorfer Bogenbrücke von 15 auf 25 m verbreitert, ohne die Pfeiler zu verstärken? Müßten nicht diese beiden Firmen nach der Ansicht der Herren Gutachter wegen sträflicher Leichtfertigkeit vor Gericht gestellt werden? Müßte Düsseldorf die Brücke nicht sofort für den Verkehr sperren?“

Wir fragen weiter: „Ist den Herren Gutachtern nicht das eingehende Gutachten bekannt, das der allseitig anerkannte Forscher und Statiker Professor Grüning der Firma Krupp über die Standsicherheit der Bogenbrücke erstattet hat?“

Den zweiten Entwurf erkennen die Herren Gutachter als eine beachtenswerte und aus dem Rahmen herausfallende Lösung an; sie warnen aber davor, diese neuartige Lösung mit Zugband aus Kabeln bei der großen Köln-Mülheimer Brücke anzuwenden. Sie raten, daß die deutsche Reichsbahn zunächst diese neuartige Lösung bei einer Bogenbrücke von 70, 80 oder 100 m Stützweite versuchen soll. Wenn bei einer solchen

Brücke ein Fehlschlag eintrete, so lasse sich dieser Schaden mit geringem Geldaufwand wieder gutmachen.

Wir nehmen nicht an, daß die Herren Gutachter glauben, ein ernster Fehlschlag bei einer Eisenbahnbrücke, ein Einsturz, sei nicht von großer Bedeutung; denn ein Einsturz einer Eisenbahnbrücke unter einem vollbesetzten Personenzuge würde der deutschen Reichsbahn und damit auch dem deutschen Volke unermeßlichen Schaden zufügen. Die deutschen Eisenbahnstrecken würden mit Recht vom Auslande als betriebsgefährlich gemieden werden.

Wir fragen aber: „Ist der Versuch mit dem Zugband aus Kabeln bei einer Straßenbrücke mit großem Eigengewicht und verhältnismäßig kleiner Verkehrslast oder bei einer Eisenbahnbrücke mit großer, schnell bewegter Verkehrslast und verhältnismäßig kleinem Eigengewicht gefährlicher?“

Wir fragen weiter: „Gibt es einen wesentlichen Unterschied der baulichen Durchbildung und des Anschlusses zwischen einem Zugband aus Kabeln einer Bogenbrücke und einem Hängegurt aus Kabeln einer in sich verankerten Hängebrücke?“ Die Herren Gutachter werden uns keinen wesentlichen Unterschied zu nennen wissen. Will man aber einen Unterschied feststellen, so ist es der, daß das Kabelzugband der Bogenbrücke auf reinen Zug, der Kabelhängegurt der Hängebrücke auf Zug und Biegung beansprucht wird. Dieser Unterschied fällt also zugunsten der Bogenbrücke aus. Sonst gilt der Grundsatz: „Was dem einen recht ist, ist dem andern billig.“ In Köln scheint aber der Grundsatz zu herrschen: „Was der Hängebrücke recht ist, ist noch lange nicht der Bogenbrücke billig.“

Die Herren Gutachter begründen die Ablehnung des Krupp-Klönneschen Entwurfes damit, daß wichtige bauliche Einzelheiten noch nicht erprobt sind. Wenn dieser Einwand berechtigt wäre, so träfe er in weit erhöhtem Maße die von den Herren Gutachtern empfohlene Hängebrücke.

Den dritten Entwurf tut Herr Professor Dr.-Ing. Gaber als Sprecher der beiden Herren Gutachter mit folgenden Worten ab: „Irgend ein nennenswerter Fortschritt auf technischem Gebiet ist bei diesem Entwurf nicht zu entdecken. Sehr schön ist die Linienführung, sehr schön ist die Ansicht im ganzen, einwandfrei ist die Konstruktion. Sie bewegt sich durchaus im Rahmen dessen, was wir gewöhnt sind. Ich persönlich hätte als Ingenieur nur versucht, bei einer so großen Aufgabe auf dem bisher beschrittenen Wege einen Schritt weiter zu gehen. Das ist hier nicht geschehen. Es ist nichts Neues da, es ist auch nichts da, was man bemängeln könnte. Es ist so wie bei einem Staatsbeamten, der befördert wird, wenn nichts gegen ihn vorliegt.“

Wir fragen: „Wie ist es möglich, daß ein technisch und wirtschaftlich guter und ästhetisch befriedigender Entwurf abgelehnt wird, weil er keinen technischen Fortschritt aufweist?“ Die Ausschreibungsbedingungen der Stadt Köln enthielten nicht die Forderung, daß die Entwürfe technische Neuerungen bringen müßten.

Den zweiten Entwurf lehnen die Herren Gutachter ab, weil er eine neue, nicht erprobte Lösung bringt, den dritten Entwurf verwerfen sie, weil er keine technische Neuerung bringt. Wir vermögen hierin ebensowenig einen folgerichtigen Zusammenhang zu erblicken, wie in dem Vergleich zwischen einer Brücke, die wegen Mangels an Fortschritt nicht gebaut werden soll, und einem Staatsbeamten, der befördert wird, weil gegen ihn nichts vorliegt.

Die besprochenen Entwürfe haben zwar nicht dem Preisgericht vorgelegen; sie sind aber Abänderungen der beurteilten Entwürfe, zu denen die Entwurfsverfasser von der Stadt Köln gedrängt worden sind aus Gründen, die wir nicht als stichhaltig anerkennen. Wir stehen nach wie vor auf dem Standpunkte, daß der zur Ausführung empfohlene Entwurf unter dem vom Preisgericht ausgesprochenen Vorbehalt unbedenklich hätte ausgeführt werden können. Unter diesen Umständen halten wir uns als Mitglieder des Preisgerichtes für verpflichtet, zu der Beurteilung der Ersatzentwürfe Stellung zu nehmen.

Vor dem Forum der deutschen Ingenieurwissenschaft legen wir gegen die gutachtlichen Äußerungen der Herren Professoren Dr.-Ing. Beyer und Dr.-Ing. Gaber in einer solch wichtigen Bauangelegenheit, wie es der Bau der Köln-Mülheimer Brücke ist, Verwahrung ein.

Zimmermann. Schaper.

Dem Urteil der Herren Zimmermann und Schaper schließen sich an:

Ellerbeck. Franzius. Grüning. Hertwig. Karner. Kayser. Kirchner. Kommerell. Krohn. Kulka. Bruno Schulz. Voß. Weidmann.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Bau von 6 km Röhrentunnel mit Schildvortrieb für die Untergrundbahn zwischen New York und Brooklyn.

Der Bau eines Doppelröhrentunnels für die Untergrundbahn zwischen den Hauptgeschäftsvierteln von New York und Brooklyn steht unmittelbar vor der Vergebung. Der Tunnel hat 2,78 km Länge, kommt, zum Teil in engen Straßen, 15 bis 24 m tief in den Boden, dabei 6 bis 12 m in Grundwasser, unterfährt eine künftige und drei ältere Untergrundbahnen und den East-River-Fluß mit geringer

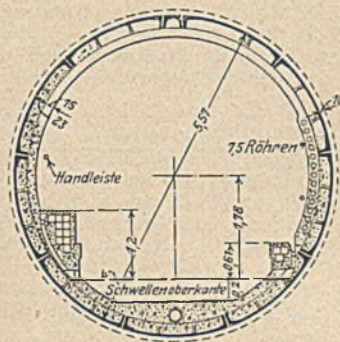


Abb. 1.

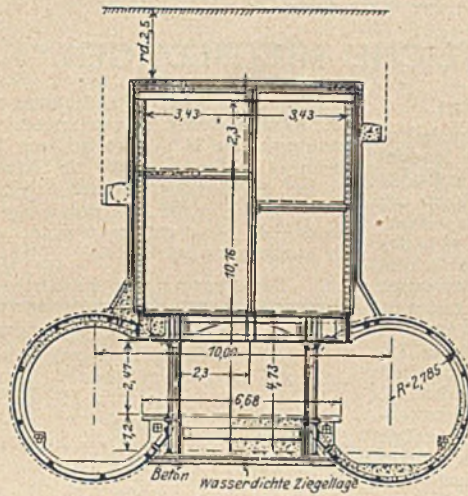


Abb. 2.

Überdeckung. Diese Umstände und der feine Sand des Untergrundes erfordern Schildvortrieb und satte Verfüllung aller Hohlräume mittels Einpressen von feinkörnigem Kies durch Druckluft zur Vermeidung jeglicher Setzung. Die größte Steigung ist 33 ‰, nur an einer Stelle auf kurze Länge 41 ‰. Die Röhren haben in engen Straßen 7,3 m, unter dem East-River 8,4 m, an den Haltestellen 9,6 m Abstand, woraus sich für den Bahnsteig zwischen den Röhren 6,6 m Breite ergibt. Die Röhren bestehen aus Gußeisen, nur an einer besonders stark belasteten Stelle aus einigen Ringen Gußstahl, sind aus 9 Teilstücken und einem Schlußstück zusammengesetzt, 35 mm in der Wandung, 50 mm in den 23 cm breiten Verbindungsflanschen stark und 38 cm dick mit Beton ausgekleidet (Abb. 1). Die Haltestellen über den Röhren sind zweigeschossig angelegt (Abb. 2), wovon das obere Geschoß dem öffentlichen, das untere dem Bahn-Längsverkehr dient; reichliche Rampenverbindungen zwischen beiden und Treppenverbindungen nach dem Bahnsteig sorgen für glatte Verkehrsabwicklung. An den Tiefpunkten (unter dem East-River und unter einer Untergrundbahnkreuzung) sind unter den Tunnelröhren Entwässerungsbrunnen mit Gußeisenauskleidung mit Druckluftgründung eingebaut worden. Zur Vermeidung elektrolytischer Wirkungen sind alle nicht metallischen Fugen der Röhren leitend überbrückt. Für die East-River-Durchquerung ist die Baggerung einer Rinne für die Tunnelröhren untersucht worden, hat sich aber wegen des Schleppverkehrs als undurchführbar erwiesen. (Nach Engineering News-Record vom 24. Febr. 1927, S. 328—331, mit 3 Abb.) N.

