

Constructions métalliques intéressantes en Autriche

Autor(en): **Glaser, F.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **2 (1936)**

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-2984>

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.

VII a 4

Constructions métalliques intéressantes en Autriche.

Bemerkenswerte Stahlbauten in Oesterreich.

Noteworthy Steel Structures in Austria.

Dr. Ing. F. Glaser,
Wien.

Depuis le Congrès de Paris (1932) qui malheureusement coïncidait avec le point culminant de la crise mondiale, une activité nouvelle s'est manifestée dans diverses branches de la construction civile, grâce au vaste programme de grands travaux élaboré par le Gouvernement fédéral. Dans le domaine plutôt restreint de la construction métallique, traité dans le présent article, il ne manque pas d'ouvrages importants offrant un grand intérêt au point de vue technique.

Au premier plan de ces travaux se trouve le pont de l'Empire sur le Danube à Vienne, ouvrage en cours d'exécution actuellement. Cette oeuvre monumentale représente une des plus grandes constructions d'Europe. Si l'on compare les plus importants ponts suspendus d'Europe le classement en fonction des portées s'établit comme suit:

- 1) Cologne-Mulheim (câble) Portée $l = 315$ m,
- 2) Budapest (chaîne) Portée $l = 290$ m,
- 3) Belgrade (châble) Portée $l = 261$ m,
- 4) Vienne (chaîne) Portée $l = 241$ m.

Parmi les ponts suspendus, le pont de l'Empire de Vienne se trouve donc au 4^e rang, parmi les ponts à chaîne au second. Par rapport au volume des matériaux employés il se classe également au second rang, de justesse après le pont de Cologne-Mulheim.

Les travaux furent mis au concours en 1933 par le ministère fédéral autrichien du commerce et de la circulation. Les 22 projets résultant de ce concours apportèrent de précieuses suggestions pour la solution des difficultés posées. Une publication sur cette phase intéressante au point de vue technique fait encore défaut mais elle sera publiée officiellement au plus tard jusqu'à l'achèvement des travaux. Les communications suivantes ne doivent donc pas anticiper sur cette prochaine publication, elle se borneront à quelques remarques d'intérêt général.

Le jury fonctionnant pour ce concours se formait des personnalités les plus marquantes des milieux officiels et de l'Ecole Polytechnique de Vienne. Il fut amené à la conclusion que, pour des raisons économiques et dans l'intérêt de la navigation le projet "Freie Donaufahrt" (fig. 1) se composant d'une travée principale de 170 m formée d'un arc à barres assemblées rigidement et d'une

poutre raidisseuse à âme pleine, était recommandable pour l'exécution. Ce projet, de même que trois autres furent primés comme solutions d'ensemble.

Lors des pourparlers pour l'adjudication des travaux vers la fin de 1933 on s'écarta de cette recommandation du jury pour des raisons d'esthétique principalement et on se décida en faveur du projet "Kettenbrücke" également

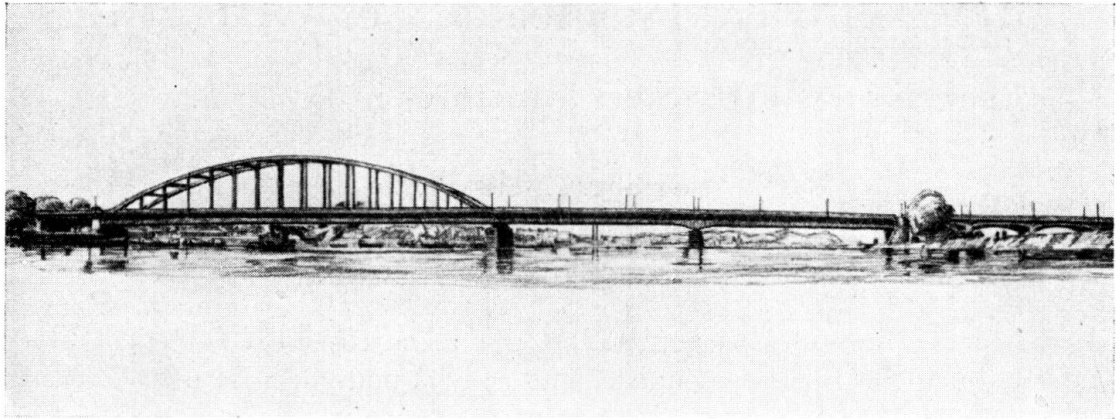


Fig. 1.

