

# Participants in the discussion of question IV2

Objektyp: **Group**

Zeitschrift: **IABSE congress report = Rapport du congrès AIPC = IVBH  
Kongressbericht**

Band (Jahr): **1 (1932)**

PDF erstellt am: **13.09.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

essentially in accordance with the German official stipulations : steam roller of 24 tons service weight, crowd of people weighing  $500 \text{ kg/m}^2$ , impact coefficient 1.3. The permissible tensile stresses were chosen as follows : for ordinary commercial iron  $1200 \text{ kg/cm}^2$ , for high-strength constructional steel  $1500$  and  $2000 \text{ kg/cm}^2$ . For each form of cross-section illustrated in a Figure, the highest possible moment  $M_{\max}$  was derived and thereby first the limits of span  $l_{\max}$  of the encastré beams were determined. These are brought together in a table, and they amount for beam I to 21.5-28.3 m, and for beam II to 25.5-33.6 m. For beam III the limits of span amount to 29.7 and 39.2 m.

In continuous structures, these spans increase to

$$L_{\max} = 1.4 l_{\max}$$

and with cantilever constructions

$$L_{2\max} = 2.5 l_{\max}$$

may even be used. From this we derive limits of span for beams I and II of 30-47 m and 54-84 m respectively, and for beam III 42 and 55 m and 74 and 98 m respectively.

For beams IV and V, still greater spans are obtained, i.e.  $l_{\max} = 41.3$ -57.5 m  $L_{\max} = 58$ -81 m, and  $L_{2\max} = 103$ -144 m.

If the reinforcement is not extra strong, it is possible to have bridges with solid-web T-shaped beams with spans up to about 100 m, and, with particularly strong reinforcement, up to about 140 m.

## IV 2

**PONTS A TRAVÉES RECTILIGNES EN ALLEMAGNE**  
**GRÖSSERE EINSEBETON-BALKENBRÜCKEN IN DEUTSCHLAND**  
**LARGE GIRDER BRIDGES IN GERMANY**

Dr. Ing. e. h. **H. SPANGENBERG**,  
Professor an der Technischen Hochschule, München.

Voir « Publication Préliminaire », p. 385. — Siehe « Vorbericht », S. 385.  
See " Preliminary Publication ", p. 385.

### Participants à la discussion

#### *Diskussionsteilnehmer*

### Participants in the discussion :

Dr. Ing. K. W. MAUTNER,

Professor, Direktor i. Fa. Neue Baugesellschaft Wayss & Freytag A.-G., Frankfurt a. M.

Der Bericht des Herrn Spangenberg weist auf den grossen Abstand zwischen den bisher ausgeführten Balkenbrücken und dem preisgekrönten Projekt der Dreirosen-Brücke, Basel, der Wayss & Freytag A.-G. (Abb. 1) (Berater Prof.