Werkstofftagung Oktober 1927.

Die Vorarbeiten für die im Oktober in Berlin stattfindende Werkstofftagung sind in vollem Gange. Die Veranstalter, d. h. also die maßgebenden technisch-wissenschaftlichen Vereine, Erzeuger- und Verbraucherverbände und das Berliner Messeamt, sind sich jetzt über die wesentlichen Grundzüge des Kongresses im klaren.

Die Tagung, die sich aus zwei Abteilungen, Werkstoffvorträge und Werkstoffschau, zusammensetzt, hat letzthin eine Begrenzung ihres Umfangs erfahren müssen. Während ursprünglich geplant war, auch die nichtmetallischen Baustoffe und die Verbrauchsstoffe zu behandeln, hat man sich jetzt in Anbetracht der außerordentlichen Fülle der bereits vorhandenen Aufgaben entschlossen, in diesem Jahre nur Stahl und Eisen, die Nichteisenmetalle und die elektrotechnischen Isolierstoffe zum Gegenstand der Tagung zu machen.

Bei der Einteilung der Vorträge hat man in erster Linie an vier Gruppen von Teilnehmern gedacht: Werkstoffforscher, Konstrukteure, Betriebs- und Prüffeld-Ingenieure, Meister, Handwerker, Arbeiter, Werkstoffkäufer. Stets sollen die Vorträge sachlich nach den einzelnen Werkstoffen gegliedert sein. Technische und wirtschaftliche Förderung des Zuhörers, Vermittlung von Kenntnissen über Werkstoffkunde oder über Werkstoffprüfung werden jeweils im Mittelpunkt der einzelnen Darlegungen stehen. Eine große Anzahl maßgebender Organisationen hat sich bisher zur Durchführung des Vortragsplanes zur Verfügung gestellt. Sie werden dafür sorgen, daß nur die ersten Vertreter der Wissenschaft und der Praxis zu Worte kommen. Etwa 300 Vorträge sind bisher vorgesehen.

Die Werkstoffschau, eine wissenschaftlich angelegte Ausstellung großen Stiles in der neuen Ausstellungshalle am Kaiserdamm, wird nicht nur dem Fachmann, sondern auch weiteren Kreisen Kunde von der Bedeutung des Werkstoffes für alle Lebensgebiete geben. Eine besondere Werkstoffprüfschau wird zeigen, welche Werkstoffeigenschaften zur Zeit überhaupt erforschbar sind und welche Verfahren und Einrichtungen hierfür benutzt werden. Weit mehr als 100 Materialprüfmaschinen bis zu den größten Abmessungen werden ständig arbeiten und dem Besucher einen Begriff von den verschiedenen Verfahren geben. Alle sonstigen Untersuchungsverfahren, Ätzungen, Mikroskopbilder usw. werden in großer Anzahl, jedoch immer so gezeigt werden, daß der Besucher reichste Belehrung erfährt. Eine andere Abteilung, die Werkstoffübersicht, wird die verschiedenartigsten Werkstoffe in ihrer fertigen Form vorweisen und wird Andeutungen über ihre richtige und falsche Behandlungswiese geben. Daß alle Hilfsmittel der neuzeitlichen Ausstellungstechnik, wie Filmvorführungen, zeichnerische Darstellungen usw., in beiden Abteilungen erschöpft werden, bedarf keines besonderen Hinweises.

Eingehende Erklärungen über die Wichtigkeit und die Notwendigkeit, diese Tagung überhaupt zu veranstalten, sind überflüssig, nachdem sich alle Kreise mit so großer Wärme dafür eingesetzt haben angesichts der Bedeutung, die der Werkstoff für alle Zweige industrieller und wirtschaftlicher Betätigung hat.

Italienische amtliche Vorschriften für die Planung, den Bau und die Benutzung von Talsperren.

Die Zeitschrift Ingegneria (Verlag von Ulrich Hoepli in Mailand) veröffentlicht in ihren Nummern vom Mai, Juli und August 1926 (je S. LV bis LIX) die neuen italienischen Vorschriften für die Planung, den Bau und die Benutzung von Talsperren vom 31. Dezember 1925, bekanntgemacht in der Staatszeitung vom 16. Februar 1926. Sie gliedern sich mit 60 Punkten in einen allgemeinen Teil und in besondere Abschnitte für Schwerkgewichtmauern, Mauern mit einem einzigen Bogen, Gewölbe zwischen Strebepfeilern, Erddämme, Sperrn in Trockenmauerwerk und Sperrn verschiedener anderer Bauarten. Jeder Abschnitt enthält Berechnungs- und Bauvorschriften.

Bemerkenswert ist aus den allgemeinen Vorschriften, daß schon die Planung Angaben enthalten muß, wie die Bewachung der Anlagen während der Benutzung und die rechtzeitige und sichere Benachrichtigung der Talbewohner bei drohender Zerstörung der Sperre eingerichtet werden sollen, ferner, daß die Talsperren ständig bewacht sein und der Wachposten sichere Fernsprechverbindung mit der Zentrale und den Siedlungen haben muß, die bei einem Bruch der Sperre gefährdet würden, weiter, daß für die Prüfung ein vollständiger Plan aufgestellt werden muß, der auch die Messung der Durchsickerung in einem besonderen Auffangbehälter vorsieht, endlich, daß der aufsichtführende staatliche Ingenieur die Talsperren jährlich zweimal, in der Regel zur Zeit des stärksten und schwächsten Zuflusses, besuchen muß.

Die Berechnung des Unterdrucks bei Schwerkgewichtmauern ist nach drei Höhenstufen der Mauer und nach drei Durchlässigkeitsgraden des Untergrundes geordnet, für die Luftseite der Mauer dieselbe Durchlässigkeit wie im Innern, für die Wasserseite Zementmörtelputz auf Drahtnetz und Bitumenanstrich vorgeschrieben, für die Mauersteine eine Mindestdruckfestigkeit von 300 kg/cm² nach jeder Richtung verlangt. Bei Talsperren mit einem einzigen Bogen sind die Ringe

als selbständige Bogen zu berechnen, bei gegliederten Talsperren die Gewölbe als eingespannte Bogen zu behandeln und mehrere Gewölbe nebeneinander gleichzeitig und ohne Unterbrechung bis zur Krone fertigzustellen, auch weder überstürzendes noch Rückstauwasser zwischen die Strebepfeiler zu lassen. Für Erddämme ist nur eine größte Höhe von 20 m zugelassen, über 12 m eine flachere Böschung der unteren Teile vorgeschrieben, vollständige Sicherheit gegen Überströmen und die Verlegung der Entnahme- und Überlaufvorrichtungen außerhalb des Dammes angeordnet. Als Trockenmauer-Sperren sind nur solche aus gut bearbeiteten Steinen mit höchstens 30 % Hohlräumen und großen Steinen an den Außenflächen zugelassen. Für besondere Bauarten, wie Eisenbeton, Mauern mit Hohlräumen, besondere Mauerformen, Holz, bewegliche Sperren, werden die Vorschriften von Fall zu Fall erlassen. Neminar.

Preis Ausschreiben für einen Freihafen in Barcelona.

Die Freihafen-Gesellschaft von Barcelona (El Consorcio del Puerto Franco de Barcelona) erläßt ein internationales Preis Ausschreiben für Vorentwürfe zu einem neuen Freihafen auf einem Ge-

lände von 1130 ha mit Frist bis 9. Dezember 1927, 12 Uhr mitternacht. Für ausländische Bewerber gilt diese Frist für die Einreichung bei einer diplomatischen oder konsularischen Vertretung Spaniens. Die Unterlagen und Einzelschriften werden gegen 25 Pesetas (rd. 19 RM.) von der Freihafen-Gesellschaft abgegeben. Für die zwei besten Entwürfe sind ein Preis von 100 000 und einer von 25 000 Pesetas ausgesetzt und für den Ankauf teilweise wertvoller Arbeiten je 10 000 Pesetas bewilligt (1000 Pesetas = 740 RM.). Die Entwürfe können spanisch, französisch, englisch, italienisch, deutsch oder portugiesisch abgefaßt sein. Die Freihafen-Gesellschaft erwartet die Beteiligung deutscher Ingenieure an dem Wettbewerb. Die Unterlagen enthalten zehn spanische Pläne (darunter ein farbiger Lageplan 1:10 000) und eine spanisch-französisch-englische Denkschrift von 54 Seiten (davon zwölf Seiten Anhang mit Listen und Zahlentafeln) mit 14 Wettbewerbsvorschriften, Abhandlungen über Industrie und Handel von Barcelona, das Freihafengelände, seinen geologischen Aufbau, die Strömungs- und Witterungs- (Wind-)Verhältnisse, die Ausnutzbarkeit des Geländes, die Einrichtungen für den Freihafen (Außenwerke, Vorhafen, Einfahrten, Trockendocks, Anlegemauern, Lagerhäuser, Werkstätten), die ersten Erfordernisse. N.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Wünsche des Baugewerbes zur Gütertarifreform.

