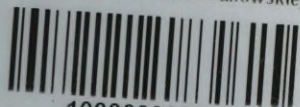


59
5

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000300967

2.296¹

WETTBEWERB

FÜR

ZWEI FESTE STRASSENBRÜCKEN

ÜBER DIE FULDA IN KASSEL

VON

TH. LANDSBERG

GEH. BAURAT

ORDENTL. PROFESSOR AN DER TECHN. HOCHSCHULE ZU DARMSTADT.

MIT 26 ABBILDUNGEN IM TEXT.

3/7
F. Nr. 22433



BERLIN 1907.

VERLAG VON WILHELM ERNST & SOHN.

54
45

x
2.296



III 18322

Sonderdruck aus dem Zentralblatt der Bauverwaltung.

Nachdruck verboten.



53. 474
59
232

Die Residenzstadt Kassel hat im Frühjahr 1906 einen Wettbewerb ausgeschrieben zur Erlangung von Entwürfen für zwei über die Fulda zu erbauende feste Brücken, die Hafensbrücke und die Fuldabrücke. Handelte es sich bei diesem Ausschreiben auch nicht um Brücken von außergewöhnlichen Abmessungen, so waren doch die Aufgaben schwierig genug und boten genügenden Reiz, um eine stattliche Anzahl von beachtenswerten Bearbeitungen zu veranlassen. Dem Preisgericht lagen zur Beurteilung 20 Entwürfe für die Hafensbrücke, 22 Entwürfe für die Fuldabrücke vor, welche nach erfolgtem Spruch des Preisgerichts vom 28. Oktober bis 10. November in Kassel öffentlich ausgestellt waren. Die Entwürfe waren durchweg tüchtige Leistungen; in erfreulicher Weise hatten Architekten und Ingenieure bei der Lösung der Aufgabe zusammengewirkt. Ein frischer Zug ging durch die Arbeiten: die neuen Bauweisen waren angemessen vertreten, auch fehlten nicht eigenartige, auf den ersten Anblick befremdende Lösungen. Wir halten diese für sehr beachtenswert: sie tragen vielleicht in sich den Keim für Konstruktionen der Zukunft.

Die Aufgabe und die Bedingungen. Es handelte sich um die Entwürfe für die sogenannte Hafensbrücke, eine ganz neue Brücke, welche oberhalb des Hafens erbaut werden soll (etwas unterhalb Station 56 im Lageplan Abb. 4, Seite 5), und um einen Ersatz für die alte, schöne Fuldabrücke zwischen Altmarkt und Holzmarkt (zwischen Station 48 und 49 im Lageplan). Für jede der beiden Brücken war vorgeschrieben, daß der Fluß in einer Öffnung überspannt werden solle; die Lichtweite war bei der Hafensbrücke zu 83 m, bei der Fuldabrücke zu 73 m bestimmt. Die Breite der Brücken sollte 18 m im lichten betragen, für die Fahrbahn 10 m, für jeden Fußweg 3 m; außerdem war an jeder Seite zwischen Fahrbahnbord und Eisenkonstruktion eine Schrammkante von wenigstens 0,30 m Breite vorgeschrieben. Zwei vollspurige Straßenbahngleise sollen in der Fahrbahnmitte über die Brücken geführt werden. Guter Querverkehr muß möglich sein; Gas-, Wasser- und Kabelrohre mußten in den Gehwegkonstruktionen angebracht werden können. Die vorgeschriebenen Belastungen sind die üblichen: Lastwagen, 10 t schwer, Straßenwalze 25 t, wovon 16 t auf den Triebwalzen, 9 t auf den Lenkwalzen. Die Fahrbahn ist im übrigen mit 500 kg/qm, die Gehwege sind mit 560 kg/qm belastet anzunehmen. Große Motorwagen der Straßenbahn mit 3,6 t Raddruck und 3,2 m Radstand, kleiner Motorwagen, dahintergekuppelt, mit 2,9 t Raddruck und 1,6 m Radstand. Winddruck wie üblich, 250 kg/qm oder 150 kg/qm bei unbelasteter oder belasteter Brücke; Verkehrsband 2,5 m hoch. Fahrbahn: Steinpflaster (Granit oder dgl.) auf Betonunterlage, Fußwege: Asphalt auf Beton. Wagerechter Druck auf den Geländerholm: 80 kg/m.

Aus dem Wortlaut der Vorschriften geht hervor, daß man die Wahl einer Brücke mit eisernem Überbau annahm: darauf deutet die

Vorschrift, daß die Fußwege (jedenfalls auf der Fuldabrücke) auf Kragträgern angeordnet werden sollen, sowie eine Bemerkung über die Wahl der Brückensysteme und des Eisenmaterials. Ausdrücklich vorgeschrieben waren aber Eisenüberbauten nicht, so daß das Preisgericht auch massive Brücken zuzulassen beschließen mußte. Eine sehr schwierig zu erfüllende, aber gerechtfertigte, ja geradezu selbstverständliche Vorschrift war, daß die Bauwerke sich dem Stadtbilde gut anpassen und diesem zur Verschönerung gereichen sollten. Die Überbauten mußten ferner möglichst steif sein und geringe Schwan- kungen aufweisen, — nach den Erfahrungen mit manchen neueren Eisenbrücken (Weidendammer Brücke in Berlin, Friedrichsbrücke in Mannheim) gewiß eine zweckmäßige Vorschrift. Guter Baugrund kann rund 7,3 m unter Flußsohle angenommen werden.

Die Hafensbrücke.

Der Entwurf der Hafensbrücke sollte eingehend bearbeitet werden und über alle Verhältnisse, namentlich über die Kosten genauen Aufschluß geben. Die maßgebenden Höhen sind: Flußsohle 130,97 N. N., Haltung des unterhalb belegenen Wehrs Wolfsanger 132,98 N. N., Hochwasser 138,17 N. N. An beiden Seiten des Flusses sind Uferstraßen, nicht hochwasserfrei, mit Höhe 134,85 N. N., welche mit zu überbrücken sind. Nach Durchführung der Fuldaregulierung sollen beiderseits hochwasserfreie Straßen von 15 m Breite sich am Flusse hinziehen. Auf dem rechten Vorlande sollte die Möglichkeit vorgesehen werden, eine vollspurige Eisenbahn und ein Krangleis unter der Brücke durchzuführen. Dadurch legte sich die Höhe der Fahrbahn an dieser Stelle fest. Die erforderliche Konstruktionsdicke der Brücke (Bauhöhe) konnte aber ohne besondere Schwierigkeit erreicht werden, da auf der (ungünstigeren) rechtseitigen Rampe eine größte Steigung 1:30 zulässig war. Auf der Brücke selbst soll die Steigung nicht größer als 1:80 sein. Die verlangte Weite der Brücke — Lichtweite in Hochwasserlinie von 83 m — bedingte bei den vorliegenden Höhenverhältnissen eine Überbaukonstruktion, bei welcher wenigstens ein Teil der Hauptträger sich über die Fahrbahn erhebt. Die Höhe reichte nicht aus zu einer ganz unter der Fahrbahn liegenden Konstruktion. Besonderer Beliebtheit erfreuten sich beim Wettbewerb die Bogenfachwerkträger mit Durchzug, eine Trägerkonstruktion, welche als die derzeitige Modekonstruktion bezeichnet werden kann: sieben Entwürfe weisen diese Hauptträgerart auf, ein achter Entwurf hat die nahe verwandte Konstruktion der Blechbogen mit Durchzug verwendet. Die Träger mit Durchzug haben den großen Vorteil, daß sie wegen der lotrechten Auflagerdrücke nur schwache Landfesten bedingen. — Reine Zweigelenkbogen, meistens in Sichel- form, weisen vier Entwürfe auf, teils ganz über der Fahrbahn, wie der Entwurf „Letztes Viertel“, teils mit Kämpfern, welche unter die

Fahrbahn bis wenig über Hochwasser hinabreichen, nach Art der Hochbrücke bei Grüenthal (die Entwürfe mit den Kennworten: „Papin“, und „Stahl und Eisen“). Hierher gehört auch ein Nebenentwurf von „Stahl und Eisen“ mit größerer Mittelöffnung über dem Fluß und zwei kleinen Seitenöffnungen über den Vorländern. Die Form des Überbaues ist derjenigen des Steges nachgebildet, welcher für die Pariser Weltausstellung 1900 zwischen Alma- und Jena-Brücke von Resal erbaut war (s. Zentralbl. d. Bauverw. 1901, S. 190 u. 191).

Zeitschr. d. Ver. deutscher Ingenieure 1899, S. 230). Stützweite 85 m, Mittenhöhe 12 m, Endhöhe 7,0 m, 12 Mittelfelder je 6,54 m, 2 Endfelder je 3,27 m. Der Träger sieht sehr gut aus, was wohl durch die nahezu gleichmäßige Neigung der Schrägstäbe erreicht ist. Diese Trägerart verdient es, häufiger verwendet zu werden, als zur Zeit üblich ist.

Die drei durch Preise ausgezeichneten Entwürfe haben Zweigelenkbogen mit Durchzug.

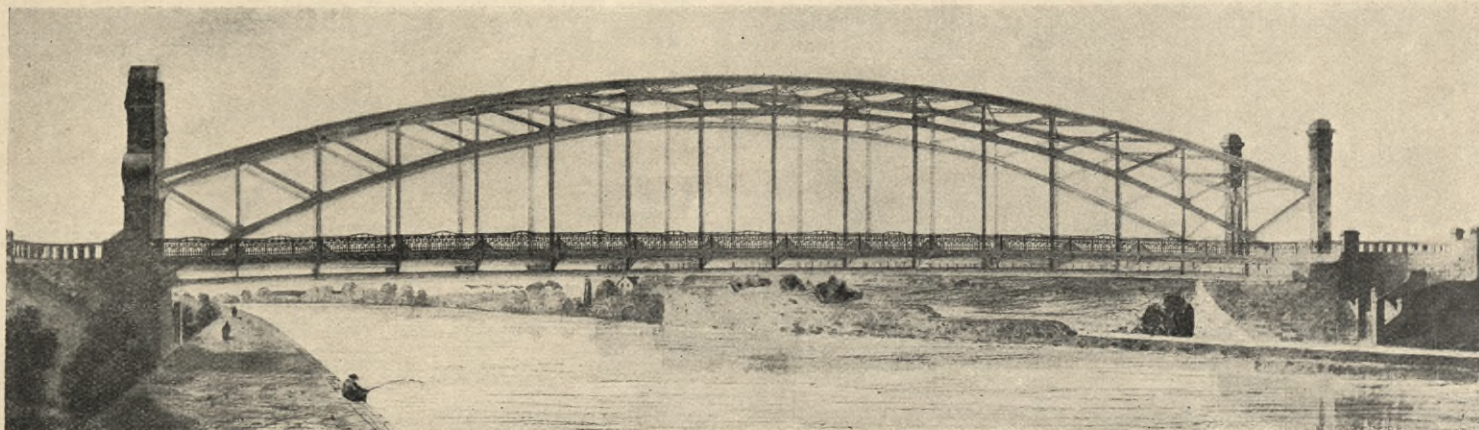


Abb. 1. Hafenbrücke. Kennwort: „Kaiserstadt“. Erster Preis. Verfasser: Louis Eilers, Fabrik für Eisenhochbau und Brückenbau in Hannover-Herrenhausen und Joh. Roth in Kassel.