Dr. Ing. Mörsch) hin. Der Berichtstatter erwähnt zutreffend, dass die

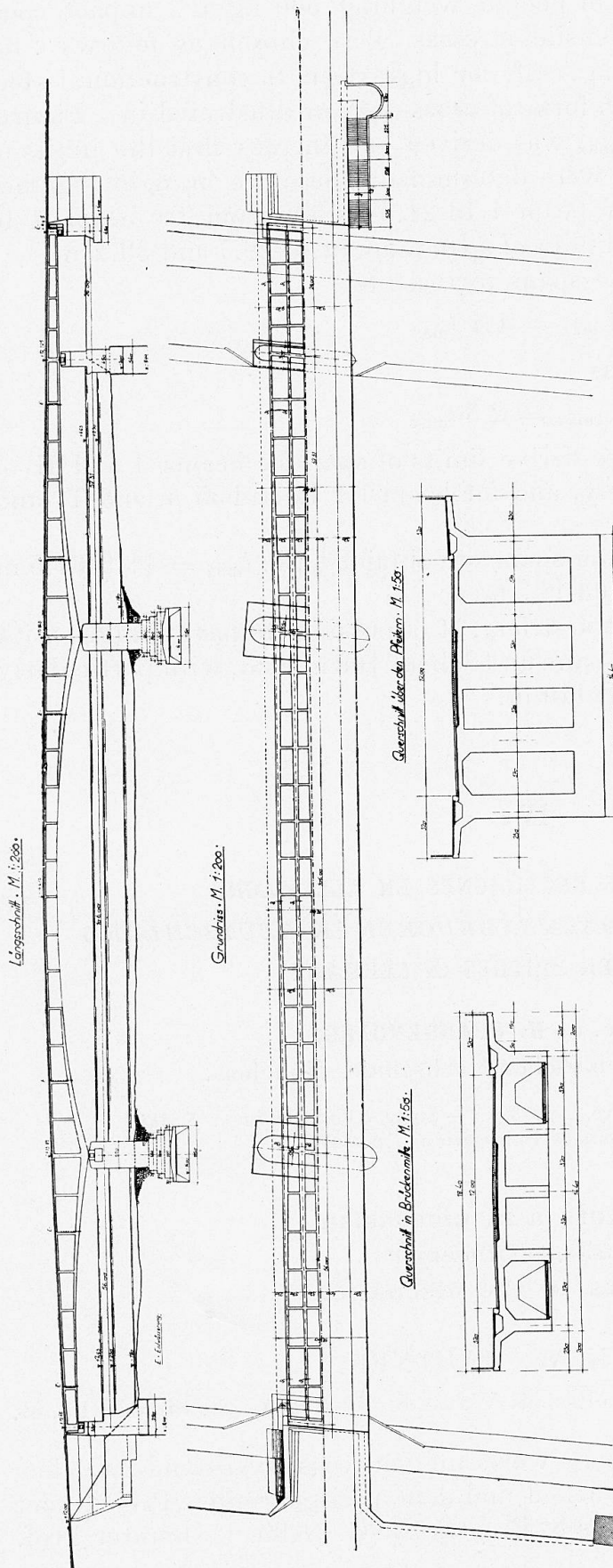


Fig. 1. — Profil en long = Längsschnitt = Longitudinal section.

Vue en plan = Grundriss = Plan.

Coupe au milieu du pont = Querschnitt in Brück enmitte = Cross-section in middle of bridge.

Coupe sur les piles = Querschnitt über den Pfeilern = Cross-section over piers.

weitere Entwicklung von den amtlichen Vorschriften abhängig sei. Die deutschen Bestimmungen vom Jahre 1930, wie die schweizerischen und französischen Bestimmungen sind geeignet, diese Entwicklung zu fördern.

Berichtstatter äusserte Bedenken wegen der Biegunszugspannungen, die in Feldmitte der grossen Oeffnung über  $90 \text{ kg/cm}^2$ , über den Stützen über  $60 \text{ kg/cm}^2$  betragen.

Die Projektverfasser waren sich dieser Bedenken bewusst. Sie haben sich aus folgenden Gründen darüber hinweggesetzt. Die unvermeidlichen ersten Biegunszugrisse sind für den Bestand ungefährlich und führen nicht zu Angriffen auf die Eisen, die eine reichliche Betondeckung besitzen, oder zu Frostschäden, wenn im übrigen die Eisenverteilung eine vollkommene ist. Diese vollkommene Eisenverteilung