Transformation du Reichsbrücke sur le Danube à Vienne. Projet „Freie Donaufahrt“ dont le jury a recommandé l'exécution.

primé. A ce projet était adjoint une variante que prévoyait une suspension du pont par câble. La question de savoir s'il fallait exécuter la membrure de suspension comme chaîne ou comme câble fut, comme toujours pour les ponts

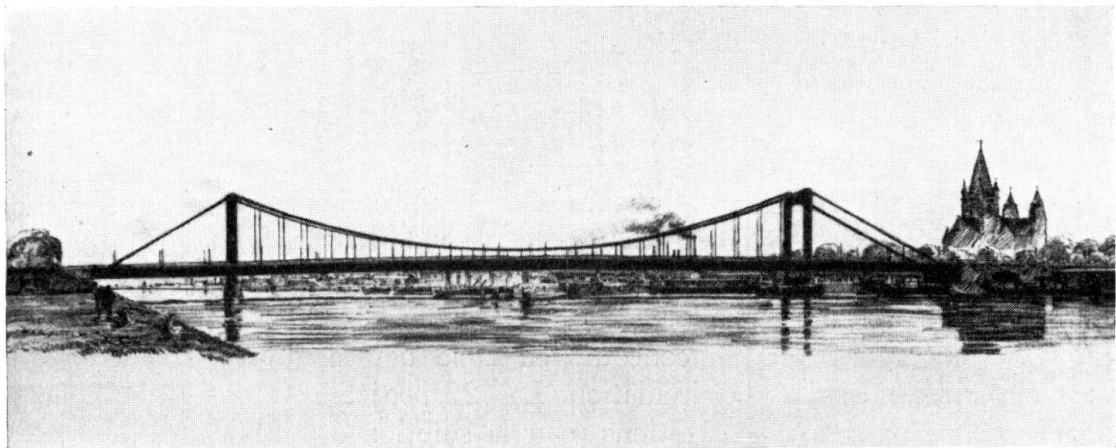


Fig. 2.

Transformation du Reichsbrücke sur le Danube à Vienne. Projet „Kettenbrücke“ adopté pour l'exécution.

suspendus l'objet de discussion. Après une expertise de M. le Prof. Dr. Ing. F. Hartmann on donna finalement la préférence à la chaîne. Les raisons de ce choix furent: les avantages économiques d'abord et ensuite une plus grande stabilité de l'édifice de même qu'un meilleur aspect esthétique.

Le projet de la "Brückenbauanstalt Waagner-Biró A.G., Wien-Graz approuvé pour l'exécution prévoyait un pont suspendu sur une ouverture de 241,20 m

avec chaîne ancrée et poutre raidisseuse à âme pleine de 4,30 m de hauteur. Les deux travées latérales, longues chacune de 65 m étaient formées de poutres à âme pleine, celle de la rive gauche ne comprenait qu'une seule ouverture, tandis que sur la rive droite deux colonnes articulées furent intercalées pour effectuer le raccordement avec les ouvrages en maçonnerie de la rive. La chaîne passe du sommet des pylones en ligne droite au-dessus de ces travées latérale et vient aboutir dans la chambre d'ancrage. La section du pont nous montre un tablier d'une largeur de 16,50 m et deux trottoirs de 3,50 m chacun la distance entre les longerons est de 19,10 m. Le tablier est prévu de telle sorte qu'en plus de deux lignes de tramways, 4 rangées de voitures puissent y trouver place. Il se compose d'un pavage en bois posé sur un remplissage de béton coulé sur des tôles d'acier embouties (fig. 3).