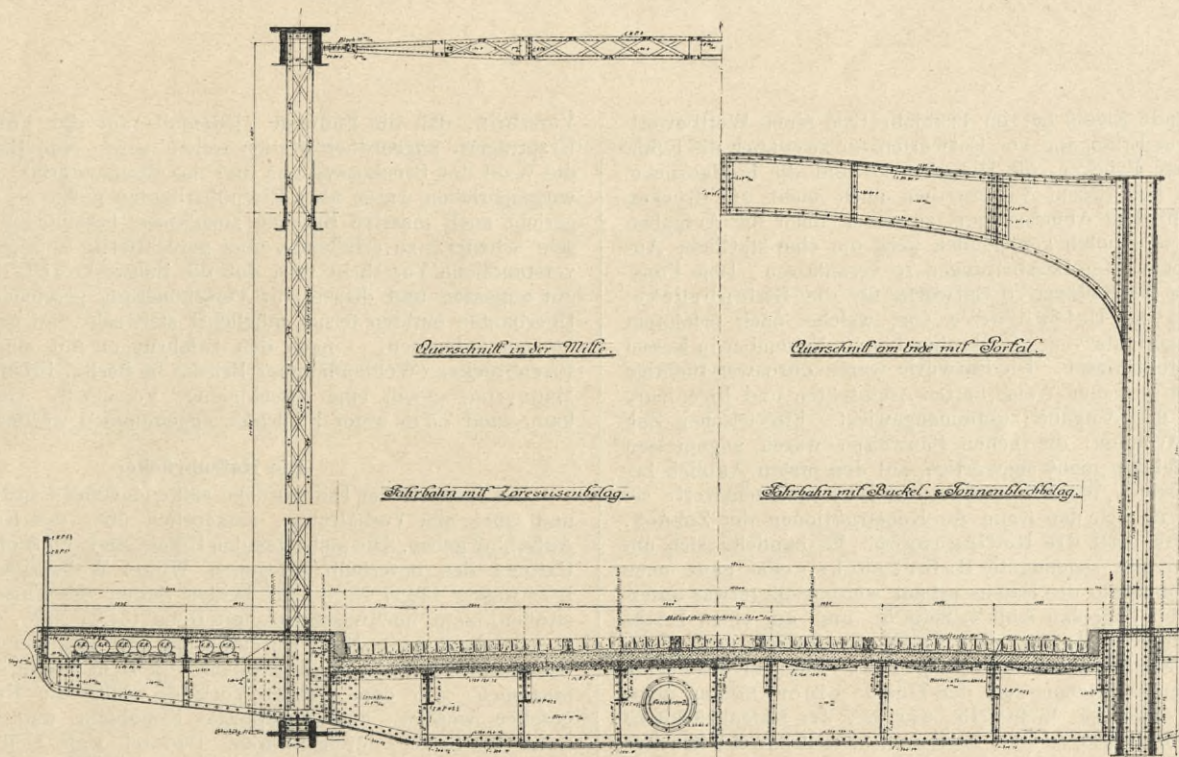


Abb. 2. Hafenbrücke. Kennwort: „Kaiserstadt“. Entwurf I. Bogenfachwerk mit Zugband. Querschnitte. (1:100.)

Endlich waren vier Entwürfe mit Balkenträgern eingegangen, und zwar die Entwürfe mit den Kennworten:

„Freie Bahn“. Halbparabelträger, 5 große Dreieckfelder, jedes nach Art der amerikanischen Brücken in 4 kleine Felder durch Dreiecke geteilt. Stützweite 80 m, jedes kleine Feld 4,25 m weit.

„Einfach“. Nebenentwurf neben „Letztes Viertel“. Parabelträger, 12 Felder, Ständerfachwerk, nach der Mitte fallende Schrägstäbe.

„Billig“. Gekrümmte obere Gurtung, Endhöhe Null, Schrägstäbe, abwechselnd nach der Mitte fallend und steigend; zwischen je zwei Hauptknotenpunkten der unteren Gurtung ein Pfosten, mit dem der betreffende Knotenpunkt der unteren Gurtung an der oberen Gurtung aufgehängt ist (Verfasser: Harkort, Duisburg und Sager u. Woerner, München).

„Netzbalken“. Halbparabelträger mit Netzwerk. Dietzträger (vgl.

Die mit Preisen bedachten Entwürfe.

a) Erster Preis. Kennwort: „Kaiserstadt“, Verfasser: Louis Eilers, Fabrik für Eisenhochbau und Brückenbau in Hannover-Herrenhausen und Architekt Johann Roth in Kassel (Abb. 1 und 2).

Die Brücke überschreitet den Fluß und die beiden Uferstraßen mittels einer Öffnung von 84,4 m Stützweite. Die Rampen links und rechts haben Steigungen von 1:53 bzw. 1:33,72. Auf der Brücke selbst ist die Fahrbahn nach einer Parabel von 512 mm Pfeilhöhe gekrümmt. — Die Hauptträger sind Bogenfachwerkträger mit Zugband, das von einem Auflager zum andern reicht. Pfeilhöhe des unteren Bogengurtes ist 12 m, Höhe des Bogens in der Mitte 2,25 m, Höhe der Endpfosten 7 m. Die Knotenpunkte der Bogen liegen auf Kreisbogen, die Gurtstäbe bilden geradlinige Verbindungen der Knoten-



Abb. 3. Hafenbrücke. Kennwort: „Kasseler Wappen“ (grün). Ein zweiter Preis. Verfasser: **Brückenbau-Anstalt Gustavsburg** und **Ph. Holzmann u. Ko.** in Frankfurt a. M.

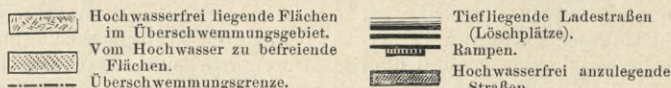
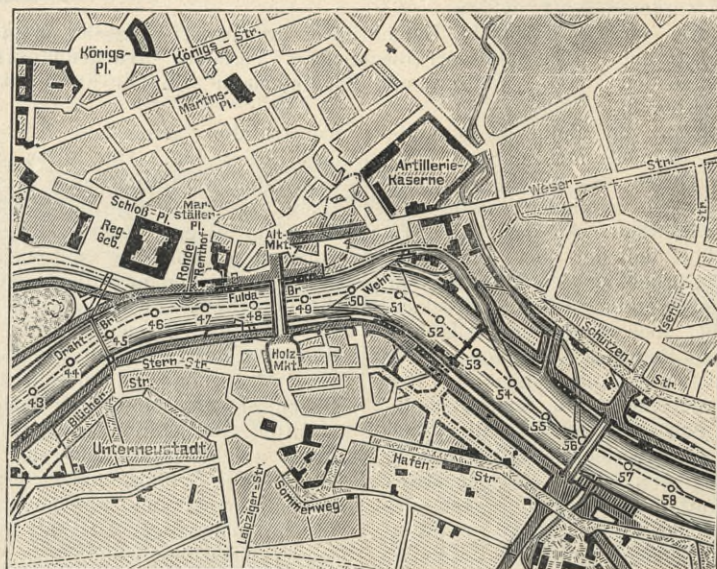


Abb. 4. Lageplan.

punkte. Die Fahrbahn ist in der neuerdings üblichen Weise freischwebend angeordnet. Für die Fahrbahntafel sind zwei Vorschläge gemacht; einer weist Belageisen, ein zweiter Buckel- und Tonnenbleche auf. Die Fahrbahntafel mit Belageisen stellt sich für das Quadratmeter um 24 kg schwerer heraus als diejenige mit Buckel- und Tonnenblechen. — Zwei Windverbände sind angeordnet, ein oberer, welcher der Zylinderfläche des oberen Bogengurtes folgt und bis zum Auflager durchgeführt ist, ein unterer, in der Höhe des Zugbandes; der obere Windverband ist des besseren Aussehens wegen als Netzwerk ohne Querriegel entworfen. Er soll gewissermaßen kreuzgewölbeartig die Brückenbahn überspannen; auch der untere Windverband ist aus gekreuzten Schrägstäben, welche Zug und Druck aufzunehmen haben, gebildet; die in diesen eingehängten Querträger übertragen den Druck auf den Windverband durch Berührung (Abb. 2). (Konstruktion entsprechend der bekannten Harkortschen Anordnung.) — Der linkseitige Landpfeiler ist auf Beton gegründet, der rechtseitige auf Pfahlrost, weil hier der tragfähige Boden sehr tief liegt. Das Gesamtgewicht des Überbaues ohne Lager

beträgt bei der Fahrbahn mit Belageisen 755 Tonnen, bei derjenigen mit Buckelplatten 736 Tonnen. — Über den Auflagern sind schwere Aufbauten aus Mauerwerk entworfen, welche als ein angemessener Abschluß nicht angesehen werden können. Die Eisenkonstruktion wirkt nicht einheitlich mit den Pfeileraufbauten zusammen. Der Bericht der Preisrichter sagt hierüber: „Die architektonische Ausbildung, namentlich der Brückenabschluß mit den durch nichts begründeten, das Brückenportal weit überragenden schweren Aufbauten von sonderbarer Form, ist nicht als glücklich zu bezeichnen.“

Die ermittelten Gewichte sind:

Hauptträger:	Zugband	140,800 t
	Untergurte	116,900 t
	Obergurt	103,300 t
	Diagonalen	29,300 t
	Pfosten und Hängestange	41,000 t

431,300 t 431,300 t

	Übertrag 431,300 t	431,300 t
Windverbände: Oberer	20,300 t	
Unterer	14,700 t	
	35,000 t	35,000 t
Fahrbahntafel mit Buckel- und Tonnen-Blechbelag	256,177 t	
Fahrbahntafel mit Belageisen		275,400 t
Gewicht des Überbaues ohne Lager		
mit Buckel- und Tonnenblechbelag	735,570 t	
mit Belageisen		754,800 t
Die Lager wiegen 13,1 t.		

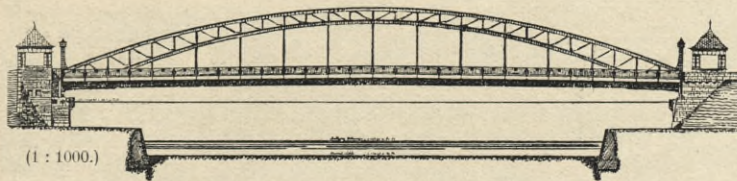


Abb. 5. Hafenerbrücke. Kennwort: „Kasseler Wappen“ (grün). Nebenvorschlag (Fachwerkbogen). Verfasser: **Brückenbau-Anstalt Gustavsburg und Philipp Holzmann u. Ko.** in Frankfurt a. M.

b) Ein zweiter Preis. Kennwort: „Kasseler Wappen“ (grün). Verfasser: **Brückenbau-Anstalt Gustavsburg und Philipp Holzmann u. Ko.**, Frankfurt a. M. (Abb. 3, 5, u. 6).

Der mit dem Preise ausgezeichnete Entwurf ist ein Nebenvorschlag zu einem Hauptentwurf der nicht ausgezeichnet ist; es müssen deshalb beide Entwürfe hier besprochen werden. Der Nebenvorschlag (Abb. 5) weist, wie der erste Preis, einen Bogenfachwerkträger mit einem den ganzen Träger überspannenden Zugband auf; der Hauptentwurf (Abb. 3) dagegen hat als Hauptträger Blechbogen von ähnlichen Gesamt-abmessungen wie der Fachwerkbogen, ebenfalls mit Zugband. Die Querkonstruktion ist bei beiden Entwürfen die gleiche. Oberer Windverband ist des guten Aussehens wegen vermieden und deshalb die Höhe des Trägers möglichst gering gewählt. An den Auflagern haben die Hauptträger eine solche Höhe, daß der obere Bogengurt in Brüstungshöhe liegt; in Brückenmitte erhebt er sich ungefähr 8 m über die Fahrbahn. Der eigentliche Fachwerkbogen hat in Brückenmitte 1,75 m, am Auflager 2,15 m Höhe, doch ist der untere Bogengurt nur bis zum vorletzten Pfosten als Bogen geführt, von da bis zum Auflager verläuft er zusammenfallend mit dem Zugbande. Der Blechbogen des Hauptentwurfs ist doppelwandig, die Stehblechhöhe beträgt im Scheitel 1,30 m, sie nimmt nach den Enden zu allmählich bis auf fast 2 m zu. Da dieser außerordentlich sorgfältig bearbeitete Entwurf eine eigenartige Konstruktion bietet, so soll er hier etwas eingehender besprochen werden. Derartige Blechbogenbrücken sind erst wenig verwendet: die Johannes-Brücke in Ischl, mit 40,2 m Stützweite, 6,25 m Abstand der Hauptträger und einwandigem Bogen ist eine Vorgängerin (Foerster, Neue Brückenbauten in Österreich-Ungarn, Taf. XX, XXI). Querverspannung über der Fahrbahn ist wie erwähnt, des Aussehens wegen nicht vorgesehen; nur zwei Querriegel, je 18 m rechts und links vom Bogenscheitel belegen, sind über der Fahrbahn angeordnet; sie sollen statisch die Windkräfte von einem Hauptträger auf den andern vermitteln und außerdem künstlerisch ausgestattete Beleuchtungskörper tragen. Die Fahrbahn wird durch vergitterte Hängepfosten von 0,6 m Breite getragen (Abb. 6), welche nach unten zu bis auf 1 m Breite auseinandergezogen sind und auch das Zugband aufnehmen; der Abstand der Hängepfosten voneinander in der Längsrichtung der Brücke ist 6 m. Die Hängepfosten sind steif mit den Bogen und den Querträgern verbunden; es sind auf diese Weise Stabilrahmen gebildet, welche eine weitere Querversteifung als die beiden vorerwähnten Riegel (doppelwandige, kräftige Blechträger) überflüssig machen. Der einzige Windverband liegt unter der Fahrbahn; seine Gurtungen sind die beiden Zugbänder, in jedem Felde sind zwei gekreuzte druckfähige Schrägstäbe (aus vergitterten U-Eisen). Auch die Querträger sind mit dem Windverband fest vernietet; es ist besonders hervorzuheben, daß von der Anordnung einer verschiebbaren, freibeweglichen Fahrbahn Abstand genommen ist. Die Verfasser sind der Ansicht, daß die Rücksicht auf einfache Konstruktion und geringe Unterhaltungskosten bei Bauwerken mittlerer Größe gegen die bewegliche Auflagerung der Fahrbahn spreche. Die Kräftewirkungen müssen scharf berücksichtigt und schädliche Spannungen durch geeignete Maßnahmen beseitigt werden. Hier wird deshalb folgendes vorgeschlagen: Das Verhältnis der