Seit Ende 1926 schweben zwischen der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft und den einzelnen Zweigen von Industrie und Handel Erörterungen über eine Neugestaltung des Systems und des Aufbaues des Eisenbahn-Gütertarifes. Da ursprünglich durch die Reform das der Reichsbahn zufließende finanzielle Gesamtertragnis des Güterverkehrs nicht beeinträchtigt werden sollte, zeigte sich, daß von der Neuordnung wesentliche Erleichterungen für die Gesamtwirtschaft nicht erwartet werden konnten. Tarifvergünstigungen auf der einen Seite mußten automatisch Verteuerungen für andere Güter mit sich bringen. Von verschiedenen Seiten wurde daher die Ansicht vertreten, man solle vorerst auf jede Erneuerung der Gütertarife verzichten. Im Frühjahr 1927 stellte sich indessen heraus, daß sich die finanziellen Verhältnisse der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft trotz der hohen, ihr durch das Dawes-Abkommen auferlegten Reparationsverpflichtungen infolge Besserung der allgemeinen Wirtschaftslage wesentlich zu heben begannen. Die Reichsbahn konnte schon im Jahre 1926 einen Reingewinn von 55 Millionen M erzielen und im 1. Vierteljahr 1927 nach Bestreitung sämtlicher Lasten einschließlich der Reparationszahlungen insgesamt 65 384 000 M zurückstellen. Im gleichen Zeitraum sind von ihr für Erneuerungen ihrer Anlagen 79 435 000 M ausgegeben worden. Unter diesen Umständen konnte die Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft nicht umhin, den Verfrachtern zu erkennen zu geben, daß sie nunmehr zu gewissen Zugeständnissen bereit ist.

In den daraufhin einsetzenden Erörterungen der am Güterverkehr interessierten Kreise wurde von den Rohstoffindustrien und der Binnenschifffahrt nachdrücklichst eine Verbilligung der Nahfrachten gefordert. Es wurde vorgeschlagen, die Abfertigungsgebühren, die jetzt auf allen Entfernungen gleich sind, ähnlich wie in der Vorkriegszeit zu staffeln, und zwar sollten sie ermäßigt werden bis 60 km um 50% und von 61—110 km um 25%. Demgegenüber forderte nicht minder nachdrücklich die Fertigungindustrie, insbesondere der Maschinenbau, die Eisen- und Stahlwarenindustrie usw., eine Verbilligung der Wagenladungsklassen A—C, deren Sätze namentlich auf den mittleren Entfernungen von 100—300 km um 80% über dem Vorkriegstarif liegen und damit wesentlich stärker gestiegen sind als diejenigen der Klassen D—F. Weiterhin wurde eine Verbilligung der 5- und 10-t-Nebenklassen verlangt.

Jeder Industriezweig trat mithin für eine Verbilligung der Frachtsätze für die von ihm versandten Güter ein. Demgegenüber hat das Baugewerbe in seiner Eigenschaft als Empfänger zahlreicher Baustoffe und Installationseinrichtungen ein Interesse an der Verbilligung der Frachtsätze. Da die bei einem Bau zur Verwendung kommenden Waren sich fast auf alle Wagenladungsklassen verteilen, konnte es sowohl den Forderungen der Fertigungindustrie als auch der Rohstoffindustrie zustimmen. In überwiegendem Maße ist es allerdings an der im wesentlichen den Klassen D—F zugute kommenden Verbilligung der Nahentfernungen interessiert, insbesondere auch, weil die von den einzelnen Bauunternehmungen zum Versand gebrachten Maschinen, Geräte und Werkzeuge usw. in die Wagenladungsklasse E eingeordnet sind und auch die verschiedenen Baustoffe, wie Ziegel, Zement, Sand, Kies usw., nach den Klassen E und F tarifieren. Es kommt hinzu, daß die genannten Baustoffe in der Regel nur auf sehr geringe Entfernungen (etwa bis zu 40 km) versandt werden. In den Erörterungen der Reichsbahn-Gesellschaft und der anderen Industriezweige beschäftigte man sich im wesentlichen mit der Verteuerung der Frachten auf die Entfernungen von 50 km ab aufwärts. Vom Baugewerbe mußte darauf hingewiesen werden, daß man unter Nahentfernungen nur solche unter 50 km verstehen könne, und daß bei näherer Prüfung gerade die auf diese Entfernungen in Frage kommenden Frachtsätze gegenüber der Vorkriegszeit infolge der auf allen Entfernungen gleichbleibenden Abfertigungsgebühren in starkem

Umfange verteuert sind. In einer von der Reichsbahn herausgegebenen Denkschrift war z. B. nur angegeben, daß die Frachtsätze der Wagenladungsklasse E auf 50 km um 63,2% gestiegen sind. Bei näherer Prüfung ergibt sich, daß die Sätze dieser Wagenladungsklasse bis auf 25 km um durchschnittlich 80%, die der Wagenladungsklasse D um 100% und die der Wagenladungsklasse F um durchschnittlich 40% gegenüber 1914 gestiegen sind, wie das der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen ist:

Steigerung der Frachtsätze gegenüber 1914 um %:

km	Wagenladungs- klasse D (1927) gegenüber Spezialtarif II (1914)	Wagenladungs- klasse E (1927) gegenüber Spezialtarif III (1914)	Wagenladungs- klasse F (1927) gegenüber Rohstofftarif (1914)
auf 5 km	um 112,5%	um 100%	um 57,2%
„ 10 „	„ 100%	„ 77,9%	„ 44,4%
„ 15 „	„ 109,1%	„ 80%	„ 40%
„ 20 „	„ 100%	„ 72,8%	„ 36,4%
„ 25 „	„ 100%	„ 61,5%	„ 30,7%
„ 30 „	„ 94,2%	„ 64,4%	„ 28,6%
„ 35 „	„ 100%	„ 66,8%	„ 26,7%
„ 40 „	„ 95%	„ 68,7%	„ 31,3%

Auch die Angaben der Reichsbahn über die Spannen zwischen den einzelnen Wagenladungsklassen berücksichtigen immer nur den Durchschnitt aller Entfernungen. So wird z. B. angegeben, daß die Sätze der Wagenladungsklasse E um 36,4% unter der Wagenladungsklasse D liegen. Bei näherer Prüfung zeigt sich aber, daß sie auf 5 km nur um 17,6%, auf 10 km nur um 20%, auf 15 km um 21,7% und auf 20 km um 26,9% unter denen der Wagenladungsklasse D liegen. Ein ähnliches Bild ergibt sich, wenn man die Spannung zwischen den Wagenladungsklassen E und F prüft, die nach Angabe der Reichsbahn 25,7% betragen soll. Tatsächlich liegen die Frachtsätze der Wagenladungsklasse F auf den Entfernungen bis zu 20 km nur um 15—22% unter Klasse E.

Es erscheint dringend erwünscht, daß die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft bei ihren Erwägungen auch die Steigerung der Frachtsätze gegenüber der Vorkriegszeit auf den Entfernungen unter 40 km gebührend berücksichtigt. Anderenfalls ist zu erwarten, daß insbesondere die Baustoffe in immer stärkerem Umfange zum Lastkraftwagen-transport übergehen. Die Reichsbahn-Gesellschaft scheint dies allerdings in gewissem Umfange schon erkannt zu haben, denn sie hat in letzter Zeit zahlreiche örtliche Ausnahmetarife für Baustoffe eingeführt.

Da eine völlige Einigung der verschiedenen Industriezweige über ihre Wünsche zur Tarifreform naturgemäß nicht herbeigeführt werden konnte, hat der Verkehrsausschuß des Reichsverbandes der Deutschen Industrie und des Deutschen Industrie- und Handelstages einen Kompromißvorschlag gemacht und die Ermäßigung der Nahentfernungen und hiermit gekoppelt die Herabsetzung der Frachtsätze der Wagenladungsklassen A—D gefordert, und zwar wird empfohlen, die Ermäßigung der Nahentfernungen durch Einführung einer Staffelform der Abfertigungsgebühren gleichmäßig für alle Klassen durchzuführen. Weiterhin ist die Ermäßigung der 5- und 10-t-Nebenklassen und die Einführung einer oder zweier neuer Klassen zwischen D und E und gegebenenfalls zwischen E und F als wünschenswert bezeichnet worden.

Auch innerhalb der ständigen Tarifkommission der deutschen Eisenbahnen traten offenbar die gleichen Gegensätze wie zwischen den Fertigungindustrien und Rohstoffindustrien zutage. Da aber die Senkung

der Frachtsätze für die Klassen A—C für die Eisenbahnen in finanzieller Hinsicht weniger schwerwiegend ist als die Verbilligung der Nahentfernungen, hat die ständige Tarifkommission am 9. Juni 1927 zunächst beschlossen, den Eisenbahngesellschaften die Senkung der Klassen A—C vorzuschlagen. Über die namentlich für das Baugewerbe und die Rohstoffindustrien, aber auch für die gesamte deutsche Wirtschaft besonders wichtige Frage einer Senkung der Frachten durch Staffelung der Abfertigungsgebühren konnte eine Einigung nicht erzielt werden. Der Kampf um diese auch vom Standpunkt des Baugewerbes berechnete Frachtverbilligung wird in nächster Zeit von den Rohstoffindustrien fortgesetzt werden. Die endgültige Entscheidung über die Tarifreform wird beim Reichsverkehrsministerium und der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft liegen. Dr. Roos.