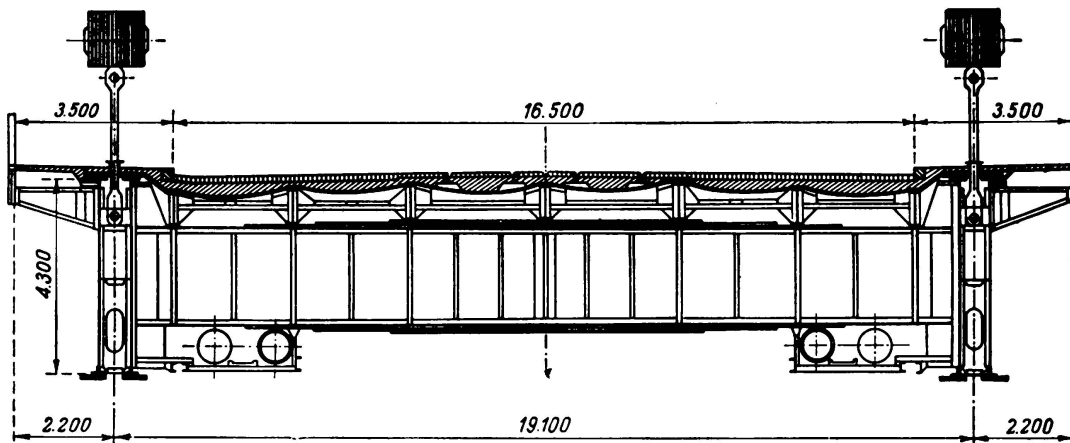


Fig. 3.

Transformation du Reichsbrücke sur le Danube à Vienne. Coupe à travers l'ancien pont.

Le projet qui de par ses dimensions respectables représentait déjà un ouvrage d'un haut intérêt technique, acquit une importance particulière du fait du mode d'exécution prévu.

Le déplacement du tablier du vieux pont de l'Empire est une des premières curiosités de cette exécution (fig 4). L'axe du nouveau pont étant à peu près le même que pour l'ancien, il était nécessaire de déplacer celui-ci de 26 m en aval pour faire place au chantier. Le 12 septembre 1934 eut lieu le déplacement de l'ancienne construction en 5 heures de temps. Dans sa nouvelle position il servira de pont de service durant toute la durée de la construction. Le détachement des assemblages du vieux pont avant le glissement et l'attache de ceux-ci avec le pont de raccordement en bois préparé à l'avance s'effectuèrent si rapidement que la circulation des piétons ne fut interrompue que pendant 30 heures, celle des véhicules pendant 48 heures. Immédiatement après le déplacement du vieux on se mit aux travaux d'échafaudage et peu après au montage du nouveau pont. On procéda d'abord à l'assemblage de la poutre raidisseuse sur une plateforme de 85 m de long sur 25 m de large; celle-ci fut alors glissée en avant et au fur et à mesure qu'une extrémité avançait en porte-à-faux on prolongeait l'autre sur le planchéage de rive (fig. 5 et 6). On remplaça le mode de glissement ordinaire avec rouleaux sur appuis fixes par un système de roulement sur

wagonnets avançant sur des rails fixés aux appuis de la construction. La longueur des rails étant déterminée par la largeur restreinte des appuis, on devait procéder par étapes. La distance des points d'appuis fut déterminée en raison de la résistance de la poutre raidisseuse. On se servit des piliers du vieux pont et de 3 palées en bois. Après un trajet de 2,4 m le pont était soulevé au moyen de vérins hydrauliques fixés en dehors des rails, le wagonnet était alors ramené à son point de départ, puis on rabaisait la construction sur le wagonnet qui pouvait effectuer son prochain trajet (fig. 7). De cette façon la poutre raidisseuse avec les entretoises furent mises en place jusqu'à fin mars 1935.

Dans ce laps de temps les autres travaux avançaient parallèlement, entre autre l'édification du pylone de gauche dont les fondations étaient effectuées à air comprimé. Le sol de fondation pourtant reserva quelque surprise en ce sens que la pression maxima admise conséquemment aux soudages effectués pour l'élabo-



Fig. 4.