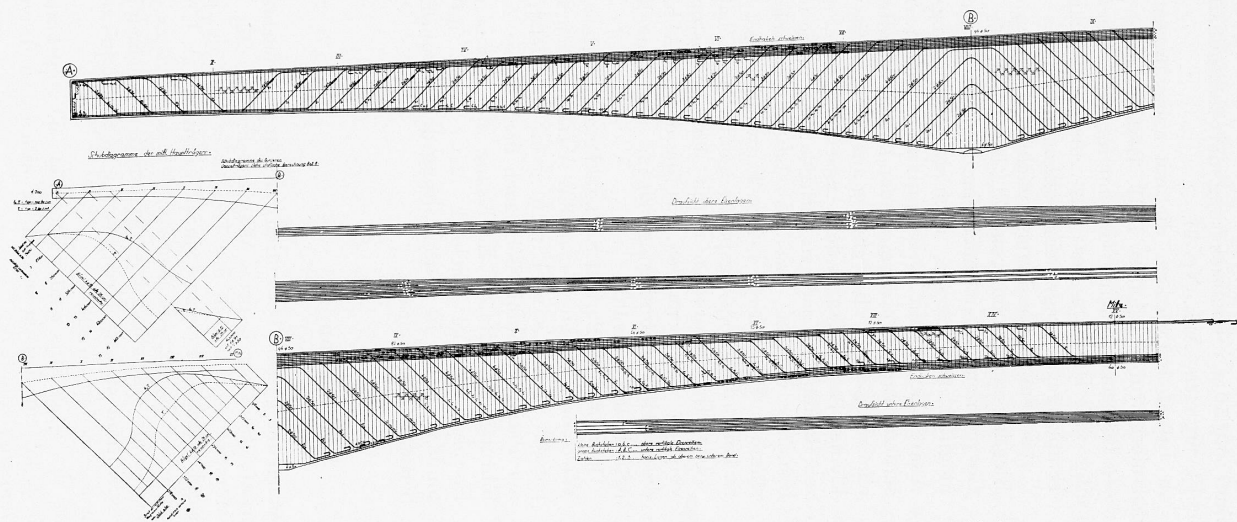


Fig. 2. — Crochets d'extrémité soudés = Endhaken geschweisst = End hooks to be welded.

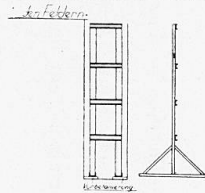
Vue en plan des armatures supérieures = Draufsicht obere Eisenlagen = View on the upper iron layers.  
 Vue en plan des armatures inférieures = Draufsicht untere Eisenlagen = View on the lower iron layers.  
 Diagramme des efforts tranchants sur la poutre principale médiane = Schubdiagramme des mittleren Hauptträgers = Shearing diagrams of middle main girder.

Remarque — Bemerkung — Remark.  
 Petites lettres : a, b, c... séries d'armatures verticales supérieures — Kleine Buchstaben : a, b, c... obere vertikale Eisenreihen — Small letters : a, b, c... upper vertical rows of reinforcement.  
 Grandes lettres : A, B, C... séries d'armatures verticales inférieures — Grosse Buchstaben : A, B, C... untere vertikale Eisenreihen — Capital letters : A, B, C... lower vertical rows of reinforcement.  
 Chiffres : 1, 2, 3... séries d'armatures horizontales, à partir du bord supérieur ou inférieur — Zahlen : 1, 2, 3... horiz. Lagen ab.oberem bezw. unterem Rand — Numbers : 1, 2, 3... horiz. reinforcement from upper or lower edges.

wird besonders durch eine sorgfältige Schubsicherung und Abstandhaltung durch eiserne Reiter erreicht (Vergleiche Abb. Nr. 2).

Aus den Erfahrungen an Eisenbetonbrücken, die mit einer begrenzten Biegungszugspannung konstruiert wurden (Labes 1907, Bestimmungen von 1916), weiss man, dass diese Begrenzung keine Gewähr für Rissesicherheit gibt, wenn nicht gleichzeitig die Deckung der Zug- und der schiefen Hauptzugspannungen eine vollkommene ist.

Montageböcke für die Bewehrung. M. 125.



Über den Stützen.