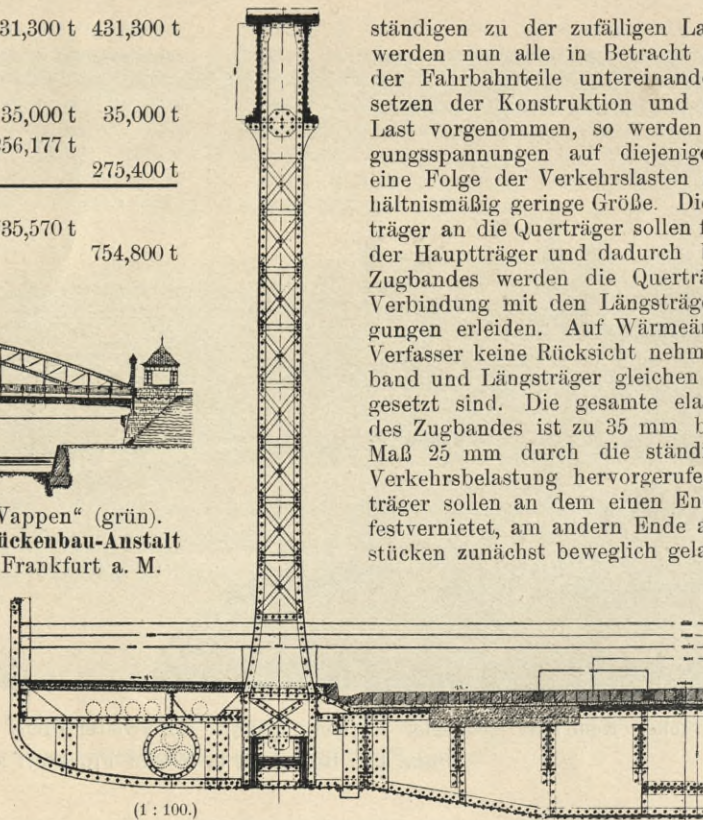


Abb. 6. Hafenerbrücke. Kennwort: „Kasseler Wappen“ (grün). Hauptentwurf (Blechbogen). Verfasser: **Brückenbau-Anstalt Gustavsburg und Ph. Holzmann u. Ko.** in Frankfurt a. M.

ständigen zu der zufälligen Last ist etwa wie $2\frac{1}{2}:1$; werden nun alle in Betracht kommenden Anschlüsse der Fahrbahnteile untereinander erst nach dem Freisetzen der Konstruktion und unter voller bleibender Last vorgenommen, so werden die Neben- und Zwängungsspannungen auf diejenigen beschränkt, welche eine Folge der Verkehrslasten sind, also auf eine verhältnismäßig geringe Größe. Die Anschlüsse der Längsträger an die Querträger sollen feste sein; bei Belastung der Hauptträger und dadurch bewirkter Dehnung des Zugbandes werden die Querträger infolge der festen Verbindung mit den Längsträgern wagerechte Verbiegungen erleiden. Auf Wärmeänderungen glaubten die Verfasser keine Rücksicht nehmen zu sollen, weil Zugband und Längsträger gleichen Wärmeänderungen ausgesetzt sind. Die gesamte elastische Längenänderung des Zugbandes ist zu 35 mm berechnet, von welchem Maß 25 mm durch die ständige, 10 mm durch die Verkehrsbelastung hervorgerufen werden. Die Längsträger sollen an dem einen Ende mit dem Querträger festvernietet, am andern Ende auf eingienieteten Futterstücken zunächst beweglich gelagert werden; erst nach der Fertigmontage der Brücke werden die Löcher ausgießen und vernietet. Die durch Verkehrslast bei den Endquerträgern hervorgerufenen größten wagerechten Verbiegungen sind zu 5 mm ermittelt, also verhältnismäßig unbedeutend. Die Hauptfrage ist, ob diese

Konstruktion genügende Steifigkeit gegen seitliches Ausbiegen der Bogen hat. Um diese Steifigkeit zu erreichen, sind die Querträger verhältnismäßig sehr hoch und steif gemacht (Abb. 6). Weiter ist sorgfältig untersucht, welche Verbiegungen nach innen bei dem Bogen auftreten, einmal infolge der steifen Verbindung der Querträger mit den Hauptträgern, sodann durch die gegen die Bogen und die Nutzlast ausgeübten Winddrücke. Durch die Verkehrslast wird jeder Bogen in der Trägermitte nach innen zu nach der Berechnung um nicht ganz 3 cm ausgebogen, wodurch ein Zusatzmoment von 13,2 tm entsteht, welches bei der Querschnittsbestimmung berücksichtigt ist; das durch den Wind auf den Bogen erzeugte Moment zwischen zwei Querriegeln ist zu 16,2 tm ermittelt, die Durchbiegung infolge dieses Moments zu 0,015 cm, durch welche Exzentrizität sich ein weiteres Zusatzmoment von 6 tm ergibt. Die Seitensteifigkeit erschien den Verfassern genügend gesichert, zumal der Berechnung Annahmen zugrunde gelegt sind, welche ungünstiger sind als die Wirklichkeit. Die Stehbleche der beiden lotrechten Wandungen, welche den Bogen bilden, sind 620 mm voneinander entfernt, durch Winkelisen oben und unten gesäumt, oben durch gemeinsame Blechplatten, außerdem in Abständen von 3 m durch kräftige Blechrahmen gegeneinander versteift; auch die Untergurte sind durch U-Eisen (N. P. 24), welche in kurzen Abständen angeordnet sind, in der Quere verbunden; es war also genügende Gewähr dafür, daß die beiden Bogenhälften gemeinsam, d. h. wie ein Ganzes wirken. Die Abb. 3 u. 6 geben das Schaubild und den Querschnitt dieses vortrefflich durchgearbeiteten Entwurfes, bei welchem der obere in der Ansicht störende Windverband vermieden worden ist. Das Gewicht ist ermittelt für den Entwurf mit den Fachwerkbogen (den preisgekrönten Nebentwurf) zu 876,74 t, wovon entfällt auf

die Hauptträger	611,760 t
„ Querverbindungen	18,070 „
„ Fahrbahntafel (Belageisen)	182,875 „
„ Fußwege	61,630 „
„ Entwässerung	2,405 „
Summe	876,740 t

Beim Blechbogenentwurf sind die Gewichte die folgenden:

Hauptträger	612,570 t
Querverbindungen	18,070 „
Fahrbahntafel	184,875 „
Fußwege	61,630 „
Entwässerung	2,400 „
Summe	877,550 t

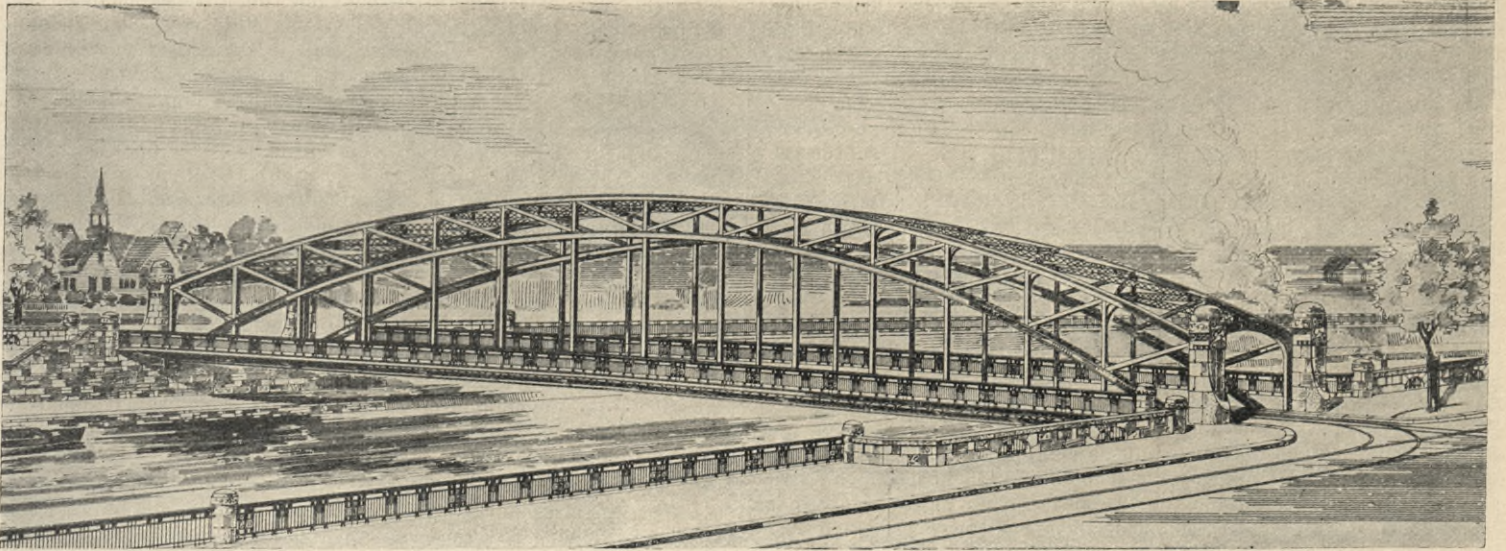
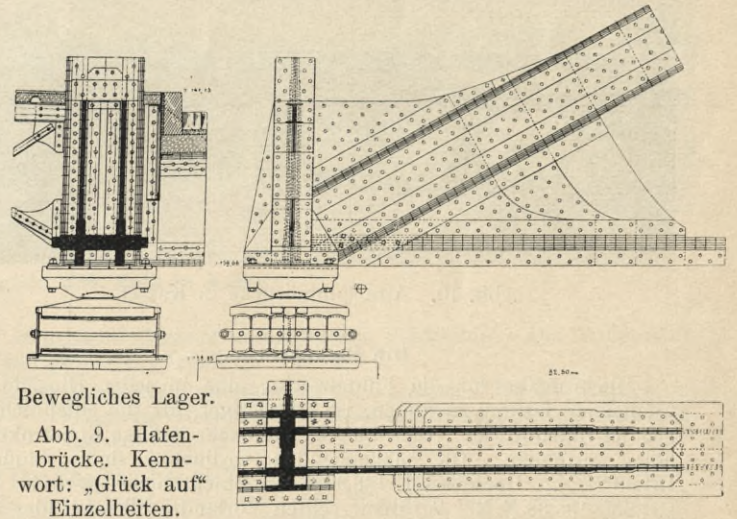


Abb. 7. Hafenbrücke. Kennwort: „Glück auf“. Ein zweiter Preis. Verfasser: **W. Dieterich**, Fabrik für Brückenbau und Eisenkonstruktionen, Oberingenieur **Fischer** in Hannover in Gemeinschaft mit der Aktiengesellschaft **B. Liebold u. Ko.** in Holzminden und den Architekten **Fastje u. Schaumann** in Hannover.