Zur Arbeitsmarktlage. Der Arbeitsmarkt steht weiter im Zeichen einer fortschreitenden Entlastung. Diese deutet um so mehr auf eine Belebung der allgemeinen Beschäftigungsverhältnisse hin, als auch die ungünstige Beeinflussung durch Saisonschwankungen in einzelnen Berufsgruppen, wie z. B. im Spinnstoffgewerbe, an dieser Entwicklung nichts zu ändern vermochte. Am stärksten ist die Abnahme der Arbeitssuchenden nach wie vor im Baugewerbe, Holzgewerbe, in der Industrie der Steine und Erden sowie in der Metallindustrie. Die amtlichen Feststellungen zur Arbeitslosigkeit ergaben:

	15. April	15. Mai	Veränderung in %
Hauptunterstützungsempfänger in der Erwerbslosenfürsorge	983 400	746 200	—24,1
Hauptunterstützungsempfänger in der Krisenfürsorge	234 100	226 020	— 3,5
Zuschlagsempfänger in der Erwerbslosenfürsorge	1 124 400	840 250	—25,3
Zuschlagsempfänger in der Krisenfürsorge	263 580	256 120	— 2,8
Notstandsarbeiter in der Erwerbslosenfürsorge	146 500	132 760	— 9,2
Notstandsarbeiter in der Krisenfürsorge	30 290	33 700	+11,3
Arbeitsuchende bei den Arbeitsnachweisen	1 658 800	1 383 500	—16,6

Im Baugewerbe hielt ebenfalls die Aufwärtsbewegung auf dem Arbeitsmarkt im bisherigen Maße an. Bei den Arbeitsnachweisen verringerte sich von Mitte April bis Mitte Mai die Zahl der arbeitssuchenden Facharbeiter im Baugewerbe von 87 810 auf 43 540 (d. i. um 50,4%) und in der Industrie der Steine und Erden von 27 410 auf 17 590 (d. i. um 35,8%). Verschiedentlich wird die bezirkliche Arbeitsmarktlage im Baugewerbe bereits als sehr günstig bezeichnet. Oft mußte zwischenörtlicher und zwischenbezirklicher Ausgleich einsetzen, um dem Bedarf an Facharbeitern zu genügen. In den Bezirksverbänden des Deutschen Bauwerksbundes hatten am 16. Mai die größte Arbeitslosigkeit Köln mit 17,1%, Breslau mit 13,8%, Karlsruhe, Berlin, Nürnberg und Frankfurt mit 10 bis 12%; die geringste Arbeitslosigkeit hatten Hannover mit 1,6%, Rostock, Magdeburg, Dortmund und Bremen mit 4 bis 5%.

Amtliche Indexziffern.

	Febr.	März	April	Mai
Reichslebenshaltungsindex	145,4	144,9	146,4	146,5
Großhandelsindex: insgesamt	135,6	135,0	134,8	137,1
Baustoffe	151,0	155,1	154,7	160,1
	11. 5.	18. 5.	25. 5.	1. 6. 8. 6.
Großhandelsindex: insgesamt	136,8	137,4	137,6	137,6 138,2
Baustoffe	160,2	160,2	160,2	160,9 160,9

Rechtsprechung.

Wegfall der Kreditprovision bei Verzugszinsen. (Entscheidung des Reichsgerichts, I. Zivilsenat, vom 19. Februar 1927 — I 232/26.) Für die Zeit der stärksten Inflation (November 1923), ist ein Risikozinssatz von 10% täglich angemessen. Mit der Festigung der Währung wird der übermäßige Zinsfuß unhaltbar. Es sind vielmehr als Verzugszinsen jährlich angemessen: für 1924 etwa 12%, für 1925 etwa 10%, für 1926 etwa 8%. Daneben muß eine besondere Kreditprovision entfallen, wenn besondere Leistungen — etwa, wie Risiko bei Geldentwertung — nicht mehr in Frage kommen. Denn Provision ist grundsätzlich Vergütung für Dienste, z. B. Abschluß oder Vermittlung von Geschäften durch Handlungsagenten oder Handlungsgehilfen, Geschäftsabschluß durch Kommissionär, Vermittlung von Güterversendungen durch den Spediteur. Kommen derartige besondere Dienste nicht in Frage, so ist der Schuldner, der mit Zahlung von Geldbeträgen im Rückstand ist, lediglich zur Zahlung der üblichen Verzugszinsen verpflichtet. Eine besondere Kreditprovision ist daneben nicht geschuldet.

Tantieme ist lohnsteuerpflichtig. Unterlassene Barabführung der Lohnsteuer an das Finanzamt kann Bestrafung wegen fahrlässiger Steuerverkürzung nach sich ziehen. (Entscheidung des Reichsgerichts, I. Strafsenat, vom 15. März 1927 — I D 859/26.) Der Prokurist eines Unternehmens hatte im Mai 1925 an mehrere höhere Angestellte die fälligen Tantiemen ohne Abzug der Lohnsteuer voll ausbezahlt. Die Angestellten wurden zur unmittelbaren Entrichtung der Lohnsteuer im Wege der Einkommensteuervorauszahlung aufgefordert. Bei Einreichen der Lohnsteuerzettel wurde dem Finanzamt erklärt, die Tantiemen seien nicht in voller Höhe ausgezahlt worden. Die Angestellten zahlten im August 1925 die Lohnsteuer an das Finanzamt.

Das Reichsgericht billigt die Verurteilung des Prokuristen zu 300 M Geldstrafe wegen fahrlässiger Steuerverkürzung. Da der Angeklagte die Lohnsteuer im Wege der Einkommensteuervorauszahlung durch die Angestellten unmittelbar entrichtet haben wollte, kommt vorsätzliche Steuerverkürzung nicht in Frage. Der Angeklagte, der zugibt, mit Steuersachen vertraut zu sein, hätte jedoch wissen müssen, daß Tantiemezahlungen als Arbeitslohn dem Lohnsteuerabzug unterliegen. Bei auftauchenden Zweifeln durfte der Angeklagte sich nicht auf seine allgemeine Kenntnis des Gesetzesinhalts verlassen, mußte vielmehr auf den Gesetzestext selbst zurückgreifen, nötigenfalls das Finanzamt um Auskunft angehen. Indem er dies unterließ, hat er bewirkt, daß die Angestellten in den vollen Besitz der Tantieme gelangten und die Steuer erst erheblich später abzuführen brauchten. Damit hat der Angeklagte sich der fahrlässigen Steuerverkürzung im Sinne des § 367 R. Abg. Ordn. schuldig gemacht.

Außerhalb der Hypothekenaufwertung wird durch vorbehaltlose Annahme einer Zahlung während der Inflation eine Aufwertung nicht ausgeschlossen. (Entscheidung des Reichsgerichts, VI. Zivilsenat, vom 26. April 1927 — VI. 565/26.) Der Beamten-Wohnungsverein in Hamburg hatte an die Firma S. & Sohn in Hamburg für im Mai 1922 bestellte Zimmerarbeiten in Neubauten im Jahre 1922 verschiedene Zahlungen im Gesamtbetrag von M 15 700 000 (Goldmark 19 112), geleistet, außerdem am 23. Mai 1923 noch M 300 000 (Goldmark 8,15) gezahlt. Die Firma S. & Sohn berechnet ihre Forderungen auf rd. Goldmark 46 390 und verlangt eine Nachzahlung von Goldmark 27 270.

Das Reichsgericht lehnt einen allgemeinen Grundsatz ab, daß der Gläubiger eine in entwertetem Geld geleistete Zahlung als Erfüllung gelten lassen müsse, wenn er bei Empfang derselben keinen Vorbehalt gemacht habe. Solange der Grundsatz Mark gleich Mark noch galt, und die Rechtsprechung Zahlungen in entwertetem Gelde zum Nennbetrag rechnete, bestand für den Gläubiger kein Anlaß zur Überlegung, ob und inwieweit eine Zahlung zum Nennbetrage anzurechnen ist, also auch kein Anlaß, bei der Zahlung einen Vorbehalt zu machen. In der vorbehaltlosen Annahme einer Zahlung in entwertetem Geld kann daher bis zum Spätherbst 1923 (erste grundlegende Reichsgerichtsentscheidung über die Möglichkeit einer Aufwertung), kein Verzicht auf eine Aufwertung gefunden werden. Wenn die Rechtsprechung im Jahre 1922 und im Sommer 1923 Zahlungen in entwertetem Gelde zum Nennbetrage rechnete, so folgt daraus nicht, daß der Gläubiger sich auch nachträglich so behandeln lassen muß. Nicht der Gläubiger, der Aufwertung verlangt, verstößt gegen Treu und Glauben, sondern der Schuldner, der durch Zahlungen in entwertetem Gelde von seiner Schuld befreit sein will.

Das Kündigungsschutzgesetz will nur die seßhaften Angestellten schützen. (Entscheidung des Landgerichts I Berlin vom 15. Februar 1927 — 17 O 742/26.) Abgesehen von Unterbrechungen, die sich aus der Natur der Beschäftigung (Saisonbetriebe) oder durch unvorhergesehene Umstände (Brand, Streik u. dgl.) ergeben, muß der Angestellte fünf Jahre hintereinander als solcher auf derselben Stelle beschäftigt gewesen sein, um sich auf die erschwerte Kündigung nach § 2 des Kündigungsschutzgesetzes berufen zu können. Ist ein Angestellter bis 1924 sechs und einhalb Jahre bei demselben Arbeitgeber als Angestellter tätig gewesen, hat jedoch seitdem nur mehr oder weniger kurze Beschäftigungen gehabt, so kommt ihm das Kündigungsschutzgesetz nicht zugute. Da das Gesetz nur die seßhaften Angestellten schützen will, ist eine Zusammenrechnung der bei verschiedenen Arbeitgebern verbrachten Beschäftigungszeiten, selbst wenn diese fünf Jahre ergeben, nicht zulässig.