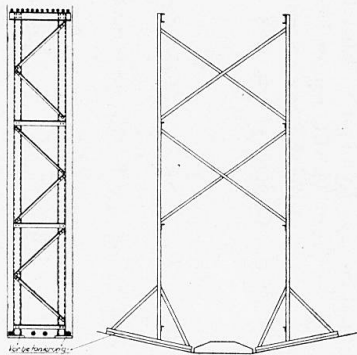


Fig. 3. — Chevalets de montage pour les armatures = Montageböcke für die Bewehrung = Scaffolding for erecting reinforcement.

Dans les panneaux = In den Feldern = In the panels.

Aux appuis = Über den Stützen = Over the supports.

Bei dem hohen Eigengewichtsbeitrag zu den Biegemomenten von 73 bzw. 80 % der Gesamtmomente ist auch eine weitere Sicherung möglich, nämlich die, nach der Ausrüstung die Aussenflächen mit Torkretputz zu versehen. Ausserdem war vorgesehen, an den hohen Wandteilen eine waagerechte Bewehrung aus dünnen Eisen in kleinen Abständen an den Aussenflächen der ganzen Balkenhöhe nach zu verlegen. Es möge noch bemerkt werden, dass das besonders sachverständige Preisgericht keinen Einwand wegen der zu hohen Biegungszugspannungen erhoben hat.

Um Rissebildungen durch den Ausrüstungsvorgang zu vermeiden, wurde das in Abb. 3 dargestellte Betonierungsschema der Lamellenbetonierung gewählt.

Die in dem Bericht Spangenberg bezüglich der Wirtschaftlichkeit gemachten Ausführungen sind meiner Kenntnis nach nicht ganz zutreffend, da der Preis der Stahlbrücke nach der für die Ausführung bestimmten Endlösung dem Preis der Eisenbetonbrücke erheblich näher kam, insbesondere, wenn die Unterhaltung der Eisenbrücke berücksichtigt wird.

### Traduction.

Le rapport du D<sup>r</sup> Ing. Spangenberg attire l'attention sur l'étape importante que représente le projet primé, établi par la firme Wayss & Freytag (fig. 1, Ingénieur-Conseil D<sup>r</sup> Ing. Mörsch) pour le Pont des Trois-Roses, à Bâle; par rapport aux ponts à poutres qui avaient été exécutés jusqu'à maintenant. L'auteur signale à juste titre que le développement ultérieur de ces ouvrages est conditionné par les réglementations officielles. Les Prescriptions allemandes de 1930, de même que les prescriptions suisses et françaises, ne peuvent qu'exercer une action favorable sur ce développement.

L'auteur formule d'ailleurs des objections contre l'adoption de contraintes de flexion atteignant plus de 90 kg/cm<sup>2</sup> dans la section du milieu de la travée principale, et plus de 60 kg/cm<sup>2</sup> aux appuis.

Les auteurs du projet prévoient ces objections; ils ont passé outre pour



les raisons qui sont exposées ci-après. Les premières fissures provoquées par les contraintes de traction à la flexion, qui sont inévitables, ne sont pas dangereuses et n'ont nullement pour conséquence une atteinte aux armatures, qui sont munies d'un revêtement de béton suffisant, pas plus qu'un risque de détérioration par le gel, si, par ailleurs, la répartition des armatures est très bonne. On réalise une répartition parfaite des armatures en veillant soigneusement à éviter les efforts tranchants et en assurant le maintien des intervalles au moyen de cavaliers spéciaux en acier (voir figure 2).

L'expérience déjà acquise sur les ponts en béton armé qui ont été construits en admettant de faibles contraintes de traction à la flexion (Labes, 1907. Prescription de 1916) montre que cette limitation n'apporte aucune garantie de sécurité contre la fissuration, si l'on ne prévoit pas en même temps d'assurer la résistance aux contraintes de traction et aux tensions obliques principales, d'une manière parfaite.