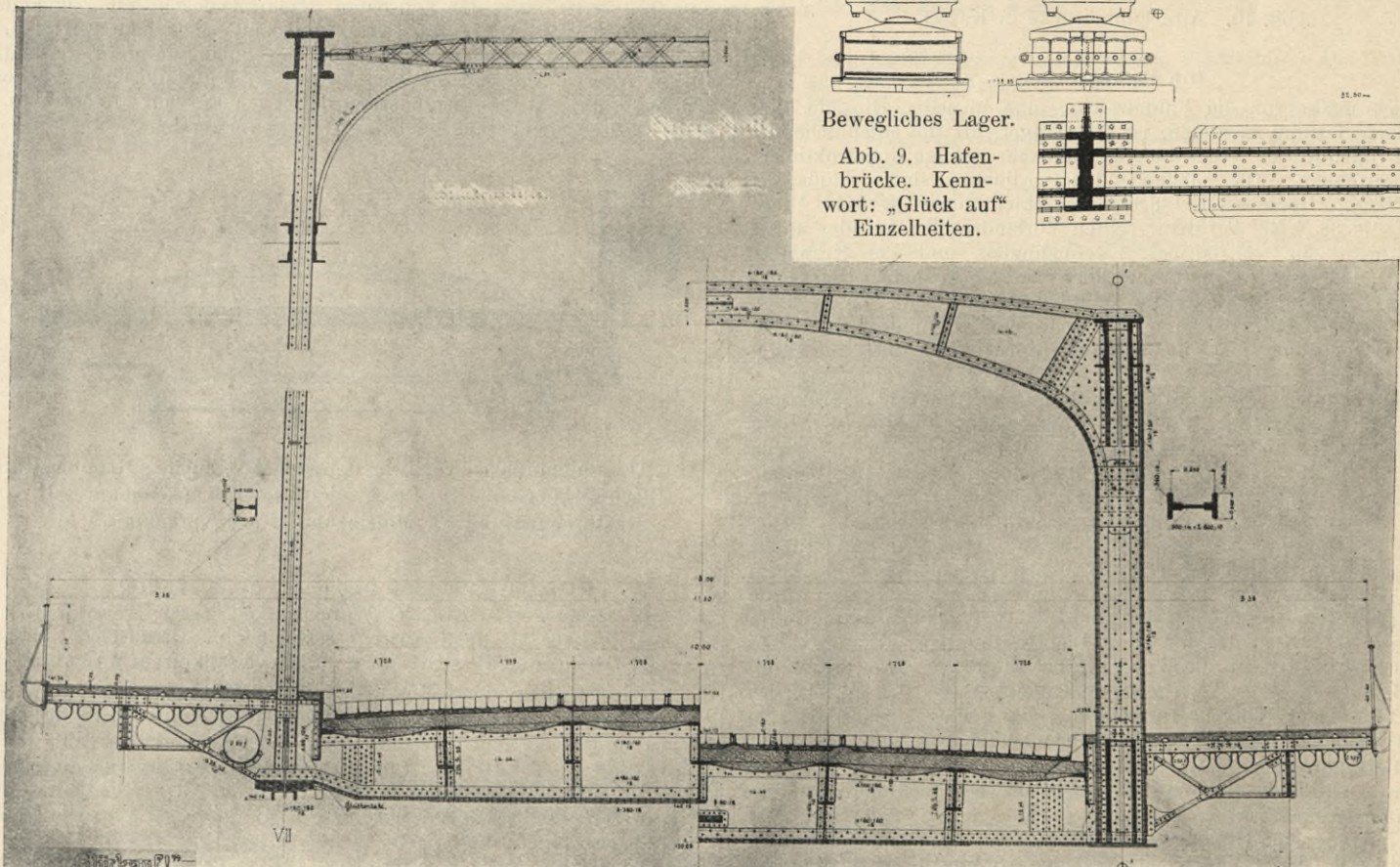
c) Ein zweiter Preis. Kennwort: „Glück auf“. Verfasser: W. Dieterich, Fabrik für Brückenbau und Eisenkonstruktionen (Oberingenieur Fischer) in Hannover und B. Liebold u. Ko. in Holzminden und Architekten Fastje u. Schaumann in Hannover (Abb. 7, 8 u. 9).

Die Hauptträger sind Fachwerkbogen mit Zugband. Die Fahrbahn ist angehängt, die kürzeren Hängestangen haben, wo sie an den unteren Bogengurt angeschlossen sind, Flachgelenke; die längeren Hängestangen sind ohne Flachgelenke, weil sie in sich elastisch genug



Bewegliches Lager.

Abb. 9. Hafenbrücke. Kennwort: „Glück auf“ Einzelheiten.



Querschnitt in der Brückenmitte.

Querschnitt am Portal.

Abb. 8. Hafenbrücke. Kennwort: „Glück auf“. Einzelheiten. (1:100.)

sind, um der Bewegung der Fahrbahn folgen zu können. Die Fahrbahn ist beweglich nach der von Harkort (Seifert und Backhaus) angegebenen und ausgeführten Bauweise. Ein oberer Windverband

liegt in der Zylinderfläche der oberen Bogengurte und überträgt in den Auflager-Lotrechten die Windkräfte in steife, (dreifach) statisch unbestimmte Portalrahmen. Der untere Windverband liegt unter der

Fahrbahn, mit den Zugbändern als Windgurten, gekreuzten Diagonalen, eingehängten Querträgern. Neu ist der Vorschlag einer „Doppeldilatation“ an der Seite der beweglichen Auflager. Es ist wegen der beweglichen Fahrbahn an der angegebenen Stelle loser Anschluß des Fahrbahngerippes an den Endquerträger vorgesehen wie üblich, außerdem aber ein zweiter Ausgleich zwischen dem genannten Endquerträger und der festen Straßendecke über dem Pfeiler. — Hauptmaße: Stützweite 84 m, Pfeil des unteren Bogengurts 12 m, des oberen Bogengurts 8,1 m, Höhe der Endpfosten 6,78 m, des Bogens im Scheitel 2,7 m, 14 Felder von je 6 m, Gewicht 782 t einschließlich 25 t für die Portale.

Der verfügbare Raum gestattet nicht, auf alle Entwürfe einzugehen. Es möge noch auf die Entwürfe „Letztes Viertel“ und „Einfach“ hingewiesen werden, von Jucho in Dortmund und Architekt Marschall in Kassel, ferner auf den Entwurf „Spitz“ von Harkort in Duisburg, Sager u. Woerner in München, Professor Fischer in Stuttgart. Dieser Entwurf weist für den Zweigelenkbogen mit Zugband einen Obergurt auf, der in der Mitte eine Spitze hat, an beiden Enden ist die obere Gurtung über die Endpfosten handläuferartig verlängert. Die ersten sechs Knotenpunkte von jedem Auflager aus liegen auf einer Parabel, an die sich bis zur Mitte eine Gerade anschließt; der Untergurt ist nach einem Kreisbogen gekrümmt.



Abb. 10. Alte Fuldabrücke in Kassel.

Die Fuldabrücke.

Die Aufgabe für die Fuldabrücke, eine in jeder Hinsicht befriedigende Lösung zu finden, ist schwieriger, als die entsprechende bei der Hafenbrücke. Auch hier ist eine sehr geringe Konstruktionshöhe verfügbar. Die maßgebenden Ordinaten sind: Flußsohle 131,08 N. N.; Hochwasser 138,90 N. N.; nichthochwasserfreie Uferstraßen 136,88 N. N. Auf dem rechten Vorlande soll auch hier unter der Brücke ein vollspuriges Eisenbahngleis und ein Krangleis mit S. O. 136,88 N. N. hindurchgeführt werden können. Die Höhe der Fahrbahn in Brückenmitte ergibt sich nur etwa 4,5 m über Hochwasser liegend. Bei 73 m Lichtweite einer Öffnung genügt diese Konstruktionshöhe nicht, um die ganze Konstruktion unter die Fahrbahn zu legen.

Nun ist aber gerade an dieser Stelle eine Brückenkonstruktion, welche sich hoch über die Fahrbahn erhebt, überaus schwierig ästhetisch auszubilden. Das schöne Landschaftsbild an der Stelle der alten Fuldabrücke (Abb. 10) würde durch eiserne Überbauten, welche hoch über die Fahrbahn aufsteigen, leicht zerstört werden. Die Eisenkonstruktion würde voraussichtlich zwischen den nahegelegenen Häusern zu groß im Maßstab erscheinen. Aus diesen und ähnlichen Überlegungen ergaben sich verschiedene bemerkenswerte Lösungen. Die beste Lösung im ästhetischen Sinne würde erhalten werden durch Verlegung der ganzen Tragkonstruktion unter die Fahrbahn. Da dies bei 73 m Lichtweite einer Öffnung nicht möglich ist, so trat an die Wettbewerber die Frage heran, ob es mit den Bedingungen des Wettbewerbes vereinbar sei, den eigentlichen Fluß mit einer größeren Mittelöffnung, die beiderseitigen Vorländer durch kleinere Seitenöffnungen zu überspannen.

Die Bedingungen sprachen sich über diese Frage nicht klar aus; es war für die Fuldabrücke eine Lichtweite in Hochwasserlinie von 73 m vorgeschrieben, es war ferner angeordnet, daß die Brücke den Fluß mit einer Öffnung überspannen solle. Es konnte aber unter „Lichtweite“ die Gesamtlichtweite aller Öffnungen verstanden und die weitere Bestimmung so ausgelegt werden, daß nur der eigentliche Fluß in einer Öffnung überschritten werden müsse. Eine Reihe von Bewerbern hat offenbar die Bedingungen derartig aufgefaßt und Brückenentwürfe vorgelegt, welche neben einer großen Mittelöffnung über dem eigentlichen Fluß jederseits eine kleinere Öffnung über der Vorlandstraße aufweisen. Mit dieser Frage hat sich denn auch das Preisgericht beschäftigt. Es war der Meinung, „daß es nach dem

Wortlaut der Wettbewerbsbedingungen nicht ausgeschlossen sei, die Vorschrift: beide Brücken sollen den Fluß mit einer Öffnung überspannen, auch so aufzufassen, daß in das eigentliche Flußbett keine Pfeiler gesetzt werden dürfen, während es angängig sei, die an der Abführung des Hochwassers ebenfalls beteiligten Ladestraßen durch besondere Brücken zu überspannen. — Wenn hiernach also auch derartige Entwürfe nicht von vornherein von der Beurteilung und Preisuerkennung ausgeschlossen werden sollten, so war doch das Preisgericht andererseits der Meinung, daß nach der ganzen Entwicklung der Baufrage und namentlich, weil die Fuldabrücke eine solche mit zwei Stropfteilern ersetzen solle, aus überwiegenden wasserbautechnischen Gründen eine Brücke mit drei Öffnungen nicht zur Ausführung empfohlen werden könne und in der Vermeidung jeder Beschränkung des Hochwasserquerschnittes daher ein erheblicher Vorzug eines Entwurfes erblickt werden müsse.“

Aus dieser Überlegung kann man aber weiter folgern: Wäre es möglich, die ungehinderte Abführung des Hochwassers auch bei einer Brücke mit drei Öffnungen zu erreichen, etwa durch entsprechende Vergrößerung des Hochwasserprofils, so würde eine solche Lösung besonders empfehlenswert sein.

Der im Protokoll ausgesprochene Standpunkt des Preisgerichts erklärt es auch, daß Preise nur an Entwürfe ohne Mittelpfeiler erteilt, dagegen einige Entwürfe mit Mittelpfeilern zum Ankauf empfohlen wurden.

Ganz freie Bahn zeigen neun Entwürfe, darunter ist ein (angekaufter) Entwurf „Denkmalpflege“, mit drei Öffnungen, die mit Betongewölben überspannt sind, eine Reihe von Entwürfen mit einer größeren Mittelöffnung mit Eisenüberbau und zwei überwölbten Seitenöffnungen. Als Hauptträger des großen Überbaues sind zweigelenkige Fachwerk- oder Blechbogen vorgeschlagen. Ein Entwurf zeigt für die Hauptöffnung steife Blechbogen, an welche sich über den Uferstraßen bogenförmige Ausleger anschließen in der Art des Steges von Resal auf der Weltausstellung in Paris 1900 (Zentrabl. d. Bauverw. 1901, S. 190 u. 191); auch durchgehende Blechträger auf vier Stützen sind vorgeschlagen.

Ein Entwurf (Kennwort: „Porta“) zeigt eine versteifte Hängebrücke. Bei den anderen Entwürfen erheben sich die Hauptträger zum Teil hoch über die Fahrbahn: Fachwerkbogen mit Zugband (die Modekonstruktion der Gegenwart) sind siebenmal vertreten, Sichelbogen mit unter der Fahrbahn liegenden Kämpfern viermal (in der Art, wie die Hochbrücke bei Grünenthal und die Weserbrücke bei Nienburg). Etwas abenteuerlich mutet ein Entwurf „Avanti“ an, der ein Dreigelenkbetongewölbe als Träger verwendet.