Baukostenzuschuß ist kein Darlehen, daher frei aufwertbar (Beschluß des Kammergerichts vom 10. März 1927, 9. Aufw. 1244/26.) Der Baukostenzuschuß ist in der Regel nicht rückzahlbar und unverzinslich (Bestimmungen des Bundesrats für die Gewährung von Baukostenzuschüssen aus Reichsmitteln vom 31. Oktober 1918 und dem Ausführungserlaß des Preuß. Volkswohlfahrtsministers vom 1. November 1918). Es liegt also kein Darlehen, sondern ein Rechtsverhältnis eigener Art vor. Die Forderung ist daher frei aufwertbar.

Verpflichtungen von Bauleitern und Bauhandwerkern, deren Nichtbefolgung strafrechtliche Folgen gemäß § 330 R. St. G. B. nach sich ziehen. (Entscheidung des Reichsgerichts, I. Strafsenat, vom 21. Januar 1927. I. 475/26.) Der Bauleiter ist zwar verpflichtet, die an selbständige Handwerksmeister vergebenen Arbeiten, insbesondere Zimmermannsarbeiten und die hierzu gehörige Verankerung des Daches, zu beaufsichtigen und auf Abstellung von Baukunst-

fehlern hinzuwirken. Andererseits sind jedoch die Bauhandwerker als selbständige Unternehmer für die fachgemäße Ausführung der von ihnen übernommenen Bauarbeiten verantwortlich. Sie haben daher Anweisungen des sie beaufsichtigenden Bauleiters nur im Rahmen einer ordnungsmäßigen Bauausführung zu befolgen, dürfen aber eine gegen die Regeln der Baukunst verstoßende Anweisung, deren Ausführung Gefahr im Gefolge haben kann, nicht beachten.

Die Werbetätigkeit der öffentlichen Versicherungsanstalten ist Wettbewerb mit andern privaten Versicherungsanstalten. Sie unterliegt, ebenso wie die Tätigkeit der andern privaten Versicherungsanstalten, den betreffenden gesetzlichen Bestimmungen, insbesondere dem Gesetz zur Bekämpfung des unlauteren Wettbewerbs (Entscheidung des Reichsgerichts, II. Zivilsenat, vom 25. Januar 1927 — II 210/26.) Das Reichsgericht hat die Entscheidung des Oberlandesgerichts, welche die öffentliche Feuerversicherungsgesellschaft in L. wegen Verstoß gegen das unlautere Wettbew.-Ges. zur Unterlassung ihrer Werbetätigkeit durch Versendung von Fragebogen verurteilte, gebilligt. Die öffentliche Feuerversicherungsanstalt in L. hatte durch Vermittelung der Guts- und Gemeindevorsteher in L. an die Kreis-

insassen Fragebogen über ihre Versicherungsverhältnisse zur Ausfüllung verteilen lassen.

Trotz des öffentlichen Charakters der öffentlichen Feuerversicherungsanstalt, trotz ihrer Gemeinnützigkeit und der Durchführung ihres Betriebes ohne Erwerbszweck sieht das Reichsgericht ihre Werbetätigkeit als Wettbewerb mit den anderen privaten Versicherungsgesellschaften an. Die Inanspruchnahme von Behörden war für das Gebiet der Gebäudefeuerversicherung, soweit ein Eindringen in die Verhältnisse der Privatversicherungsgesellschaften in Frage kommt, nicht zulässig, für die anderen Versicherungsbereiche überhaupt unzulässig. Wegen Mißbrauchs der behördlichen Autorität verstößt das Vorgehen der öffentlichen Feuerversicherungsgesellschaft gegen die guten Sitten, außerdem gegen das Unl. W.-Ges. und gegen § 3 des preußischen Gesetzes vom 25. Juli 1910.

Bimsbaustoffe.

Der Firma Friedrich Remy Nachf. Aktiengesellschaft, Neuwied am Rhein, wurde unter Nr. 366356 das Wortzeichen „Remy“ auf die Fabrikate „Bimsbaustoffe“ geschützt.

PATENTBERICHT.

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

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 18 vom 5. Mai 1927.

- Kl. 4 c, Gr. 35. K 102 165. Fa. Aug. Klönne, Dortmund. Gasbehälter mit Abschlußkolben. 23. XII. 26.
- Kl. 19 a, Gr. 11. V 19 626. Karl Voßloh, Werdohl i. W. Schienenbefestigung mit unmittelbar auf dem Schienenfuß aufliegender, am gegenüberliegenden Rande mit frei vorspringender Stützleiste versehener Klemmplatte. 1. XI. 24.
- Kl. 19 a, Gr. 24. W 70 143. Werschen-Weißenfels Braunkohlen-Aktiengesellschaft, Halle a. d. S., u. Max Jaschke, Neuzsch, Bez. Weißenfels. Baggergleis mit einem von ihm unabhängigen Umföhrungsgleis. 24. VII. 25.
- Kl. 19 a, Gr. 28. E 34 939. „Eintracht“ Braunkohlenwerke und Briquetfabriken A.-G. u. Willi Appel, Neu-Welzow, N.-L. Fahrbarer Schwellenröcker zum Verschwenken und Ausrichten der Schwellen in Gleisrichtung mittels Preßzylinder und Preßkolben. 12. VII. 26.
- Kl. 19 a, Gr. 28. V 21 921. Vereinigte Flanschenfabriken & Stanzwerke Akt.-Ges., Hattingen a. d. Ruhr. Schwenkbare, den Gegenhalter bildender Überwurfbügel von Schienenbohrmaschinen. 4. XII. 26.
- Kl. 19 a, Gr. 30. H 105 435. Friedrich Haffke, Lüneburg, Parkstr. 4. Senkrecht verstellbare, auf beiderseitigen Längsföhrungen aufgesetzte Querlehre für das Feststampfen der Gleisbettung. 16. II. 26.
- Kl. 20 i, Gr. 4. E 34 675. Martin Eichelgrün & Co., Frankfurt a. M. Kurven-Gleisrahmen als Weiche für Feldbahnen. 7. X. 26.
- Kl. 20 i, Gr. 11. E 35 013. Eisenbahnsignal-Bauanstalten Max Jüdel, Stahmer, Bruchsal, Akt.-Ges., Braunschweig. Schaltung für Weichen an Ablaufwagen. 16. XII. 26.
- Kl. 20 i, Gr. 33. S 73 816. Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zur selbsttätigen Bremsung von Fahrzeugen. 25. III. 26.
- Kl. 37 b, Gr. 1. S 66 960. Dipl.-Ing. E. Sperle, Ulm a. d. Donau, Judenhof Nr. 10. Deckenhohlstein aus gebranntem Ton zur Herstellung von Beton-Rippendecken ohne Überbeton. 30. VIII. 24.
- Kl. 37 b, Gr. 3. P 50 281. Mitteldutsche Stahlwerke Aktiengesellschaft, Berlin W 8, Wilhelmstr. 71. Aus Werkstoffen verschiedener Festigkeit zusammengesetzter Träger. 17. IV. 25.
- Kl. 37 f, Gr. 1. D 48 482. Dücker & Cie., Betonbaugesellschaft m. b. H., Düsseldorf, Grafenberger Allee 95/97. Schwimmbecken. 1. VIII. 25.
- Kl. 37 f, Gr. 8. B 122 468. August Blödner, Gotha. Torfföhrung für Falttore. 24. X. 25.
- Kl. 80 a, Gr. 7. T 30 482. Joseph Temperley, Hove, England; Vertr.: Dr.-Ing. E. Boas, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Mischtrommel, insbesondere zur Herstellung von Beton. 17. VI. 25.
- Kl. 80 a, Gr. 14. R 60 818. Fa. Richter & Nordmeier, G. m. b. H., Freital-Zuckerode. Stampfmaschine zur Herstellung voller und hohler Körper verschiedener Größe aus keramischer Masse. 4. IV. 24.
- Kl. 84 a, Gr. 3. T 32 229. Dr.-Ing. Karl Thürnau, Darmstadt, Niebergallweg 22. Anlage zur Wasserkraftvernichtung. 16. VIII. 26.
- Kl. 84 b, Gr. 2. M 89 774. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg 24, Katzwanger Str. 100. Schiffshebewerk mit je paarweise an den beiden Längsseiten des Schiffstrogas angreifenden Gegengewichtshebeln. 18. V. 25.
- Kl. 84 c, Gr. 2. R 60 317. Ferdinand Rauwald, Essen-Ruhr, Schinkelstraße. Spundwand aus kastenförmig zusammengefügtten Profileisen. 15. II. 24.

- Kl. 85 e, Gr. 9. K 93 607. Adolf Kutzer, Leipzig-Stünz, Thielmannstr. 20. In einer Grube liegender Sammelbehälter für das von einem Benzinabscheider aus Abwässern eines Arbeitsraumes abgesonderte Benzin und leicht flüchtige Öle. 30. III. 25.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 18 vom 5. Mai 1927.