Lorsque le poids propre intervient pour une large part dans les moments fléchissants, atteignant 73 ou 80 % des moments totaux, il est également possible de pousser davantage la sécurité, en prévoyant l'aménagement des surfaces extérieures au moyen d'enduit Torkret après le décintrement. On a prévu également, sur les parois accusant une hauteur importante, un dispositif d'armatures horizontales, constituées par des fers de petit diamètre, admettant entre eux de faibles écartements, situées près de la surface extérieure et sur toute la hauteur de la poutre. Il est enfin à remarquer que le jury, constitué par des spécialistes éminents, n'a formulé aucune objection contre les valeurs des contraintes de traction à la flexion, qui n'ont pas été jugées trop élevées.

*Suite de la légende de la fig. 4, p. 359.*

- Décoffrage - Ausschalen — Removing shuttering.  
 Montage des caissons et des cintres métalliques — Caisson-Montage u. Montage des eisernen Lehrgerüsten — Erecting caisson and iron centering.  
 Descente des caissons et mise en place des cintres métalliques — Caisson Absenken und Versetzen des Lehrgerüsten — Sinking caisson and adjusting iron centering.  
 Remplissage et lissage — Auffüllen, planieren — Filling, levelling.  
 Démontage des piles auxiliaires et des cintres métalliques — Abbrechen der Hilfspfeiler und Ausbau des Lehrgerüsten — Dismantling temporary piers and iron centering.  
 Revêtement lisse — Glattstrich — Smooth layer of concrete.  
 Montage des parapets — Geländer versetzen — Fixing railings.  
 Montage des bordures de trottoirs — Randsteine versetzen — Laying curb stones.  
 Aménagement des galeries de câbles — Kabelplatten — Covering cable ducts.  
 Écoulement des eaux — Entwässerung — Drainage.  
 Pose des canalisations, trottoirs — Belag und Leitungen — Paving and piping.  
 Mois — Monate — Months.  
 Installation du chantier — Einrichtung — Preparatory work.  
 Culée A de gauche — Widerlager A links — Abutment A left.  
 Culée E de droite — Widerlager E rechts — Abutment E right.  
 Pile en eau — Strompfeiler — River pier.  
 Pile en terre — Landpfeiler — Land pier.  
 Rampe d'accès — Rampe — Ramps.  
 Pile auxiliaire de gauche/droite — Links/rechts Hilfspfeiler — Left/right Temporary piers.  
 Cintres métalliques — Eisernes Lehrgerüst — Iron centering.  
 Travée — Oeffnung — Opening.  
 Escaliers d'accès aux culées — Treppe Widerlageranbau — Steps abutment extension  
 Bordures des trottoirs — Randsteine — Curb stones.  
 Parapets — Geländer — Railings.  
 Galeries de câbles — Kabelplatten — Cable duct covers.  
 Écoulement des eaux — Entwässerung — Drainage.  
 Trottoirs — Belag — Paving roadway.  
 Rails — Schienen — Rails.  
 Revêtements — Pflaster — Pavement.  
 Évacuation — Räumen — Clearing up.  
 Programme de bétonnage — Betonierprogramm — Concreting programme.

Pour éviter la formation de fissures au cours du décentrement, on a adopté le mode de bétonnage représenté sur la figure 4, par tranches.

Les indications que comporte le rapport Spangenberg en ce qui concerne le côté économique ne sont, à mon avis, pas entièrement exactes car suivant la solution définitivement adoptée pour l'exécution du pont métallique, le prix s'en rapproche beaucoup de celui du pont en béton armé, surtout si l'on prend en considération l'entretien qu'exige le pont métallique.

Dr. Ing. L. BERGER,  
Haifa (trüher München).