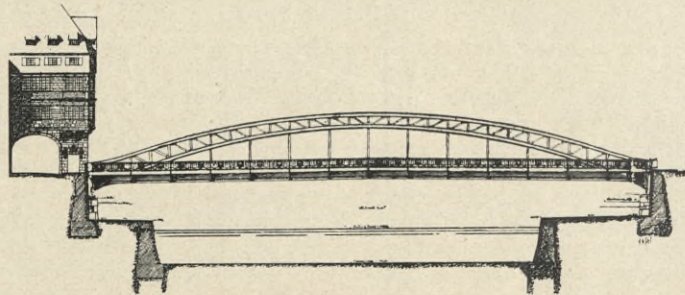


Abb. 11. Fuldabrücke. Kennwort: „Kasseler Wappen“. Hauptentwurf (Fachwerkbogen). Ein Preis. Verfasser: **Brückenbauanstalt Gustavsburg und Ph. Holzmann u. Ko.** in Frankfurt a. M.

Die mit Preisen bedachten Entwürfe.

- a) Kennwort: „Kasseler Wappen“. Verfasser: **Brückenbauanstalt Gustavsburg** (Maschinenbau-Gesellschaft, Nürnberg) und **Ph. Holzmann u. Ko.** (Frankfurt a. M.) (Abb. 11).

Der Überbau überspannt die ganze Weite in einer Öffnung mittels einer Konstruktion, welche sich über die Fahrbahn erhebt, Die Hauptträger sind Fachwerkbogen mit Zugband, die Stützweite beträgt 74 m; der Obergurt beginnt am Auflager in Geländerhöhe, der Untergurt durchschneidet die Fahrbahn. Die Pfeilhöhe des Fachwerkes in Bogenmitte über dem Zugband ist 7,5 m, die Höhe des Bogens am Auflager 3,5 m, in der Mitte 1,7 m. Es sind 14 Felder, deren jedes im Bogen in zwei kleine Felder geteilt ist. Das Gitterwerk besteht aus Pfosten und nach der Mitte fallenden Schrägstäben (Abb. 11). Ein oberer Windverband ist nicht vorhanden; die Hängestäbe sind mit dem Bogenfachwerk und dem Zugband fest vernietet und sollen mit den Querträgern Stabilrahmen bilden. Der untere Windverband liegt in der Höhe des Zugbandes, welches als Windgurtung dient, die Winddiagonalen sind schuppenförmig angeordnet. Fahrbahn wie üblich: Belageisen, Längsträger, Querträger (aus Blech).

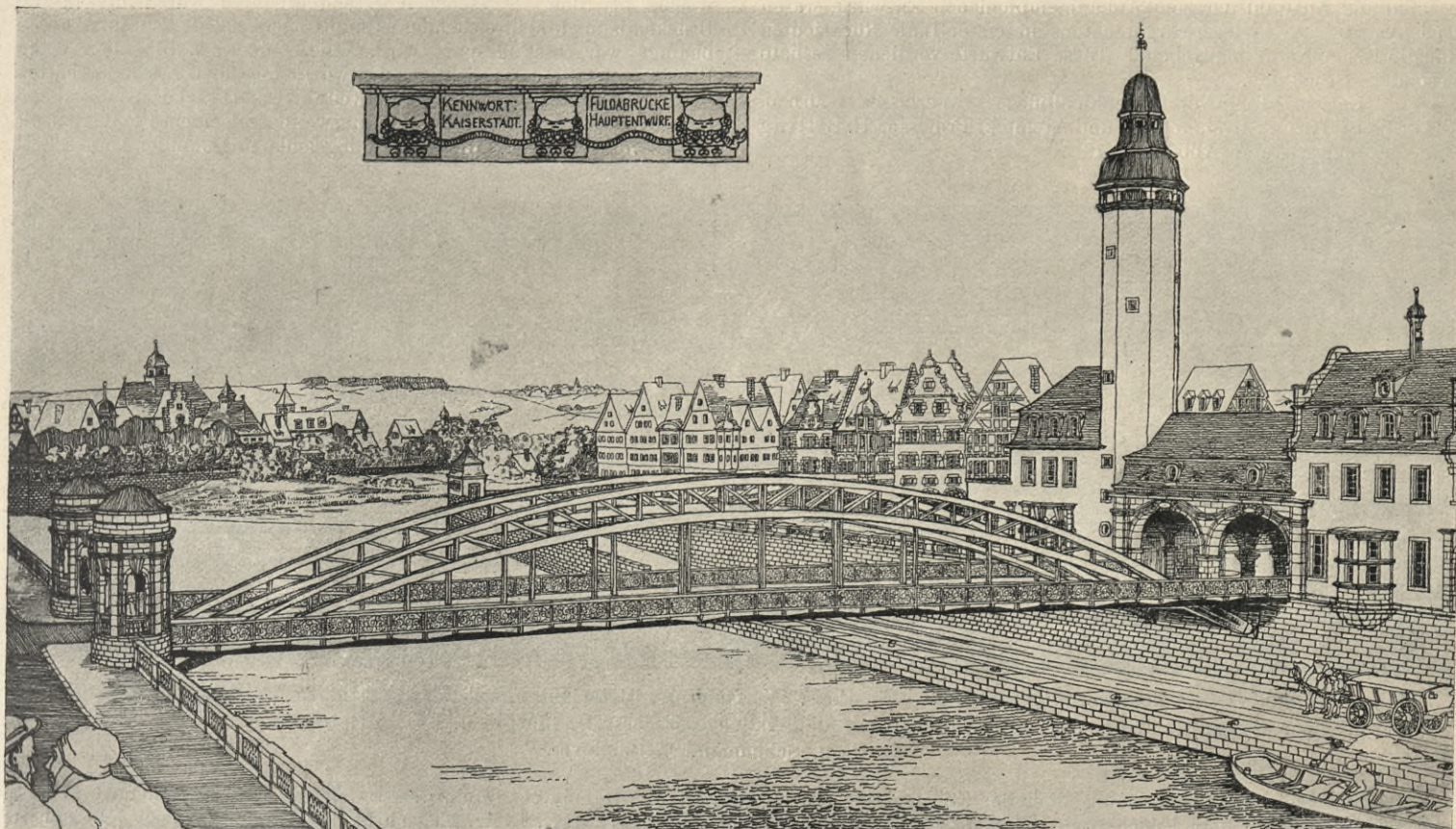


Abb. 12. Fuldabrücke. Kennwort: „Kaiserstadt“. Ein Preis. Verfasser: **Louis Eilers**, Fabrik für Eisenhochbau und Brückenbau in Hannover-Herrenhausen und Architekt **Joh. Roth** in Kassel.

An die Brücke soll sich auf der Stadtseite ein Bau anschließen, welcher die Kaistraße überbrückt, auf der andern Seite soll die Hauptstraße überspannt werden, so daß die Kaifront keine Unterbrechung erfährt: dadurch erstreben die Verfasser die Erhaltung

der bisherigen Eigenart des lieblichen Stadtbildes. Die Architektur ist von großer Schönheit.

b) Kennwort: „Kaiserstadt“. Verfasser: Louis Eilers in Hannover-Herrenhausen und Architekt Johann Roth in Kassel (Abb. 12 u. 13).

Der Überbau hat als Hauptträger Sichelbogen von 73 m Kämpferweite mit Kämpfergelenken. Die Kämpfer liegen hochwasserfrei. Querträger und Hängepfosten bilden steife Halbrahmen (Abb. 13), ähnlich, wie sie bei dem Entwurf „Sichel“ für die zweite Neckarbrücke in Mannheim vorgesehen waren. Ein oberer Windverband ist nicht angeordnet, um den ästhetischen Eindruck des Bauwerkes nicht zu beeinträchtigen. Der unter der Fahrbahn angeordnete Windverband hat besondere Windgurtungen erhalten, welche die zwölf mittleren Felder unterspannen. In den Endfeldern führen Strebepaare, welche in der geneigten Ebene des Bogenuntergurtes liegen, den Winddruck nach den Kämpfern. Der Pfeil des Untergurtes der Sichel beträgt 9 m, die Bogenhöhe der Sichel im Scheitel 2 m. Der flache Pfeil ist gewählt, damit die Konstruktion sich nicht zu massig über die Fahrbahn erhebe. Der große vom Überbau ausgeübte Bogenschub bedingt starke Widerlager. Auf der rechten Landseite ist ein Brückentor vorgesehen mit einem in die Mitte der Fahrbahn gestellten Pfeiler, der die Fahrrichtungen trennt. Das Brückentor soll dem vom Altmarkt kommenden Beschauer einen schönen Abschluß des Stadtbildes geben und gleichzeitig den Holzmarkt durch die Umrahmung intimer gestalten. Die Anordnung des Pfeilers in der Mitte der Fahrbahn ist vom Preisgericht getadelt worden.

c) Kennwort: „Wer weiß“. Verfasser: W. Dieterich (Oberingenieur Fischer) in Hannover in Gemeinschaft mit B. Liebold u. Ko. in Holzminden und den Architekten Fastje u. Schaumann in Hannover (Abb. 14).

Auch dieser Entwurf zeigt Sichelbogen mit zwei Gelenken (Kämpferweite 73,2 m) ohne oberen Windverband, aber ohne Zugband (Abb. 14). Diese Anordnung ist getroffen, damit man freien Ausblick auf den Altmarkt und das nach der Seite des Holzmarktes zu angebrachte massive Brückenportal erhält.

Der hier geplante torartige Aufbau soll durch Überbau der Uferstraße mit den hinterliegenden Häusergruppen in Zusammenhang gebracht werden. In das Torgebäude soll eine Brückenschenke gelegt werden.

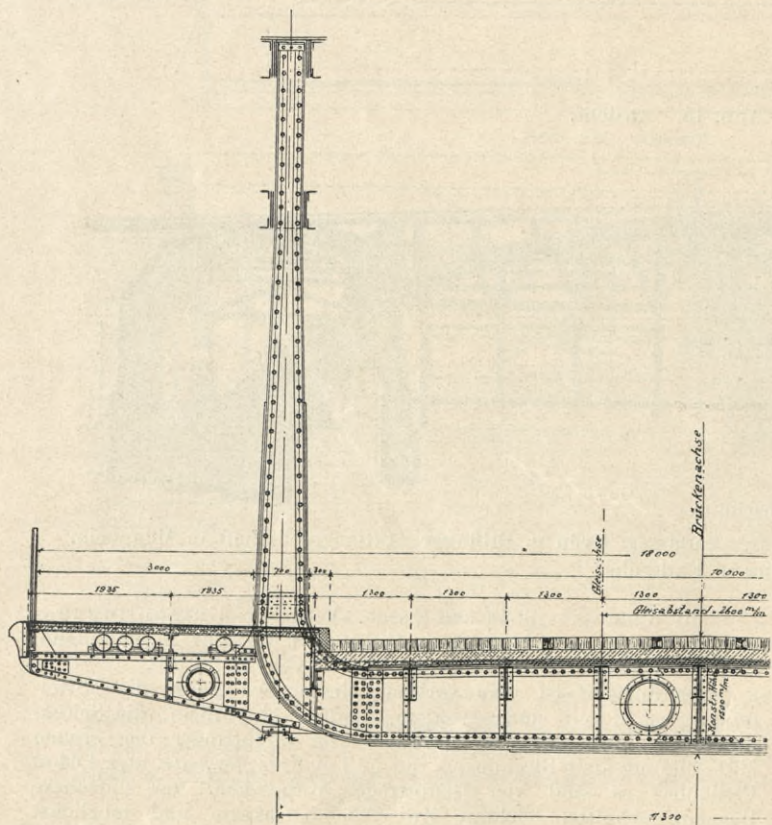


Abb. 13. Fuldabrücke. Kennwort: „Kaiserstadt“. Teil des Querschnitts in Brückenmitte. (1:100.)

Die angekauften Entwürfe.

Für die Auswahl der zum Ankauf empfohlenen Entwürfe waren nach Angabe des Preisgerichtgutachtens in erster Linie Rücksichten künstlerischer Natur maßgebend. Diese Entwürfe verdienen deshalb besondere Beachtung.

- a) Entwurf Kennwort „Denkmalpflege“. Verfasser Grün u. Bilfinger in Mannheim und Architekt Professor H. Billing in Karlsruhe (Abb. 15 u. 16).

vorgeschrieben von 18 m angenommen werden, da die Breite, welche bei den vorgesehenen Eisenüberbauten durch die in die Brückenbahn hineinreichenden Hauptträger nebst Schrammkanten bedingt war, hier gespart wird. Die Abb. 15 u. 16 geben einen Begriff von diesem prächtigen Entwurf; dieselben Verfasser hatten bereits im Jahre 1901 für die zweite Neckarbrücke in Mannheim eine Betonbrücke mit 112 m Kämpferweite und einem Pfeilverhältnis 1:12,3 vorgeschlagen. Hier sind Stahlgelenke mit Cupillen vorgesehen,



Abb. 14. Fulda-Brücke. Kennwort: „Wer weiß“. Ein Preis. Verfasser **W. Dieterich**, Fabrik für Brückenbau und Eisenkonstruktionen (Oberingenieur **Fischer**) in Hannover in Gemeinschaft mit der Aktiengesellschaft **B. Liebold u. Ko.** in Holzminden und den Architekten **Fastje u. Schaumann** in Hannover.