Transformation du Reichsbrücke sur le Danube à Vienne. Ancienne superstructure immédiatement avant le déplacement.

ration des projets se révéla trop haute. Il en résulta qu'il fallait procéder à un élargissement de la surface de fondation projetée par un grattage du sol sous le couteau du caisson. D'autre part on eut quelque appréhension à envisager l'ancrage de la chaîne. Il fallut se résoudre à une révision et une étude supplémentaire du projet, après quoi on s'arrêta à deux propositions susceptibles de permettre la reprise des travaux :

- 1) d'agrandissement des blocks d'ancrage.
- 2) un remaniement de la construction métallique consistant à remplacer le pont à chaîne ancrée par un système où la poussée horizontale eut été supprimée n'occasionnant ainsi sur le sol de fondation que les pressions verticales. On se décida finalement pour la 2e proposition, celle du remaniement du projet, et ceci d'abord pour des raisons d'économie, ensuite afin d'éviter que malgré

l'agrandissement du bloc d'ancrage le danger de voir celui-ci se déplacer horizontalement sous la poussée horizontale ne subsiste tout de même.

Il s'agit donc avant tout de renforcer la poutre raidisseuse qui avait été calculée par un procédé simple mais précis, spécialement mis au point pour cet ouvrage (théorie des déformations) et par conséquent dimensionnée parcimonieusement, en tenant compte d'une poussée horizontale provenant de la fixation de la chaîne et se montant à 7'000 t. On y parvint en fixant au parvis