Zum Referat von Herrn Prof. Spangenberg sollen noch einige wichtig erscheinende Bemerkungen hinsichtlich der Ausführung weitgespannter vollwandiger Balkenbrücken gemacht werden. Mit dem Wachsen der Spannweiten gewinnt vor allem ein Problem sehr an Bedeutung, nämlich das Unabhängigmachen der Konstruktion beim Betonieren von den ungleichmässigen Setzungen des Lehrgerüsts. Da bei weitgespannten Brücken schon aus wirtschaftlichen Gründen stets an die äusserste Grenze der zulässigen Spannungen gegangen werden muss, ist es besonders wichtig, den eingebrachten Beton frei von unkontrollierbaren Vorspannungen zu halten. Nun nimmt bei weitgespannten Balkenbrücken der Betonierungsvorgang infolge der grossen Querschnittsabmessungen stets einen längeren Zeitraum in Anspruch, sodass die zuerst betonierten unteren Querschnittsteile bereits erhärten, während die höher liegenden Abschnitte noch betoniert werden und mit ihrer Last das Lehrgerüst weiter deformieren. Es ist klar, dass hierdurch Vorspannungen in die Konstruktion hineinkommen, die, da sie auf ganz jungen Beton wirken, besonders schädlich sind und bereits bei der Ausführung grösserer Balkenbrücken zu schweren Rissbildungen geführt haben. Ganz besonders gefährdet ist die Balkenkonstruktion in der unmittelbaren Nähe der Pfeiler und Widerlager. Während diese Pfeiler und Widerlager zumeist verhältnismässig unnachgiebig sind, besitzen die benachbarten Stempel und Holzbalken des Lehrgerüsts eine ausgeprägte Deformierbarkeit, auch dringen die Schwellen oder Pfähle des Lehrgerüsts beim Einbringen des Betons bedeutend tiefer in das Erdreich ein als Pfeiler und Widerlager, sodass hier beim Betonieren besonders ungünstige Verhältnisse entstehen.

Diese Schwierigkeiten beseitigt man am besten dadurch, dass man die Brücke während des Betonierens nicht auf Pfeiler und Widerlager auflagert, sondern diese mit einer Hilfskonstruktion überspannt, die ihrerseits wieder auf dem nachgiebigen Lehrgerüst aufsitzt. Hierdurch erreicht man, dass starre Punkte in der Unterstützungskonstruktion der Brücke während des Betonierens vermieden werden. Nachdem der Beton einigermassen erhärtet ist, wird diese Hilfskonstruktion über Pfeilern und Widerlagern abgesenkt, die Trägerböden ausgeschalt und die Auflagerkörper zwischen Pfeiler und Träger unterbetoniert. Um nun noch die Wirkungen der unregelmässigen Setzungen der Lehrgerüststempel untereinander auszugleichen, kann mit Vorteil von einer Vorbelastung des Lehrgerüsts Gebrauch gemacht werden. Man bringt



durch diese das Lehrgerüst bereits vor dem Betonieren zum Setzen, entfernt dann während des Betonierens diese Vorbelastung wieder und erreicht so, dass die Beanspruchung des Lehrgerüsts während des Betoniervorganges einigermaßen konstant bleibt und schädliche Vorspannungen vermieden werden. Beide Verfahren kamen bei der von der Firma Carl Brandt, Bamberg und unter meiner Leitung erbauten Sophienbrücke in Bamberg zur Anwendung und haben sich in jeder Beziehung praktisch bewährt. Trotzdem bei den Balkenträgern dieser Brücke Betonzugspannungen bis zu  $48 \text{ kg/cm}^2$  auftreten, besitzt die Brücke nicht den geringsten feststellbaren Haariss, was zum grossen Teil auf die geschilderten Bauverfahren zurückzuführen ist <sup>1</sup>.