Die Fahrbahn liegt vollständig über der Konstruktion, so daß das schöne Landschaftsbild auch nach Herstellung der neuen Brücke erhalten bleibt.

Der eigentliche Fluß soll mit einer Betonbrücke von 51,5 m Stützweite zwischen den Kämpfergelenken und 4,7 m Pfeilhöhe überspannt werden, die Seitenstraßen durch gewölbte Brücken von 6 m bzw. 9,65 m Lichtweite, gemessen in der Höhe der Straße. Die Stärke der Mittelpfeiler

letztere veranlaßt durch den Unfall bei der Maximiliansbrücke in München (vergl. Dietz, Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1904). Die größte Kantenpressung des Betonbogens beträgt 35,6 kg/qcm.

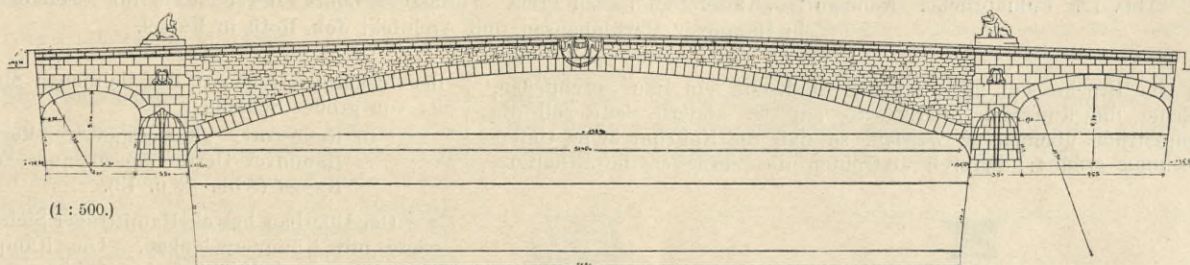


Abb. 15. Ansicht.

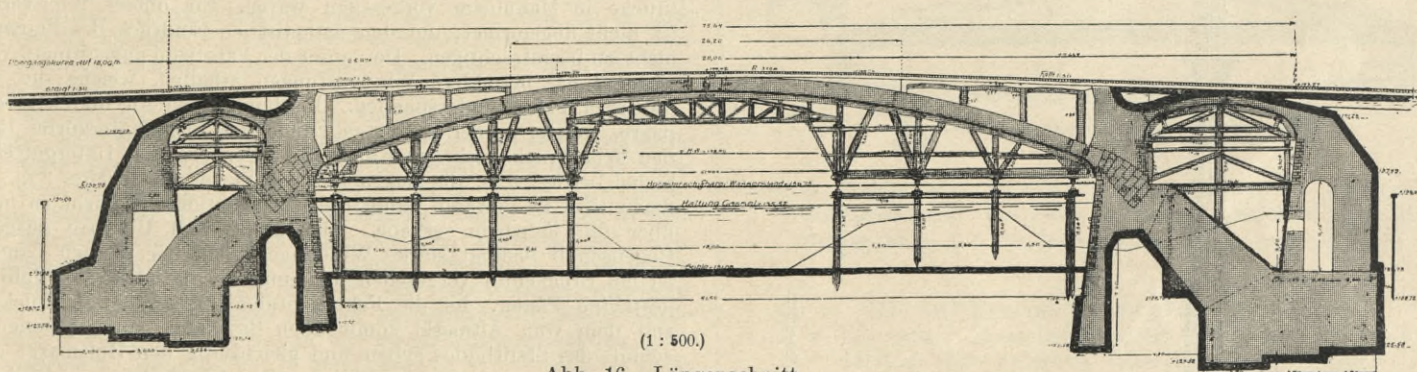


Abb. 16. Längenschnitt.

Abb. 15 u. 16. Fulda-Brücke. Kennwort: „Denkmalpflege“. Angekauft. Verfasser: **Grün u. Bilfinger**, Aktiengesellschaft in Mannheim und Professor **Billing** in Karlsruhe.

beträgt 3,5 m. Um die durch die Pfeilereinbauten verdrängte Fläche des Hochwasserquerschnittes wieder einzubringen, ist die Mittelrinne gegenüber dem vorgeschriebenen Maße um 1,5 m verbreitert und dadurch nachgewiesenermaßen das Hochwasserprofil ebenso groß gemacht wie das verlangte. Die durch die Konstruktion bedingte Höhenlage der Fahrbahn kann leicht mittels der zulässigen Rampensteigung erreicht werden. Sollten die wasserbaulichen Bedingungen nicht gegen die Ausführung dieses Entwurfes unbittlichen Einspruch erheben, so würde sich dieser Entwurf, der auch durch eine ebenso einfache wie reizvolle Architektur ausgezeichnet ist, vielleicht am meisten zur Ausführung empfehlen. Die Gesamtbreite kann hier, zu 16 m gegenüber der sonst

- b) Kennwort „Stein und Eisen“. Verfasser: Gutehoffnungshütte in Oberhausen, Grün u. Bilfinger in Mannheim, Professor Billing in Karlsruhe (Abb. 18 bis 20).

Der Entwurf ist dem vorbesprochenen verwandt; die Mittelöffnung ist durch einen eisernen Überbau überbrückt, die Seitenöffnungen durch massive Brücken. Die Hauptträger der großen Mittelöffnung sind Blechbogen von 52,2 m Kämpferweite und 4,64 m Pfeilhöhe; es sind vier Hauptträger vorgesehen, um einfachere Bogenquerschnitte, leichtere Zwischenkonstruktion und möglichst gleichmäßige Druckverteilung auf die Pfeiler zu erhalten. Die Stützweite ist in 16 Felder von je 3,26 m Länge zerlegt. Die zwischen den Hauptträgern versenkt angeordneten Blechbalkenquerträger

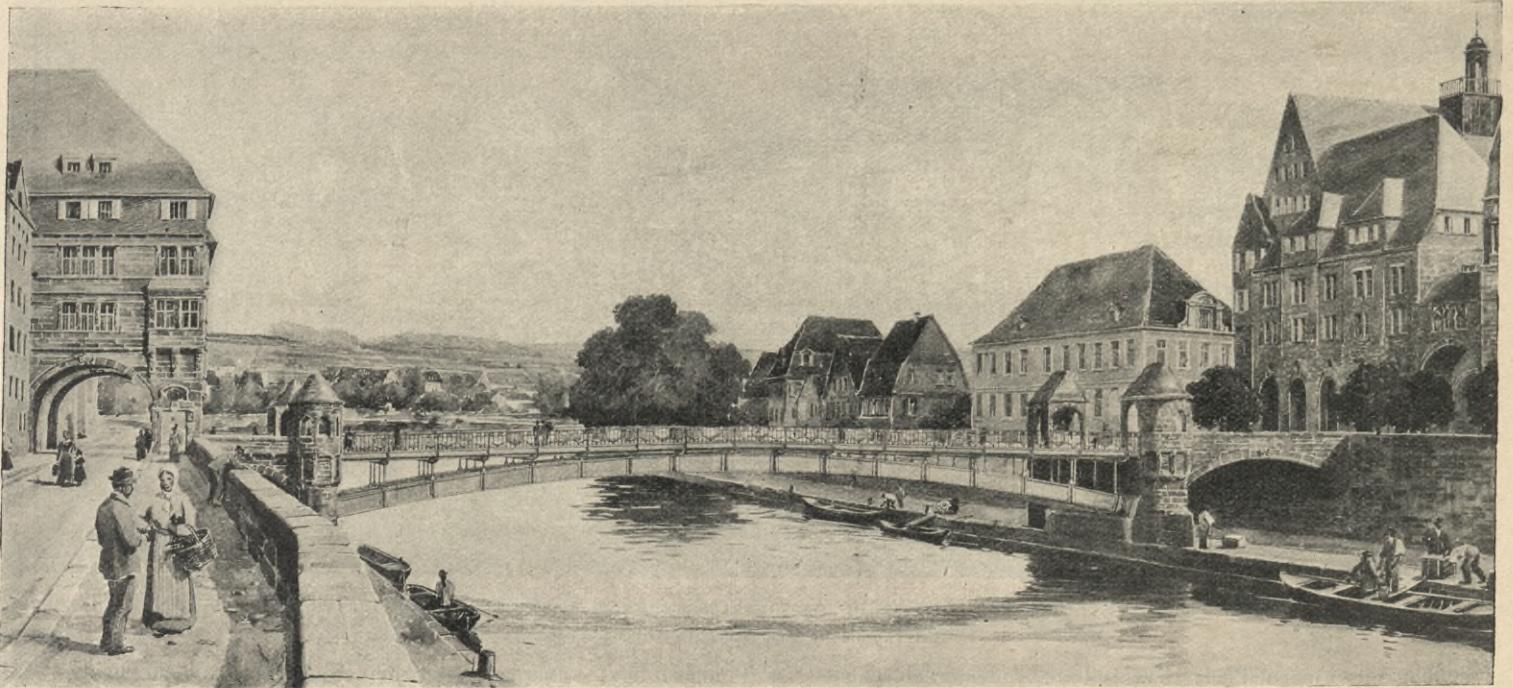


Abb. 17. Fuldabrücke. Kennwort: „Kasseler Wappen“. Nebenentwurf. Angekauft. Verfasser: **Brückenbauanstalt Gustavsburg und Ph. Holzmann u. Ko.** in Frankfurt a. M.

nehmen 7 Längsträger auf, welche mit den Querträgern zweiter Ordnung die Buckelplatten usw. tragen (Abb. 19). Die Fußwege sind ausgekragt; Konsolen tragen Längsträger, auf denen die quergelegten Belagelisen für die Gehwegdecke ruhen. Als oberer Windverband wirkt die Buckelplattentafel im Verein mit den durchlaufenden äußeren

Ein Nebenentwurf derselben Verfasser schlägt statt der Blechbogen Fachwerkbogen vor, welche ebenfalls ganz unter der Fahrbahn liegen, aber größere Steifigkeit bieten, als die Blechbogen. Die Fachwerkbogen erinnern etwas an die seitlichen Überbauten der Bonner Rheinbrücke. Die Gelenke der Bogenträger für die Hauptöffnung liegen bei beiden Entwürfen in der Hochwasserlinie (Abb. 20), was die Verfasser für unbedenklich halten.

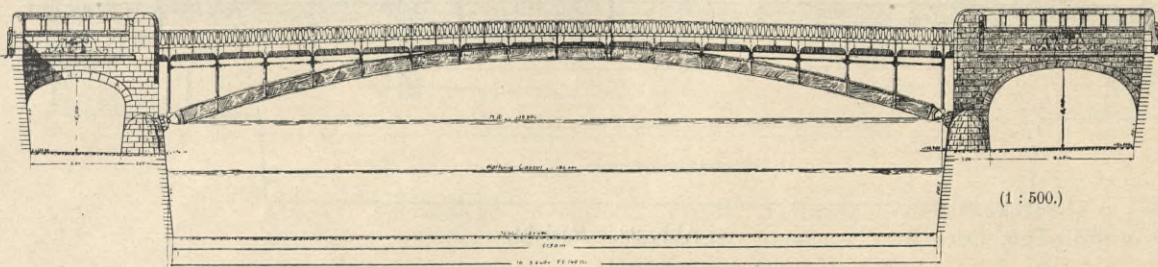


Abb. 18. Ansicht.

c) Kennwort: „Kasseler Wappen“. (Nebenentwurf.) Verfasser: **Brückenbauanstalt Gustavsburg (Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg)** und **Ph. Holzmann u. Ko.** in Frankfurt a. M. (Abb. 17).

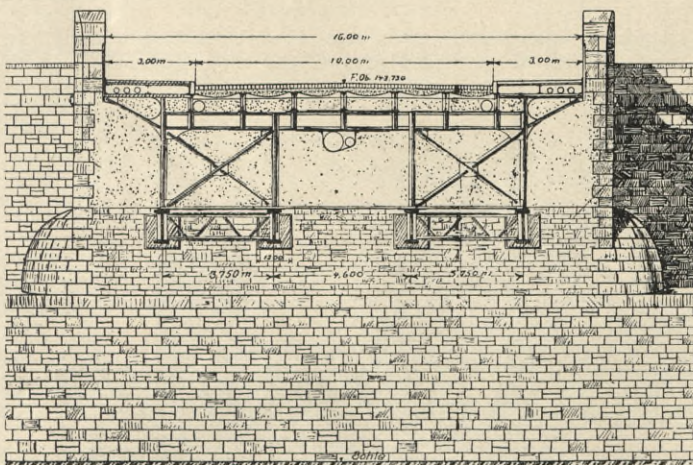


Abb. 19. Querschnitt vor dem Widerlager. (1:250.)