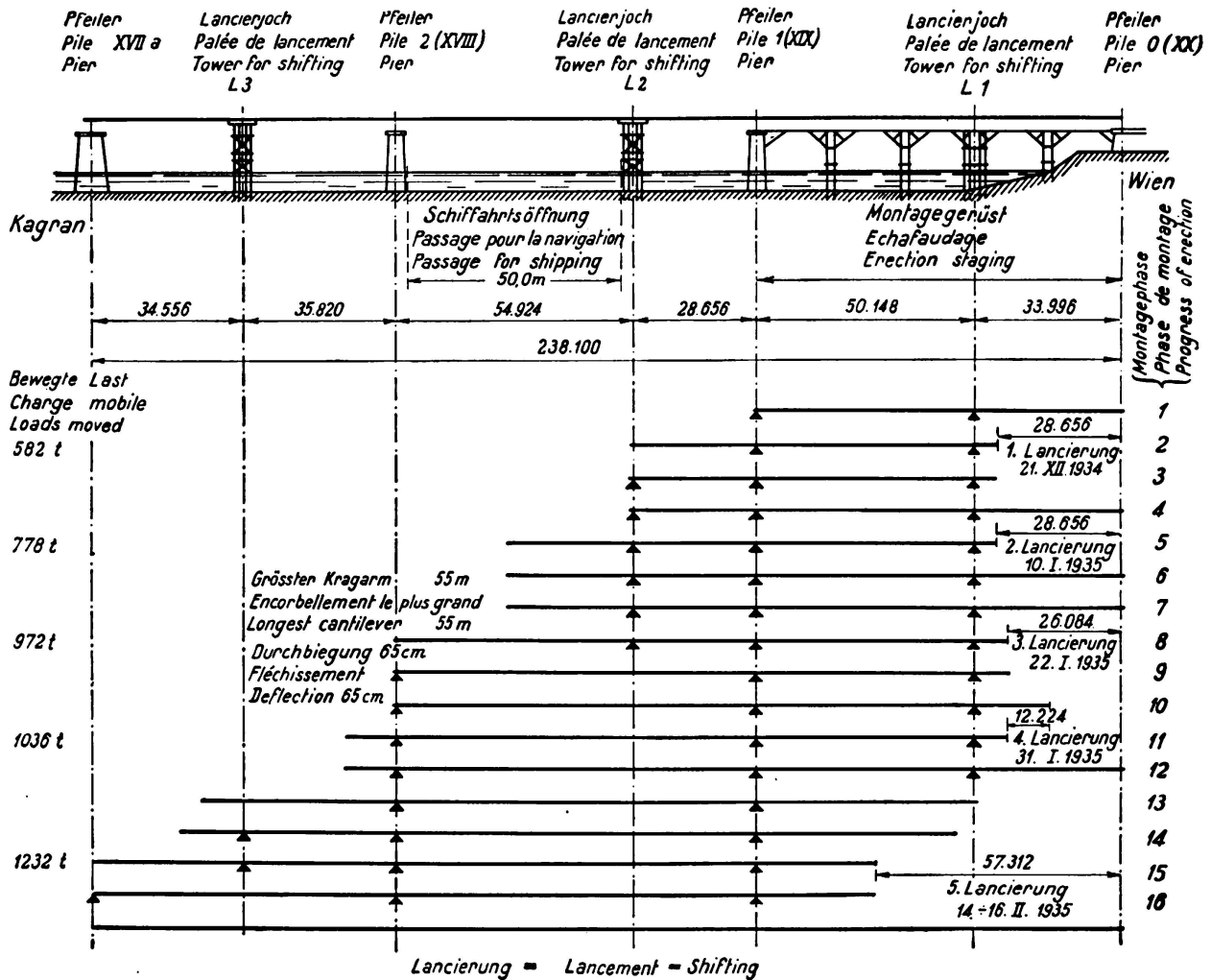


Fig. 5.

Transformation du Reichsbrücke sur le Danube à Vienne. Phases du lancement.

de la poutre 4 paquets de tôles de 640/150 mm (fig. 8). Ces paquets furent reliés deux à deux horizontalement par un fort entretoisement formant un solide treillis calculé de façon à ce qu'il puisse résister au flambage. Il ne faut pas oublier qu'à cette époque le montage de la poutre raidisseuse était déjà achevé. Il serait trop compliqué de vouloir décrire ici en détail toutes les intéressantes installations que motivèrent ces renforcements. Nous nous contenterons de mentionner que par suite d'une opération qui consistait à faire varier convenablement en hauteur les 7 appuis de la poutre raidisseuse on obtint que les

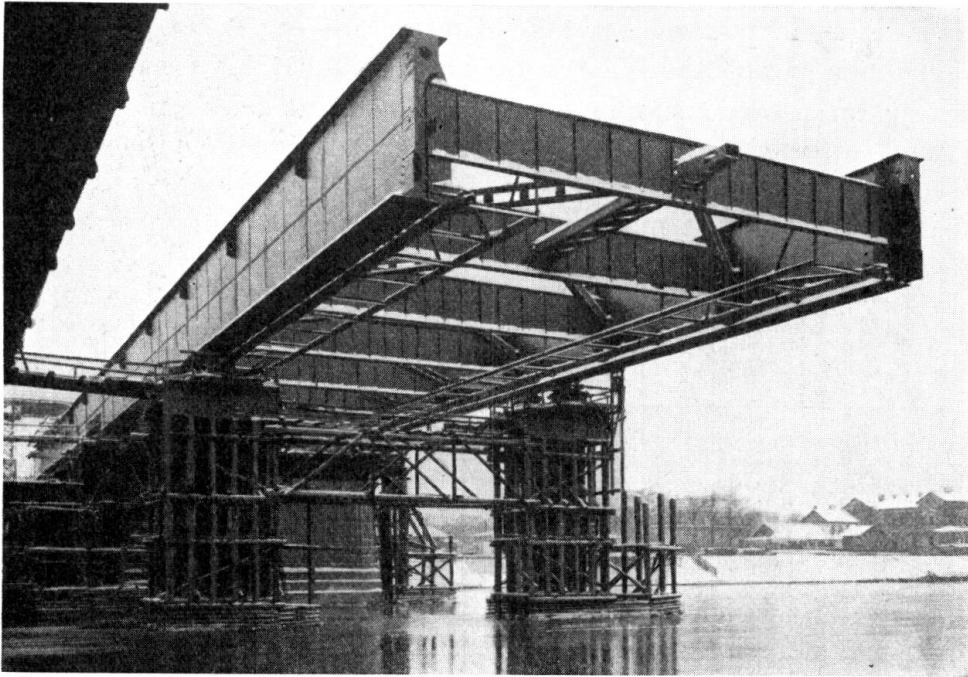


Fig. 6.

Transformation du Reichsbrücke sur le Danube à Vienne.
Etats des travaux après la 2^{ème} phase du lancement.

tensions dans la poutre fussent nulles à l'endroit où l'on était occupé à son renforcement.