Bei der Frage der Bewehrung der Balkenbrücken hat man den Betonzugspannungen bisher zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Bei hohen Balkenquerschnitten mit grossen auftretenden Betonzugspannungen genügt es nicht lediglich mit der Zugarmierung die auftretenden Zugkräfte aufzunehmen und die Betonzugzone als gerissen auch aus den statisch-konstruktiven Ueberlegungen auszuschalten. Es empfiehlt sich, um ein Abplatzen der unter der untersten Lage der Bewehrung liegenden Betonschale zu vermeiden, in diese ein weitmaschiges und nach oben verankertes Drahtnetz einzulegen. Da ferner die Betonzugspannungen in Richtung der Höhe des Querschnittes sich bis in die Zonen hinein erstrecken, in denen keine Zugarmierung mehr liegt, so ist es zweckmässig, um etwaige Zugrisse möglichst gleichmässig zu verteilen und Absprengungen zu verhüten, die Seiten des Trägersteiges durch eine Zugarmierung von schwächeren Rundeisen im Abstand von ungefähr 10-30 cm bis zur neutralen Zone hinauf zu bewehren. Diese zusätzliche Längsarmierung bildet zusammen mit der normalen Bügelbewehrung gleichzeitig eine Art Umschnürung und eine Bewehrung des Querschnittes gegen Verdrehungskräfte und ist bis zu einem gewissen Grade mit der von Herrn Lossier in seinem Referat erwähnten transversalen Armierung identisch.

### Traduction.

Quelques remarques intéressantes, au sujet de la construction des ponts à poutres pleines à grande portée, semblent devoir être faites à propos du rapport du Professeur Spangenberg. Avec l'augmentation de la portée, il est un problème qui prend une importance capitale, c'est celui que pose l'influence que peut exercer l'irrégularité éventuelle du cintre, au cours du bétonnage, sur la construction définitive. Dans les ponts à grande portée et pour des considérations économiques, on se trouve déjà conduit à adopter la limite extrême des contraintes admissibles ; il est donc de toute importance d'éviter au béton des contraintes initiales qui ne pourraient être l'objet d'aucun contrôle. Le processus de bétonnage demande, avec l'augmentation de la portée et, par suite, des sections, un temps de plus en plus long ; il en résulte que les parties inférieures par lesquelles on commence le bétonnage ont déjà acquis une certaine dureté alors que les parties supérieures sont encore en

1. Dieser Brückenbau ist in der Zeitschrift « Der Bauingenieur », 1932, Heft 21-24 veröffentlicht.

cours de bétonnage et que leur poids propre vient encore apporter de nouvelles déformations à l'ensemble du cintre. Il est évident qu'il ne peut qu'en résulter des contraintes initiales qui sont d'autant plus préjudiciables qu'elles s'appliquent à un béton jeune : on a ainsi pu constater, au cours de la construction de ponts à poutres en béton armé importants, la formation de graves fissures. La partie la plus exposée des ouvrages est d'ailleurs celle qui se trouve au voisinage immédiat des piles et des massifs d'appui. En effet, ces appuis ne peuvent pas se prêter d'une manière générale à une déformation appréciable, alors que les différents éléments de la charpente de bois du cintre sont nettement susceptibles de subir une déformation ; en outre, les montants ou piliers des cintres peuvent s'affaisser dans le sol, sous l'influence du poids croissant du béton au cours de l'opération de bétonnage, dans une mesure beaucoup plus forte que les piles et les massifs d'appui eux-mêmes ; on se trouve donc en présence de conditions particulièrement défavorables.