- Kl. 5 c, Gr. 4. 444 654. Albert Ilberg, Mörs-Hochstraß. Vorrichtung zum Aufnehmen und Fördern von Haufwerk beim Vortrieb von Strecken. 21. XII. 24. I 25 530.
- Kl. 5 d, Gr. 6. 444 730. Julius Graw, Bochum-Altenbochum, Neustr. 47. Vorrichtung zur selbsttätigen Beriesselung von Kohlenzügen bzw. -wagen auf den Strecken in Bergwerken. 25. IV. 26. G 67 134.
- Kl. 37 a, Gr. 7. 444 757. Gerhard Kallen, Neuß a. Rh. Feuersichere Bekleidung für Bauten und Bauteile. 20. VII. 24. K 90 324.
- Kl. 37 b, Gr. 1. 444 539. Bernhard Kowollik, Trier, Viehmarktplatz 21. Im Grundriß hakenförmiger Stein. 21. II. 24. K 88 550.
- Kl. 37 b, Gr. 5. 444 688. Wilhelm Plogstert, Duisburg, Sternbuschweg 40. Doppelschwalbenschwanzförmiger Dübel zur Verbindung von aneinander liegenden Bauteilen. 31. I. 25. P 49 642.
- Kl. 37 c, Gr. 3. 444 609. Gottlieb Meier, Luzern, Schweiz; Vertr.: H. Schaafl, Pat.-Anw., Cöthen, Anh. Verbindungsstück für Gerüstböcke. 9. XII. 24. M 87 438. Schweiz 28. III. 24.
- Kl. 37 e, Gr. 9. 444 610. Anthony Albert Augustus Byrd, London; Vertr.: Dr.-Ing. R. Specht, Pat.-Anw., Hamburg 1. Vorrichtung zum Spannen der Drahtnetzeinlage für Betonwände. 21. VII. 25. B 120 881. England 21. VII. 24.
- Kl. 37 e, Gr. 13. 444 611. Pierre Tondeur, Brüssel; Vertr.: Pat.-Anwälte M. Wagner u. Dr.-Ing. G. Breitung, Berlin SW 11. Vorrichtung zum Befestigen von Deckplatten an Trägern. 16. VI. 25. T 30 475.
- Kl. 37 f, Gr. 2. 444 758. F. W. & H. Förster, Kiel, Feldstr. 100. Abschluß der Öfnungen in Futtertürmen und ähnlichen Bauwerken. 29. I. 25. F 57 910.
- Kl. 37 f, Gr. 7. 444 635. Anton Thiel u. Peter Rimmack, Berlin, Potsdamer Str. 26 a. Zusammenlegbarer Unterstand. 30. IX. 24. T 29 342.
- Kl. 42 b, Gr. 26. 444 443. Lorenz Reinhard, Berlin O 99, Blumenstraße 66. Meß- und Anreißwerkzeug. 27. II. 26. R 66 872.
- Kl. 80 a, Gr. 20. 444 633. Heinrich Schlegel, Duisburg-Ruhrort. Carpstr. 32. Walzvorrichtung zur Herstellung von Blöcken, insbes. aus Leichtbeton; Zus. z. Pat. 429 325. Sch 78 943.
- Kl. 81 c, Gr. 127. 444 717. Mitteldutsche Stahlwerke Akt.-Ges., Berlin. Schräg einstellbare Abraumförderbrücke mit drehbarer, nicht pendelnder Hauptstütze. 16. XII. 24. L 61 945.
- Kl. 84 a, Gr. 3. 444 634. Fa. Louis Eilers, Hannover-Herrenhausen, Entenfängweg 28. Sohlendichtung für versenkbare Verschlößkörper. 16. I. 25. E 31 882.
- Kl. 84 a, Gr. 3. 444 574. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg 24. Dichtungsvorrichtung für Wehre. 31. X. 25. M 91 893.
- Kl. 84 d, Gr. 2. 444 728. Dipl.-Ing. Robert Hoffmann, Berlin-Charlottenburg, Lohmeyerstr. 25. An dem Löffelstiel schwenkbarer Baggerlöfel. 11. V. 24. H 97 175.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftsstelle: BERLIN NW7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).

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

Zur Tagung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen in Mannheim.

Berichtet von Dipl.-Ing. Brandt, z. Zt. Karlsruhe.¹

Am 28. Mai 1927 fand gleichzeitig mit der 66. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Ingenieure die diesjährige ordentliche Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen in Mannheim statt. Man versprach sich wertvolle Anregungen weitester Fachkreise durch die sämtliche Gebiete des Ingenieurwesens behandelnden zahlreichen Vorträge und das Zusammensein von Ingenieuren aller Fachrichtungen. Diese Hoffnung wurde aufs Glänzendste erfüllt; die ordentliche Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen erfreute sich eines sehr zahlreichen Besuches und, was schließlich den Hauptwert einer solchen Tagung ausmacht, die meisten der Gäste nahmen eine Fülle interessanter Anregungen aus dem Beisammensein mit den Fachkollegen mit, die dem Austausch gegenseitiger Anschauungen und Erfahrungen zu verdanken ist, der nur durch eine gemeinsame Tagung zustandekommen kann.

Die offizielle Eröffnung der Tagung fand in dem Vortragssaal der Kunsthalle in Mannheim durch den 2. Vorsitzenden Herrn Min.-Rat Busch, Berlin, am 28. Mai morgens 9 Uhr statt. Im Rahmen einiger kurzer Begrüßungsworte, die der Freude über das zahlreiche Erscheinen der Mitglieder Ausdruck gaben, gedachte der Vorsitzende zunächst der seit der letzten Tagung verstorbenen Mitglieder, denen zu Ehren sich die Versammlung von den Plätzen erhob. Hierauf erstattete der Geschäftsführer der Gesellschaft, Herr Dipl.-Ing. Baer, Berlin, den Tätigkeits- und Kassenbericht, der von der Versammlung einstimmig gebilligt wurde. Im Geschäftsbericht wurde besonders betont, daß die Aufgabe der Geschäftsstelle sich nicht in der Tagesarbeit der Verwaltung erschöpfen dürfe. Die Geschäftsstelle kann Probleme nicht selbst lösen, aber Anregungen geben, Grundlagen schaffen und eine vermittelnde Rolle für Lehre und Praxis übernehmen. In diesem Sinne sind verschiedene Arbeiten der Geschäftsstelle, wie die für die Mitteilungen im Bauingenieur, für das Jahrbuch, für die Literaturkartei sowie diejenigen für die Ausschüsse zu werten. Herr Min.-Rat Busch begründete den vom Vorstand gestellten Antrag auf Festsetzung der Mitgliederbeiträge auf RM 10,— anstatt RM 8,— und stellte fest, daß dieser Antrag einstimmig genehmigt und dem Vorstand sowie der Geschäftsstelle Entlastung für 1926 erteilt wurde.

Im Anschluß an den geschäftlichen Teil ergriff der 1. Vorsitzende der Gesellschaft, Herr Geh. Baurat Prof. Dr.-Ing. e. h. de Thierry, das Wort, um die erschienenen Mitglieder zu begrüßen und willkommen zu heißen. Er berichtete sodann in kurzen Worten über seine erst vor zehn Tagen beendete Amerikareise und die neuesten dort gewonnenen Eindrücke.

Wenn man als Ingenieur Amerika besucht, so fällt einem vor allen Dingen eines besonders auf. Keine technische Aufgabe ist zu umfangreich oder schwierig, alle Aufgaben werden gelöst, weil man über genügende Geldmittel verfügt, die gestatten, auch einmal einen Fehlschlag größeren Stils zu ertragen. Diese Großzügigkeit sei besonders augenfällig, wenn es sich um die Lösung von Verkehrsproblemen handle. Der Vortragende nannte zwei hierfür charakteristische Beispiele: Die Ausgestaltung des Hafens von New York sowie die Erbauung der großen Hängebrücke über den Hudson. New York besitzt nicht nur den größten Seehafen, sondern sei gleichzeitig auch der größte Binnenhafen der Welt, der merkwürdigerweise fast ganz in den Händen der beiden großen New Yorker Eisenbahngesellschaften liege. Diese Hafenanlage hat einen jährlichen Umschlag von 39 Mill. Tonnen, eine Gütermenge, die die des größten europäischen Binnenhafens in Mülheim-Ruhrort um mehr als das Doppelte übertrifft. Die Hafenbehörde von New York und New Jersey löse gemeinschaftlich die Schwierigkeiten des stetig wachsenden Verkehrs durch Verteilung der Schiffe auf die einzelnen Hafenbecken und durch Neuanlage solcher Becken und der damit verbundenen Kaianlagen. Eine weitere Aufgabe von nicht zu unterschätzender Bedeutung sei die Bewältigung des Personen- und Fuhrwerkverkehrs über die großen Flüsse, zwischen denen New York liegt. Da die Fähren schon lange nicht mehr dieser Aufgabe gewachsen sind, kam man immer mehr dazu, Brücken über diese Riesenflüsse trotz der damit verbundenen ungeheuren technischen Schwierigkeiten zu bauen. Die seit einigen Wochen in Bau befindliche Hudson-Brücke ist wohl das kühnste aller bisher unternommenen Brückenbauwerke. Das Projekt zu einer Überbrückung des Hudson ist genugsam bekannt geworden durch die mehrfachen Projekte des amerikanischen Ingenieurs Gustav Lindenthal. Der zunächst zur Ausführung gelangende Teil dieser Brücke besitzt zwar nicht die riesigen Ausmaße, die man ihm früher zu geben beabsichtigte; die Fahrbahn wird vorerst nur viereckig ausgebaut werden, zwei Spuren für schnellen Verkehr und zwei für Pferdefuhrwerke. Jedoch sind die beiden Tragwände und vor allen Dingen die Tragkabel der Brücke bereits heute schon so stark konstruiert, daß sie noch weitere acht Fahrbahnen aufzunehmen imstande sind. Die Mittelstützweite des von einem Schweizer Ingenieur O. H. Ammann, dem früheren

Assistenten Lindenthals ausgearbeiteten und zur Ausführung kommenden Projektes beträgt nahezu 1100 m, die Pylonen der Brücke ragen 198 m über den Wasserspiegel, eine Höhe, die sich aus der großen geforderten, lichten Durchfahrts Höhe von 6,4 m in der Mittelöffnung ergibt. Sehr interessant war, was Herr Geh. Baurat de Thierry von der Finanzierung des Projektes zu berichten wußte: Die Kosten der Brücke betragen etwa 50 Mill. Dollar und werden durch ein Bankkonsortium auf dem Wege einer Anleihe aufgebracht. Diese 4 ½ %ige Anleihe, welche zu einem Kurse von 97 ½ % aufgelegt wurde, wurde bereits an der nächsten Börse mit 100 ¼—100 ½ % gehandelt. Die Anleihe ist 1944 mit 105 % rückzahlbar. Man verspricht sich bereits anfangs der 40iger Jahre nach Abzug der Betriebskosten eine Verzinsung des angelegten Kapitals von 6 ½ %. Allerdings sind auch die für Fahrzeuge verlangten Brückengelder, wenigstens für deutsche Verhältnisse, nicht gerade niedrig.