L'augmentation de la tension dans la chaîne par suite du supplément de poids dans la poutre provenant du renforcement fut évitée en augmentant la flèche

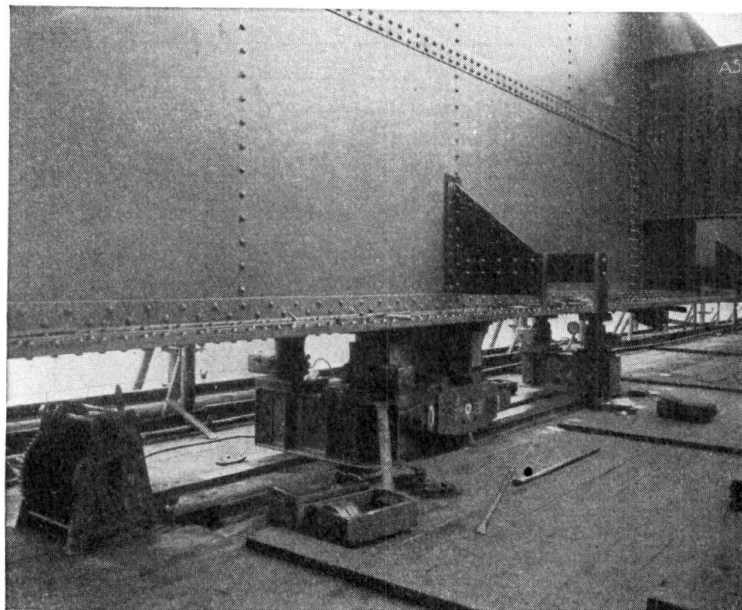


Fig. 7.

Transformation du Reichsbrücke sur le Danube à Vienne.
Voie de lancement avec dispositifs de levage.

de la chaîne de 2 m. Il fut ainsi possible de maintenir la section de la chaîne prévue, par contre on dut remplacer le pylône déjà terminé par un autre plus haut.

Les longerons au bord des travées latérales qui étaient primitivement prévus à âme unique ont dû être construits en forme de caissons de forte section pour pouvoir transmettre la poussée horizontale.

Du point de vue constructif il faudrait citer ici encore les quelques particularités suivantes: La partie la plus importante de l'édifice, la chaîne, a une hauteur moyenne de 1,20 m et se compose, pour chaque longeron de 13 éléments de 22 mm d'épaisseur respectivement de 12 éléments de 24 mm. Les maillons de la chaîne ont une forme rectangulaire et sont pourvus à leurs extrémités, à l'endroit où ils sont traversés par un goujon de 450 mm de diamètre, de plaques de renforcement en plomb dont les dimensions et les fixations ont été déterminées après de soigneuses recherches de la part du laboratoire d'essai des matériaux de l'Ecole Polytechnique de Vienne (Prof. Dr. Ing F. Rinagl). Nous avons déjà parlé de la poutre raidisseuse de 4,30 m de haut

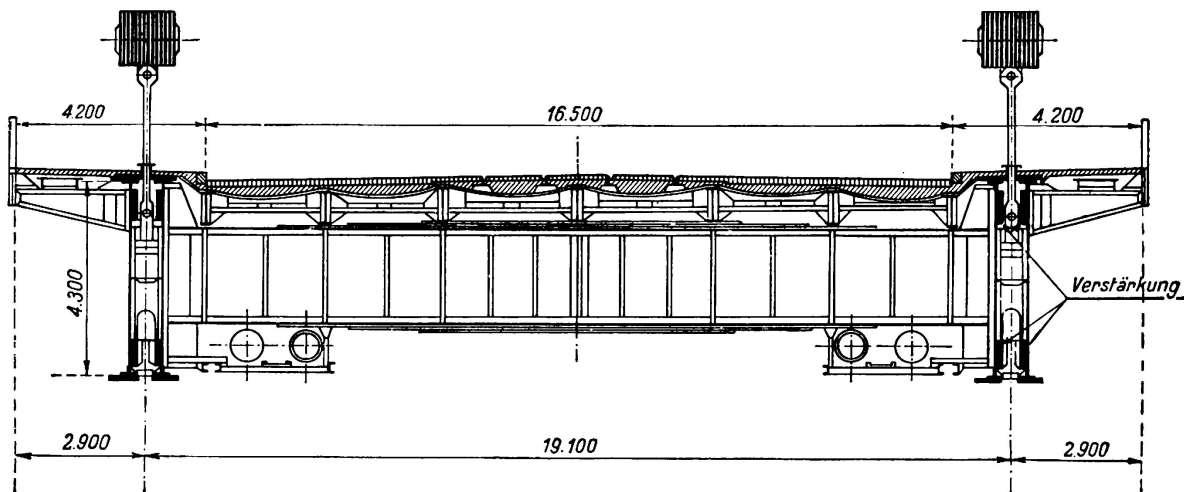


Fig. 8.