On peut obvier à ces difficultés, au mieux, en soutenant l'ouvrage, pendant l'opération de bétonnage, non pas sur des piles et massifs d'appui, mais sur une construction auxiliaire prenant appui elle-même sur la charpente non rigoureusement rigide du cintre. On peut ainsi éviter, pendant le bétonnage, la constitution de points fixes dangereux dans les infra-structures de l'ouvrage. Lorsque le béton a pris une dureté suffisante, on descend l'appareil auxiliaire sur les piles et massifs d'appui, on enlève les fonds de coffrage et on procède au bétonnage des parties inférieures des pièces d'appui entre les poutres du pont et les piles. En outre, afin de réaliser une compensation des influences résultant des irrégularités de cintrage, il est avantageux de soumettre ce cintrage à une contrainte préliminaire. Cette disposition permet d'asseoir le cintre avant même l'opération du bétonnage ; on supprime cette contrainte préliminaire pendant le bétonnage et on arrive ainsi à réaliser sur le cintre une contrainte constante, dans une certaine mesure, ce qui permet d'éviter les contraintes initiales dans l'ouvrage lui-même. Ces deux méthodes ont été employées au cours de la construction du pont Sophienbrücke à Bamberg, par la firme Carl Brandt, sous ma direction ; les résultats pratiques se sont montrés satisfaisants à tous points de vue. Quoique dans les poutres de ce pont, le béton soit appelé à supporter des contraintes de traction atteignant jusqu'à  $48 \text{ kg./cm}^2$ , aucune fissure, si fine soit-elle, n'a pu être constatée, fait qu'il faut attribuer dans une large mesure aux procédés de construction ci-dessus mentionnés <sup>1</sup>.

En ce qui concerne la question de l'armature des ponts à poutres rectilignes, on a jusqu'à maintenant apporté trop d'attention aux contraintes de traction auxquelles le béton se trouve soumis. Dans le cas des poutres dont la section présente une hauteur importante, et étant donné les contraintes de traction élevées qui entrent en jeu, il ne suffit pas de parer aux efforts de traction au moyen d'armatures de traction et d'éliminer la zone travaillant à la traction de l'étude de l'ouvrage du point de vue statique, en la considérant comme une zone de fissuration. Bien au contraire, il est à recommander, pour éviter le décollement de la couche de béton qui se trouve au-dessous de la partie infé-

1. La construction de ce pont a fait l'objet d'une étude dans la revue « Der Bauingenieur », 1932, n° 21-24.

rieure du système d'armature, de prévoir l'insertion, dans cette couche, d'un grillage d'armature à larges mailles, incurvé vers le haut. Comme de plus les contraintes de traction auxquelles est soumis le béton s'étendent, dans le sens de la hauteur de la section, jusque dans des régions dans lesquelles il n'est pas prévu d'armatures de traction, il est bon, afin de répartir aussi uniformément que possible les fissurations éventuelles de traction et d'éviter les éclatements, de prévoir dans les zones périphériques de l'âme des poutres, des armatures de traction constituées par des fers de petit diamètre, à des écartements de 10 à 30 cm., ces armatures s'étendant jusqu'à la zone neutre. Cette armature longitudinale additionnelle forme, avec les armatures normales à étriers, une sorte de frettage ; la section se trouve ainsi armée contre les efforts de torsion et prend, dans une certaine mesure, un aspect semblable à celui de l'armature transversale dont parle M. Lossier dans son mémoire.

### Summary.

An important problem in concreting is the dependence of the reinforced concrete construction on the unequal settling of its supports, particularly on the one hand of the yielding centering, and on the other hand of the rigid pillars and abutments. This dependence, which has occasionally led to the development of serious cracking in the concrete of reinforced concrete bridges, is best prevented by leaving a gap between the bottom of the girders and the top of the pillars, and bridging over the pillars by temporary constructions in such a way that the bridge rests only on the yielding centering when being concreted. Later, after the concrete has set and the temporary constructions have been removed, the abutment members are concreted. Also the centering may be submitted to preliminary loading, in order to compensate for any inequalities in settling. With regard to the question of tensile stresses in the concrete, it is desirable to provide the girder-web, from the tension reinforcement up to the neutral axis, with an additional reinforcement of round iron of small diameter, in order to prevent cracking in the concrete tension zone. It will also be well to lay a piece of wire netting under the lowest part of the iron reinforcement and to support this netting from above. All these methods were adopted in the Sophia bridge at Bamberg, built by Carl Brandt, Bamberg, under the supervision of the author, and have proved highly satisfactory.