Nach diesen mit großem Interesse aufgenommenen Ausführungen überbrachte der städtische Beigeordnete Dr. Bartsch, Mannheim, die Willkommensgrüße des Oberbürgermeisters und der Stadtgemeinde Mannheim.

Herr Geh. Baurat Dr.-Ing. de Thierry dankte für die Begrüßungsworte und guten Wünsche der Stadt Mannheim und betonte, daß es der starken Anziehungskraft Mannheims zuzuschreiben sei, wenn die diesjährige Mitgliederversammlung, welche nach sechs Jahren zum erstenmal wieder außerhalb Berlins einberufen wurde, so gut besucht sei.

Hierauf wurde Herrn Min.-Rat Dr.-Ing. Ellerbeck das Wort erteilt zu seinem Vortrag über den Entwurf 1926 zum Schiffshebewerk Niederfinow.

Bei Niederfinow überwindet der Hohenzollernkanal beim Abstieg ins Tal der alten Oder einen Höhenunterschied von 30 m; auf Grund des preußischen Wasserstraßengesetzes vom April 1905 wurde hier eine Schleusentreppe von je 4 Stufen zu 9 m erbaut und im Jahre 1914 dem Betriebe übergeben. Da diese Anlage jedoch nicht imstande ist, den regen Schiffsverkehr auf dem Hohenzollernkanal zu bewältigen, sah das Wasserstraßengesetz neben der Schleusentreppe die Errichtung einer geneigten Ebene, eines Schiffshebewerkes oder einer zweiten Schleusentreppe vor. Auf Grund von Voruntersuchungen ergab sich, daß ein Schiffshebewerk im vorliegenden Fall aus Wirtschaftlichkeitsgründen vorzuziehen sei. Der Vortragende behandelte nun die für die Entwicklungsgeschichte der Schiffshebewerke im allgemeinen charakteristischen Entwürfe von dem bereits im Jahre 1838 errichteten Schiffshebewerk im Grand Western Kanal angefangen bis zum Henrichenburger Hebewerk, das in seinen Abmessungen dem zu errichtenden Bauwerk bei Niederfinow am nächsten kommt. Dann ging er auf die vom Staat veranstalteten Wettbewerbe von 1906 und 1912 ein und schilderte ausführlich die Vorzüge und Nachteile der damals eingereichten Entwürfe. Die Projekte, welche jedesmal nach Prüfung durch die Bauverwaltung der preußischen Akademie des Bauwesens vorgelegt wurden, stellten sich jedoch bei genauerer Durchsicht als so teuer und in der Bauausführung schwierig heraus, daß man sich nicht entschließen konnte, einen der eingegangenen Entwürfe vor dem Kriege zur Ausführung zu bringen.

Jedoch förderte jeder dieser Wettbewerbe eine Reihe guter ausbaufähiger Gedanken zutage, die man sich für die weitere Projektbearbeitung zunutze machte, bzw. sie als Entwurfsleitsätze den projektierenden Firmen bekanntgab.

Nach dem Weltkrieg ging man aufs Neue an die Entwurfsarbeit heran, jedoch machte die Inflation und die danach eingetretene Wirtschaftskrise jede Bauabsicht zunichte. Im Jahre 1926 wurde erneut auf Grund aller bisher gewonnenen Kenntnisse und Erfahrungen von der Reichswasserstraßen-Verwaltung ein Entwurf aufgestellt und der preußischen Akademie des Bauwesens zur Begutachtung vorgelegt. Diesen Entwurf behandelte der Vortragende ausführlicher und schilderte vor allen Dingen seine Vorzüge gegenüber den älteren Projekten: Die Sicherungsvorrichtungen gegen Gleichgewichtsstörungen, wie sie entstehen durch Trogleerlauf, zu hohes oder zu tiefes Anfahren des Troges bzw. Abweichungen von der Parallelität der Führungsglieder, sind verbessert und automatisiert. Alle beweglichen Teile sind auf ein Mindestmaß beschränkt. Der Baugrund wird nur vertikal und stets gleichmäßig belastet. An einem Versuchsturm in Dahlem und einem betriebsfähigen Teilmodell im Maßstab 1 : 5, welches in Eberswalde aufgestellt ist, sind alle vorgeschlagenen, z. T. neuartigen Anordnungen auf ihre Tauglichkeit nachgeprüft worden. Die Prüfungsergebnisse waren günstige, insbesondere sind keine Beobachtungen gemacht worden, die gegen eine Ausführung des Hebewerkes nach dem Entwurf 1926 der Reichswasserstraßen-Verwaltung sprechen.

Zum Schluß erwähnte der Vortragende noch, daß während der Entwurfsbearbeitung durch die Reichswasserstraßen-Verwaltung zwei weitere neue Entwürfe bekannt wurden, von denen der eine vom Krupp-Grusonwerk aufgestellt wurde, während der andere eine Studie des Münchener Professors Dr.-Ing. O. Krell darstellt. Bei dem Kruppischen Entwurf sind ähnlich wie beim Entwurf 1926 der

Reichswasserstraßen-Verwaltung automatische Sperrvorrichtungen bei Gleichgewichtsstörungen vorgesehen, nur schalten diese sich hier durch eine Änderung der Fördergeschwindigkeit ein, während sie beim Entwurf der Reichswasserstraßen-Verwaltung durch eine Änderung der Antriebskraft ausgelöst werden. Die Studie von Prof. Krell bringt als Neuerung an Stelle einer mechanischen eine elektrische Kupplung der Antriebsmotore.

Der Vortrag, welcher durch zahlreiche ausgezeichnete Lichtbilder eine große Bereicherung erfuhr, wurde von der Versammlung mit regstem Beifall aufgenommen.

Anschließend hieran fand der zweite Vortrag, den Herr Oberreg.-Baurat Dr.-Ing. Schaechterle, Stuttgart, übernommen hatte, statt: er befaßte sich mit der Entwicklung der deutschen Brückenbautechnik in den letzten Jahren.

Wie der Vortragende eingangs betonte, sind für den Stand einer Brückenbaukunst und das Wesen seiner Entwicklung nicht technische Einzelheiten, sondern die Gestaltung der Brücke als Ganzes maßgebend. In diesem Sinne wird die reine Zweckgestaltung, wie sie bei Erdbauten, Tunnel- und Wasserbauten angebracht, überhaupt bei allen sich nicht über den Boden erhebenden Bauwerken am Platze ist, für die Brücke als Kunstbau abgelehnt. Die künstlerische Gestaltung soll bei solchen Ingenieurbauwerken oberster Grundsatz sein. Dabei darf natürlich die Anwendung künstlerischer Formen nicht wirtschaftliche oder betriebstechnische Forderungen ausschließen. Nicht immer hat man diesem Grundsatz gehuldigt, obwohl die Brücke zu allen Zeiten mehr oder weniger als Kunstwerk empfunden wurde. In den Gründerjahren nach dem Kriege von 1870 wurden durch die stürmische Entwicklung künstlerische Gesichtspunkte zurückgedrängt. Der Brückenbau wurde lediglich als ingenieurtechnische Aufgabe aufgefaßt, alle Errungenschaften neuzeitlicher Technik wurden ihm dienstbar gemacht, wobei der Gedanke größtmöglicher Wirtschaftlichkeit als Leitsatz galt. Den volkswirtschaftlichen Grundsatz vom Minimum der aufgewandten Mittel und dem Maximum der zu erzielenden Wirkung dehnte man lediglich auf das technische Problem aus, nicht auch auf das künstlerisch gute Aussehen der Brücke. Erst in neuerer Zeit setzte sich die Anschauung von der künstlerischen Bestimmung der Brücke im Bilde der umgebenden Landschaft mehr und mehr durch. Es bildeten sich eine Reihe von Forderungen heraus, durch deren Erfüllung der künstlerischen Gestaltung der Brücke Rechnung getragen werden kann.

In erster Linie ist zu verlangen, daß Zweck und Eigenart des Kunstbaues voll und ganz zur Wirkung kommen. Alles Gesuchte ist abzulehnen. Die Brücken dienen dem Verkehr durch Überwindung von natürlichen und künstlichen Hindernissen, über die sie Verkehrswege hinwegführen. Dementsprechend ist der einfachen und klaren Betonung der Fahrbahnlinie unbedingt der Vorzug zu geben. Das Tragwerk, welches der Fahrbahn untergeordnet ist, muß als statische Konstruktion gut von den übrigen Teilen der Brücke zu unterscheiden und zu erkennen sein.