Abb. 18 bis 20. Fuldabrücke. Kennwort: „Stein und Eisen“. Angekauft. Verfasser: **Gutehoffnungshütte** in Oberhausen, **Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb**, Abteilung **Brückenbau**, **Grün u. Bilfinger**, **Aktiengesellschaft** in Mannheim und **Professor Billing** in Karlsruhe.

Längsträgern, welche die Windgurtungen bilden; außerdem sind in den sämtlichen lotrechten Querebenen der Pfosten Querverbände vorgesehen, welche die Bogen gegen den Windverband absteifen. —

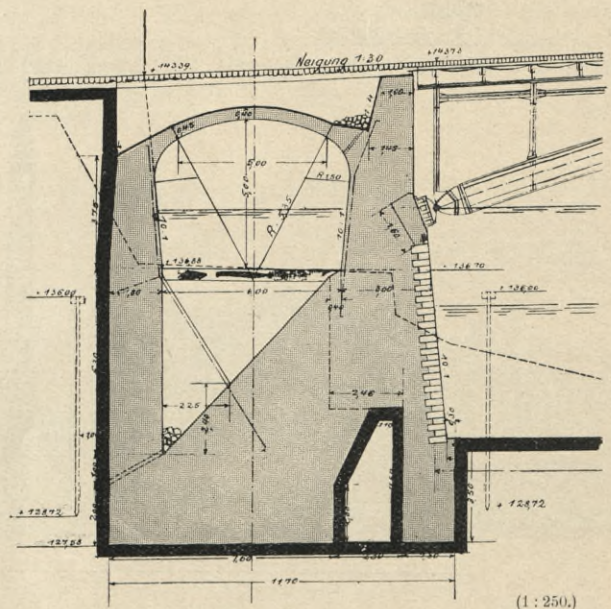


Abb. 20. Widerlager.

Auch dieser Entwurf hat eine mit Blechbogen überspannte Mittelöffnung und zwei überwölbte Seitenöffnungen. Auch hier sind vier Hauptträger vorgeschlagen, diese von 51 m Stützweite, 3,5 m



Abb. 21. Fuldabrücke. Kennwort: „Gedeckt“. Angekauft. Verfasser: Gesellschaft **Harkort** in Duisburg, **Sager u. Woerner** in München und Professor **Th. Fischer** in Stuttgart.

Pfeilhöhe, also einem Pfeilverhältnis 1:14,5; die Stehblechhöhe ist 1 m; die Blechbogen liegen 1,6 m bzw. 5,8 m von der Brückennachse entfernt. 16 Fahrbahnfäche, doppelwandige Bogen, nach der Kreisform gekrümmt; der Obergurt ist geschlossen, der Untergurt vergittert. — Die Fahrbahnplatte ist aus quergelegten Belageisen gebildet, die über die Längsträger gestreckt sind; letztere werden von Blechquerträgern getragen, die an den Enden in Fußwegkonsolen auslaufen. Eine Windverstrebung ist in der Zylinderfläche der Untergurte je zwischen den beiden äußeren Bogenträgern

angeordnet, außerdem sind die Bogenrippen innen zunächst den Absteifungsposten durch gegitterte Querriegel verbunden. — Abb. 17 gibt ein Schaubild dieses Entwurfes.

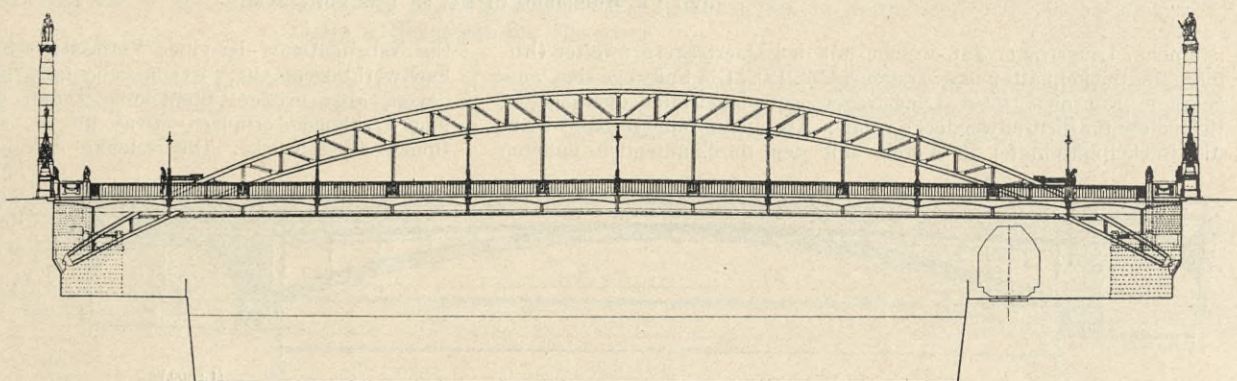


Abb. 22. Ansicht.

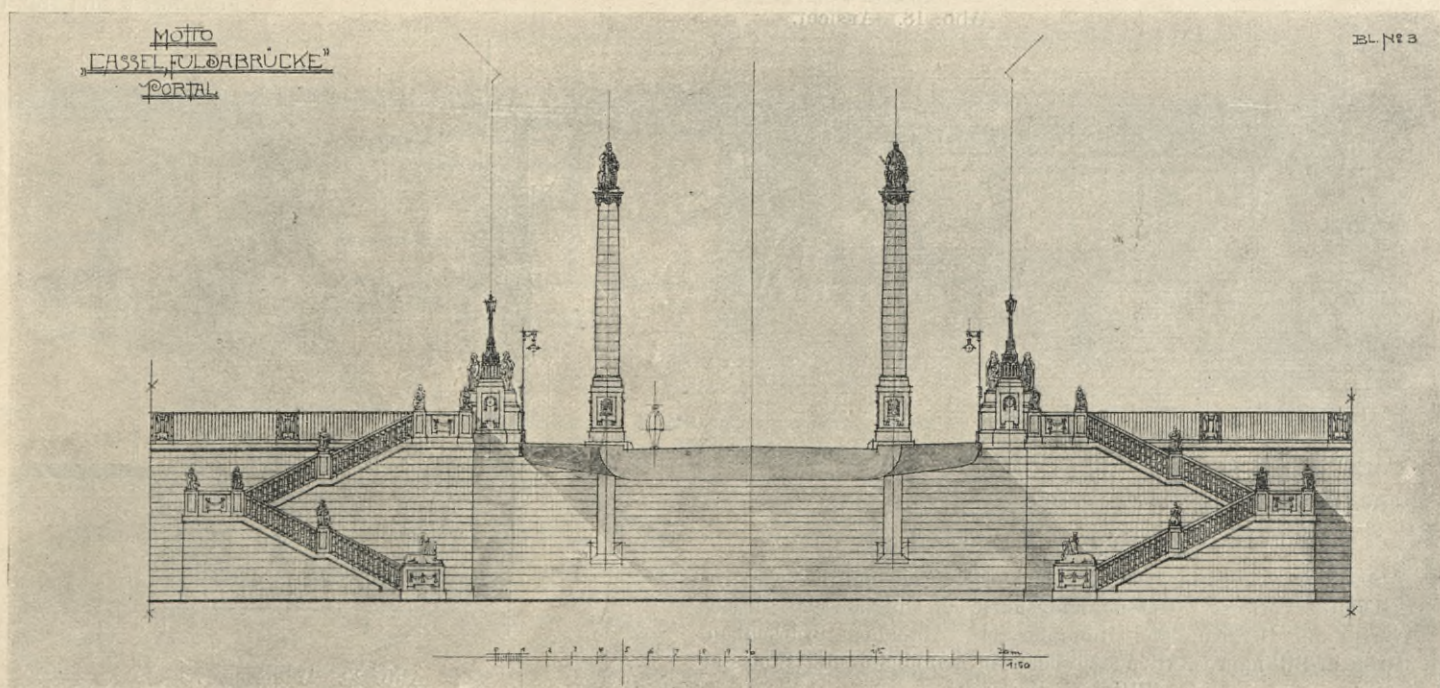


Abb. 23. Portal.

Abb. 22. u. 23. Fuldabrücke. Kennwort: „Kassel, Fuldabrücke“. Angekauft. Verfasser: Ingenieur **W. Maelzer** in Charlottenburg und Architekt **Karl Römert** in Berlin.

d) Kennwort: „Gedeckt“. Verfasser: Harkort in Duisburg, Sager u. Woerner in München, Professor Th. Fischer in Stuttgart (Abb. 21).

Dieser Entwurf sucht die Aufgabe mit Rücksicht vorwiegend auf die künstlerische Seite ganz eigenartig zu lösen: Die ganze Lichtweite von 73 m wird durch einen Überbau mit Hauptträgern von 75,36 m Stützweite überspannt, Fachwerkbogen mit Zugband. Aber diese Überbaukonstruktion ist „gedeckt“. Den Architekten leitete das Bestreben, der Brücke eine genügende Massigkeit zu geben, damit sie im Innern der Stadt und in der Nähe der Häuser zu der Umgebung stimme. Es widerstrebt seinem Gefühl, das Eisen mit Stein zu maskieren, deshalb hat er es mit Kupfer ummantelt. Die Brücke ist mit einem Dache versehen, auch die seitlich ausgekragten Fußwege sind durch Kragdächer überdeckt. Der untere Teil ist offen gestaltet, einmal der Aussicht wegen, sodann wollte man wohl nicht zu großen Winddruck erhalten. Die vorgeschlagene, beachtenswerte Lösung erinnert an die überdachten, weitgespannten Holzbrücken in der Schweiz. Abb. 21 gibt ein Schaubild des Entwurfes.

e) Kennwort: „Kassel, Fulda-Brücke“. Verfasser: Ingenieur W. Maelzer in Charlottenburg und Architekt Karl Römert in Berlin (Abb. 22 u. 23).

Eine Öffnung von 73 m Weite; die als Hauptträger verwendeten Zweigelenksichelbogen haben ein Zugband, so daß die Pfeiler nur lotrecht belastet werden und die Schwierigkeiten der Gründung sich erheblich vermindern. Diese Anordnung hat das Preisgericht besonders gelobt. Der größte Teil der Hauptträger erhebt sich über die Fahrbahn, der Bogenuntergurt in der Brückenmitte um etwa 4,7 m; an dieser Stelle ist der Abstand der Schwerlinien der Gurtungen 2 m. Die Windverstrebung liegt in der Höhe des Zugbandes; über der Fahrbahn ist nur in Brückenmitte eine Querverspannung, die zugleich als Träger für die Beleuchtungskörper dient. Die Hängepfosten sind mit den Querträgern als Halbrahmen ausgebildet.

ausgebildet werden. Vielleicht hätte es sich empfohlen, statt der Kette ein Drahtkabel zu wählen, etwa in der Art, wie bei der Brücke in Langenargen, die bei 72 m Stützweite der Stahldrahtkabel nur einen Kabeldurchmesser von 133 mm hat. Das Kabel würde dann zwischen den Häusern nicht viel mehr stören, als die Leitungsdrähte der elektrischen Bahnen. Ob man dann die Pfeiler besser in Stein oder Eisen hergestellt hätte, wäre durch verschiedene Bearbeitungen zu untersuchen gewesen; wir würden eiserne Pylonen vorgezogen haben. Bei dem eingereichten Entwurf (Abb. 24) sind die Ketten so hoch gelegt, daß auch an tiefster Stelle bequemer Querverkehr unter der Kette möglich ist. — Die Kette ist ein steifer Stabzug aus Winkel-eisen und Blechen mit 74,34 m Stützweite, 9,38 m Pfeil; Abstand von Kettenscheitel bis Obergurt des Versteifungsträgers 2,15 m. Höhe des Versteifungsträgers in Brückenmitte 2 m; der Untergurt des Versteifungsträgers erhebt sich in Brückenmitte um 0,62 m über die Auflager. Der Hauptträger hat 14 Felder von je 5,31 m, der Abstand der Hauptträger ist 11,74 m. — Ein Windverband liegt in der Untergurtebene der Versteifungsträger; die Untergurte sind auch Windgurte; eine weitere Windverstrebung ist die Buckelplattentafel, für welche als Windgurte durchlaufende innere Gehwegträger dienen.