Als zweite Forderung baukünstlerischer Art ergibt sich die befriedigende Einordnung der Brücke in ihre Umgebung. Die Kunstbauten des Ingenieurs treten mehr hervor als die übrigen Zweckbauten des Menschen, sie sind an sich schon auffallend und bedürfen deshalb nicht mehr künstlicher Mittel zu ihrer Betonung. Die Gestaltung der Brücke soll sich bescheiden und harmonisch in Form und Farbe dem Bilde der Landschaft einfügen. Hier gilt im übertragenen Sinne der klassische Grundsatz der Architektur: viel Farbe, wenig Form und viel Form, wenig Farbe. Dabei mag der umgebenden Landschaft die Rolle der Farbe zufallen.

Die dritte Forderung erblickt der Redner in der Betonung der Eigenart des zur Verwendung kommenden Baustoffes. Dem Beton- und Steinbau werden vor allen Dingen die Bauten vorbehalten bleiben, bei denen es in erster Linie darauf ankommt, die Druckfestigkeiten dieser Materialien auszunutzen. Kommen hochwertige Baustoffe zur Verwendung, so muß dies in einer feineren Gliederung und in der Wahl kleinerer Querschnitte zum Ausdruck kommen.

Bogenträger mit Zugband in Massivbauweise sind in diesem Sinne abzulehnen; dasselbe gilt für Hängebrücken in Eisenbetonbauweise, wie eine solche in jüngster Zeit in Südfrankreich zur Ausführung gekommen ist.

Als vierte und letzte Forderung wird erwähnt, daß eine Konstruktion statisch klar und einfach und in allen Teilen gleich gut ausgenutzt ist. Die äußeren Kräfte sind auf dem einfachsten und natürlichsten Wege in den Baugrund zu leiten. Ein gutes Vorbild in dieser Hinsicht sind die massiven Bogen sowie die Hängebrücken und Hängewerke, bei denen der Laie klar erkennt, welcher statische Gedanke diesem Bauwerk zugrunde liegt. Konstruktionen in Eisen lassen in dieser Beziehung manches zu wünschen übrig, insbesondere gilt dies für Eisenfachwerkkonstruktionen, die nur durch klarste und sparsamste Anordnung von Stäben — ein rühmliches Beispiel haben wir neuerdings in dem Entwurf einer Balkenbrücke „von Ufer zu Ufer“ beim Wettbewerb für die Rheinbrücke Köln—Mülheim — jene so wirkungsvolle Klarheit und Einfachheit der Konstruktion erzielen können. Wieweit diese vier Forderungen bisher an deutschen Brückenbauwerken erfüllt sind, zeigte der Vortragende an einer großen Reihe von außerordentlich guten Lichtbildern, die auch die Anfänge deutscher Brückenbaukunst aus dem frühen Mittelalter vor Augen führten.

Im Anschluß an diesen Vortrag, der mit außerordentlich starkem Beifall aufgenommen wurde, erläuterte Herr Strombaudirektor Konz, Stuttgart, die Neckar-Kanalisation von Mannheim bis Plochingen.

Der Neckarkanal von Mannheim bis Plochingen hat eine überragende Bedeutung im deutschen Binnenwasserstraßennetz als erster Teil der Verbindung vom Rhein zur Donau, von der Nordsee zum Schwarzen Meer. Vom verkehrsgeographischen Standpunkt aus betrachtet, bedeutet der Kanal von Mannheim bis Plochingen eine enge Verbindung von Oberdeutschland mit dem Niederrhein. Der Kanal ist gleichsam eine Fortsetzung des Rheins bis tief nach Württemberg hinein und wird auf die Uferstaaten wirtschaftlich den denkbar günstigsten Einfluß ausüben. Mit Rücksicht auf diese grundlegenden Gesichtspunkte wird der Neckarkanal von Mannheim bis Plochingen in seinen Abmessungen, in seiner Ausgestaltung und in seiner Linienführung so gebaut, daß er der heutigen und künftigen Schiffsflotte des Rheinstromgebietes in ihrer übergroßen Mehrzahl bequemen Zugang gewährt. Der Kanalquerschnitt sowie die Schleusen des Kanals sind für Schiffe von im Maximum 80 m Länge, 10,25 m Breite und 2,30 m Tiefgang bemessen. Ihre Tragfähigkeit beträgt bei voller Ladung 1340 t. Bei einer durchschnittlichen Eintauchtiefe von 2 m, wie sie auf dem Rhein üblich ist, haben diese Schiffe eine Ladefähigkeit von 1000 t.

Die Gesamtlänge des Neckars von Mannheim bis Plochingen beträgt etwa 212 km. Auf diese Entfernung entfällt ein Höhenunterschied von 160,74 m, der mit 26 Staustufen von 2,60 bis 11,10 m Stauhöhe überwunden werden soll. Die ersten Bauarbeiten wurden im Jahre 1921 in Angriff genommen. Die ursprünglich vorgesehenen Baetermine konnten jedoch infolge der Inflation und der damit verbundenen Geldbeschaffungsschwierigkeiten nicht eingehalten werden. Das neue Bauprogramm, das die Regierungen des Reiches und der Neckaruferrstaaten mit der Neckar A. G. vereinbart haben, sieht vor, daß gleichzeitig immer zwei Staustufen ausgebaut werden. Auf diese Weise wird bis zum Jahre 1935 der Großschiffahrtsweg Mannheim—Heilbronn fertiggestellt sein. An Hand zahlreicher Lichtbilder berichtete der Vortragende über die bisher ausgeführten Staustufen, welche, obwohl sie z. T. in der schlimmsten Inflationszeit und der darauf folgenden Wirtschaftskrise entstanden sind, dennoch von dem hohen Stand deutscher Technik ein beredtes Zeugnis ablegen. Die z. Z. größten und längsten Walzen- und Segmentwehre, die wir in Deutschland haben, sind bei den Staustufen des Neckarkanal zur Verwendung gekommen. In der Schleuse Ladenburg hat man eine neuartige Einrichtung erstmals eingebaut: die Energieverteilungskammer am Oberhaupt; hier soll sich die Energie des einströmenden Wassers durch Walzenbildung von selbst verzehren, so daß die bisher stets als sehr lästig empfundenen starken Strömungen beim Schleusen von Schiffen ausgeschaltet sind.

Eine Kanalstrecke von etwa 44 km Länge sowie drei größere Wasserkraftwerke mit einer Jahreserzeugung von rd. 90 Mill. kWh. gehen diesen Sommer der Vollendung entgegen. An der Staustufe Heidelberg wurden vor einigen Wochen die Arbeiten begonnen. Von den oberen Staustufen bei Heilbronn, Stuttgart und Oberrisingen konnte der Redner berichten, daß auch hier die Arbeiten rüstig fort-schreiten, so daß demnächst weitere Staustufen dem Betrieb übergeben werden können.

Zum Schluß seiner Ausführungen berührte der Vortragende auch die viel umstrittene Frage der Rentabilität von Wasserstraßen. Theoretische Wirtschaftlichkeitsberechnungen seien auf keinem Gebiet so unsicher fundiert wie auf dem der praktischen Schifffahrt, weil hier nicht sinnreich ausgeklügelte Formeln, sondern die Volkswirtschaft und der Wertmesser und Regler der Wirtschaft, Angebot und Nachfrage, das Feld beherrschen. Die von den zuständigen Wirtschaftskreisen immer wieder erhobene Forderung nach Frachtkostenverminderung kann nur durch den Ausbau leistungsfähiger Wasserstraßen erfüllt werden. In diesem Sinne sei die Neckar-Kanalisation ein Hauptpunkt im südwestdeutschen Wirtschaftsprogramm.

Nach diesem Vortrag vereinigte man sich in den Räumen der „Harmonie“ zu einem kurzen Frühstück, bei dem der Vorsitzende der Ortsgruppe Mannheim-Ludwigshafen, Herr Landesbaurat Dr.-Ing. Trambauer, Direktor der I. G. Farbenindustrie Ludwigshafen, seiner Freude über das zahlreiche Erscheinen der Mitglieder aus allen Gauen Deutschlands Ausdruck gab. Herr Min.-Rat Busch dankte der Ortsgruppe Mannheim-Ludwigshafen in kurzen herzlichen Worten für die gastliche Aufnahme. Nach dem Frühstück fand gemeinsam mit den Mitgliedern des V. D. I. eine Hafentrundfahrt statt, die allen auswärtigen Teilnehmern einen interessanten Einblick in die umfangreichen Hafenanlagen von Mannheim-Rheinau gewährte und ihnen bewies, daß die Stadt der diesjährigen Tagung im weitesten Sinne eine Stadt der Technik und Wirtschaft ist. Eine am Montag, den 30. Mai stattgefundene Besichtigung der Staustufe Ladenburg des Neckarkanal vervollständigte diesen Eindruck.

Die Fülle von wertvollen Vorträgen und Besichtigungen vermittelte den Gästen der Tagung mannigfaltige Anregungen, wofür alle Teilnehmer sich in herzlichem Dank den Vortragenden, der Ortsgruppe und der Stadt Mannheim verbunden fühlen werden. Die frohen Stunden geselligen Beisammenseins werden in aller Erinnerung bleiben, sie tragen dazu bei, persönliche Beziehungen neu anzuknüpfen und alte wieder zu beleben.