Die Gewichte sind ermittelt wie folgt:

Gehwege und Fahrbahn	198 583 kg
Hauptträger	415 300 „
Windverbände	14 117 „
Summe Flußeisen:	628 000 kg.
Auflager: Stahlguß	37 500 kg
Gußeisen	37 000 kg.

b) Kennwort: „Erwachen“ und

c) Kennwort: „Freie Ferne“.

Beide schöne Entwürfe sind von denselben Verfassern und zeigen eine große Mittelöffnung mit Eisenüberbau, gewölbte Seitenöffnungen über den Uferstraßen. „Freie Ferne“ hat als Hauptträger 5 vollwandige Blechträger, deren untere Gurtungen bei den Auflagern

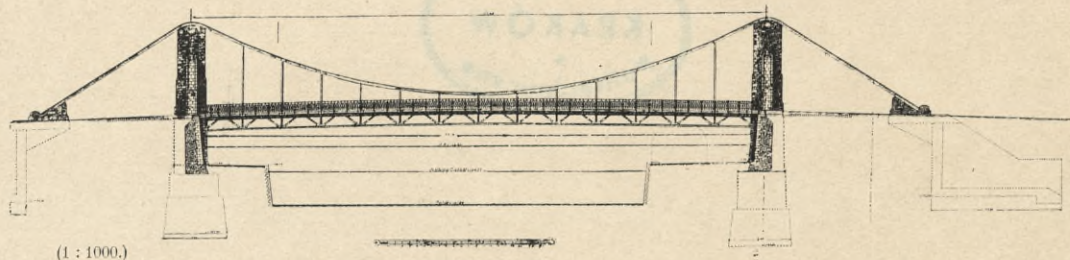


Abb. 24. Fulda-Brücke. Kennwort: „Porta“. Verfasser: Gutehoffnungshütte in Oberhausen, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Abteilung Brückenbau, und Grün u. Bilfinger, Aktiengesellschaft in Mannheim.

Die übrigen Entwürfe.

Unter den nicht durch Preise und durch Ankauf ausgezeichneten Entwürfen sind einige sehr beachtenswert und sollen deshalb kurz besprochen werden.

a) Kennwort:

„Porta“. Verfasser: Gutehoffnungshütte in Oberhausen und Grün u. Bilfinger in Mannheim.

Versteifte Hängebrücke (Abb. 24) von 74,34 m Stützweite. Da man die Versteifungsträger ganz unter die Fahrbahn legen kann, für diese aber nur geringe Höhe braucht, so ist bei der verfügbaren Höhe eine Lösung möglich, bei der nur die Kette und Portale über die Fahrbahn kommen, bei welcher also das derzeitige architektonische Bild nicht wesentlich geändert wird. Es müßten aber die über der Fahrbahn liegenden Teile — Ketten und Portale — möglichst leicht

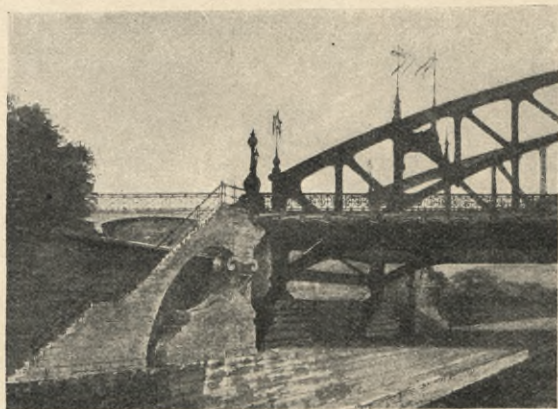


Abb. 25.

Abb. 25 u. 26. Fulda-Brücke. Kennwort: „Carlsau“. Verfasser: C. H. Jucho in Dortmund und Architekt u. Ingenieur F. Marschall in Kassel.



Abb. 26.

d) Kennwort: „Carlsau“. Verfasser: C. H. Jucho in Dortmund und Architekt und Ingenieur F. Marschall in Kassel. Ein Überbau von 73 m Stützweite mit elastischen Fachwerkbogen mit Zugband als Hauptträgern (vgl. Abb. 25 u. 26.)

nach unten gezogen sind, wie bei einigen Brücken der Berliner Stadtbahn; im Erläuterungsbericht sind die Hauptträger jedoch als Blechbogen bezeichnet. Der Entwurf „Erwachen“ hat Blechbogen als Hauptträger. Bei beiden Entwürfen wirken Stein und Eisen sehr gut zusammen.

e) Kennwort: „Avanti“. Verfasser: Sager u. Woerner in München, Professor Th. Fischer in Stuttgart.

Ein großes Betongewölbe spannt sich von einem Ufer zum andern; es erhebt sich hoch über die Fahrbahn und stützt sich an beiden Ufern gegen starke Widerlager. Die Fahrbahn ist mittels eiserner Hängestangen an dem Gewölbe aufgehängt. Der Zugang zur Brücke erfolgt durch überwölbte, über bzw. in den Widerlagern ausgesparte Öffnungen. Die hoch über der Fahrbahn belegenen Kämpfergelenke haben 66 m Abstand voneinander, das Scheitелgelenk liegt 8,35 m über der Kämpferwagerechten; das Pfeilverhältnis ist demnach 1:7,9. In Hochwasserhöhe haben die Vorderflächen der Widerlager 88,5 m Abstand voneinander. — Ein eigenartiger und kühner Entwurf.

Das Ergebnis des Wettbewerbes muß man mit geteilten Gefühlen betrachten: erfreulich ist die wieder einmal bewiesene große Leistungsfähigkeit unserer einheimischen Brückenbaukunst, das Vorschreiten auf neuen Bahnen, das einmütige Zusammenwirken bedeutender Architekten und Ingenieure, — bedauerlich der große Aufwand an Arbeit und Kosten. Wenn man auf der Ausstellung der Pläne in Kassel die eingehend bearbeiteten Entwürfe der Hafibrücke studierte, wenn man in den statischen Berechnungen die Reihen von Zahlen und die Tabellen sah, welche für die Bearbeitung erforderlich gewesen waren, dann fragte man sich: Mußten der Industrie solche Opfer an Arbeit und Geld auferlegt werden? Und dann wußte man der Stadtverwaltung Dank, daß sie wenigstens für die Fuldabrücke nur einen überschläglichen Entwurf verlangt hatte, während für die Hafibrücke ein durchgearbeiteter Entwurf mit Berechnung und Kostenangebot in prüfungsfähiger Form gefordert war. Ob wohl einer der preisgekrönten Entwürfe genau nach dem Vorschlag ausgeführt

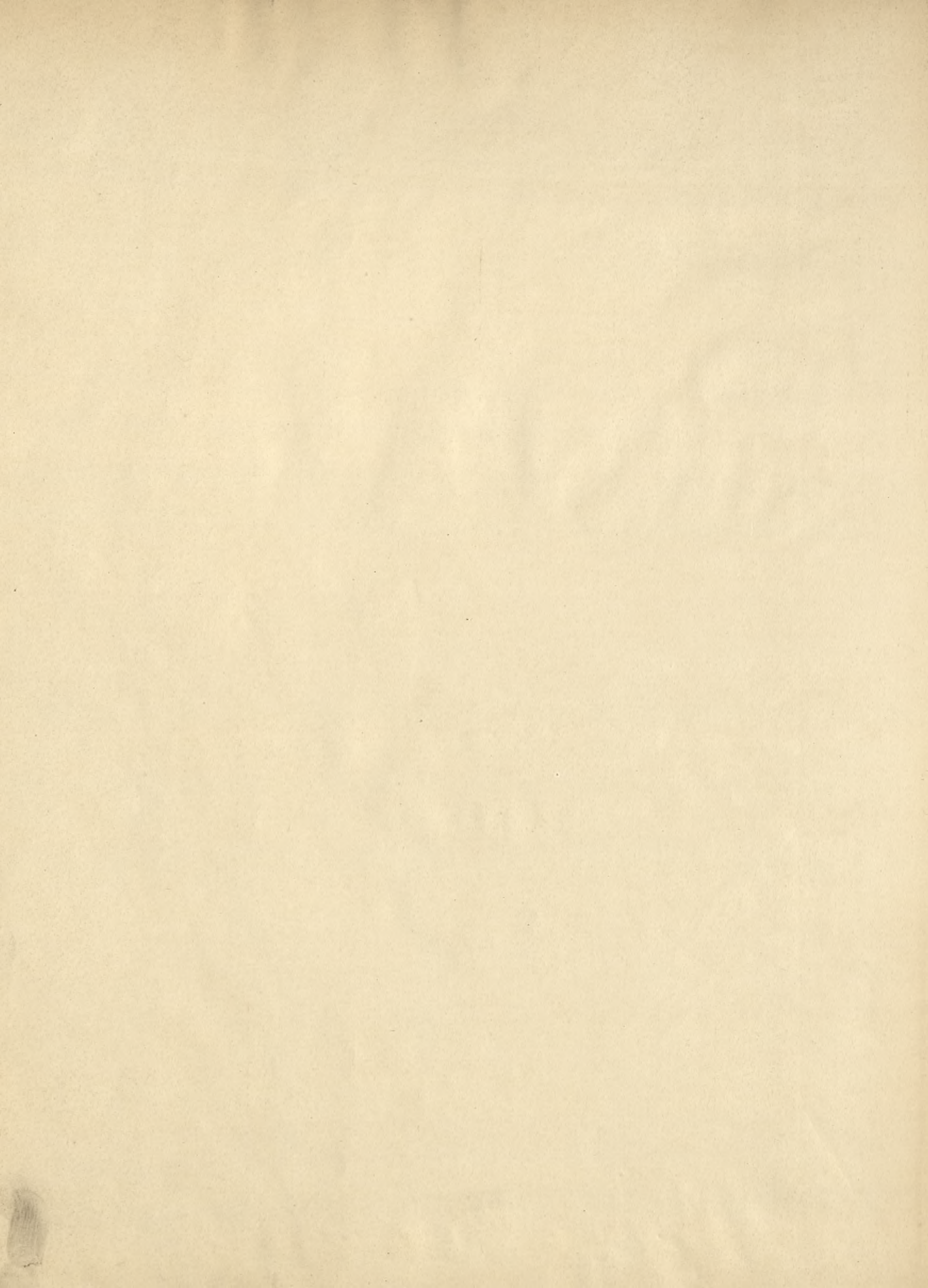
wird? Kaum anzunehmen. Dann aber hätte ein Ideenwettbewerb, wie bei der Fuldabrücke, auch bei der Hafibrücke die Frage genügend klären können. — Welchen Sinn hat es heute, bei Wettbewerben genaue Berechnung der Träger zu verlangen: bei den meist verwendeten, statisch unbestimmten Trägern ist die genaue Berechnung sehr zeitraubend, und doch bietet die überschlägliche Berechnung die Möglichkeit, die Gewichte und damit auch die Kosten bis auf wenige Hundertteile genau zu schätzen. Vor der endgültigen Konstruktion muß doch noch eine genaue Berechnung und Durcharbeitung auf Grund der endgültig festgestellten Maße und Bedingungen vorgenommen werden.

Und noch ein weiterer Nachteil folgt aus dem z. Z. üblichen Wettbewerbsverfahren: es ist jüngeren strebsamen Ingenieuren nahezu unmöglich, sich an Wettbewerben selbständig zu beteiligen angesichts der großen Kosten und der meist geforderten bindenden Angebote für die Ausführung des Bauwerkes. In dieser Hinsicht sind die Architekten bei den Wettbewerben um Kirchen, Schulhäuser, Saalbauten, Krankenhäuser usw. viel günstiger gestellt als die Ingenieure. Selbstverständlich sind wir weit davon entfernt, der Stadtverwaltung Kassel irgendwelchen Vorwurf zu machen: sie mußte den derzeitigen Ansichten Rechnung tragen und den üblichen Weg einschlagen. Aber wir möchten hier unsere Stimme erheben und dringend fordern, daß stets nur Ideenwettbewerbe ausgeschrieben werden und so eine Grundlage für die endgültige Bearbeitung gewonnen werde, die, wo möglich, dem Sieger übertragen werden muß. Wenn der Wettbewerb für die Fuldabrücken in Kassel neben seinen anderen Erfolgen den zeitigte, daß in Zukunft die Anforderungen für die Wettbewerbe ermäßigt würden, so dürften wir mit besonderer Befriedigung auf diesen Wettbewerb zurückblicken.

Darmstadt.

Th. Landsberg.





WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw.

18322

Druk. U. J. Zam. 356. 10.000.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000300967