Transformation du Reichsbrücke sur le Danube à Vienne.
Section renforcée du pont.

et de ses renforcements. Le raccordement de la chaîne d'amarre avec le longeron de bord des travées latérales a lieu au moyen d'un gros boulon de 900 mm de diamètre, placé un peu au dessous de l'axe afin de réduire partiellement les moments fléchissants dans les longerons. Le point de pénétration du pylône avec la poutre raidisseuse offrit quelque difficulté du fait que ces deux parties de de l'ouvrage étaient déjà terminées. Ce problème fut résolu de la façon suivante: Pour la transmission de la poussée horizontale on a prévu de fortes pièces en fonte d'acier posées sur les travées latérales et médianes pénétrant le pylône à travers de petites fenêtres et s'appuyant à l'arc du pylône sur un boulon soutenu verticalement. De cette manière on évita un affaiblissement du pylône et on obtint une claire transmission des forces. De plus amples détails seront fournis là-dessus dans la publication mentionnée au début de cet article.

Les matériaux employés pour cette construction sont: pour la chaîne, les organes de suspension, les pylônes et les longerons de bord, des travées latérales,

de l'acier de qualité supérieure St 55, 12; pour la poutre raidisseuse, le tablier et les longerons mitoyens des travées latérales, de l'acier de qualité supérieure St 44, 12; pour les appuis, de la fonte d'acier Stg 60, 81; pour les boulons et les assemblages des organes de suspension de l'acier forgé St 55, 11. Le poids total de l'acier employé est de 12'000 tonnes en chiffre rond.

Les travaux seront achevés dans le courant de l'année prochaine et la ville de Vienne sera ainsi enrichie d'un ouvrage d'art important.

Une autre grande construction digne d'être signalée fut le remplacement du pont de chemin de fer à double voie de la ligne de l'est sur le Danube près de Stadlau près de Vienne, qui fut achevé vers la fin de 1933 (fig. 9). Ce pont relie les deux rives du Danube par un treilli à larges mailles sur 4 ouvertures de



Fig. 9.

La nouvelle superstructure du pont-rail sur le Danube à Vienne-Stadlau.

80 m accouplées deux à deux en poutres continues sur trois appuis. L'accès du pont s'effectue, du côté de la ville par le Kaibrücke, un pont système cantilever à âme pleine composé de 7 panneaux de 12 m de portée chacun. Dans chacune des travées droites se trouvent les encorbellements, lesquels reliés au deux piliers forment des cadres à deux. Du côté de Stadlau la traversée des terrains vagues inondés par le Danube a lieu d'abord au moyen de deux travées de 40 m chacune puis de 10 autres travées de 36 m chacune. Ces travées sont groupées deux à deux en poutres continues sur trois appuis. Les deux panneaux extrêmes font exception en ce sens que pour pouvoir mieux s'adapter à la courbure de la voie il sont construits en cantilever. Excepté le

pont sur le fleuve, les deux ponts de raccordement sont composés de deux constructions jumelées à voie simple de sorte qu'il fut possible d'effectuer le remplacement prévu en maintenant le trafic sur une seule voie. Le vieux pont se composait de 5 panneaux sur le fleuve, car à l'époque de son édification (1870) on ne possédait pas de données exactes sur l'étendue du lit du fleuve. Aujourd'hui le lit du fleuve s'étend sur un peu moins de 4 ouvertures de sorte qu'il n'y avait aucune raison d'augmenter le nombre de travées. Après le sectionnement du vieux pont au-dessus du 2^e et 4^e pilier et le renforcement par des pieux en bois on put procéder au montage des deux premières travées sur

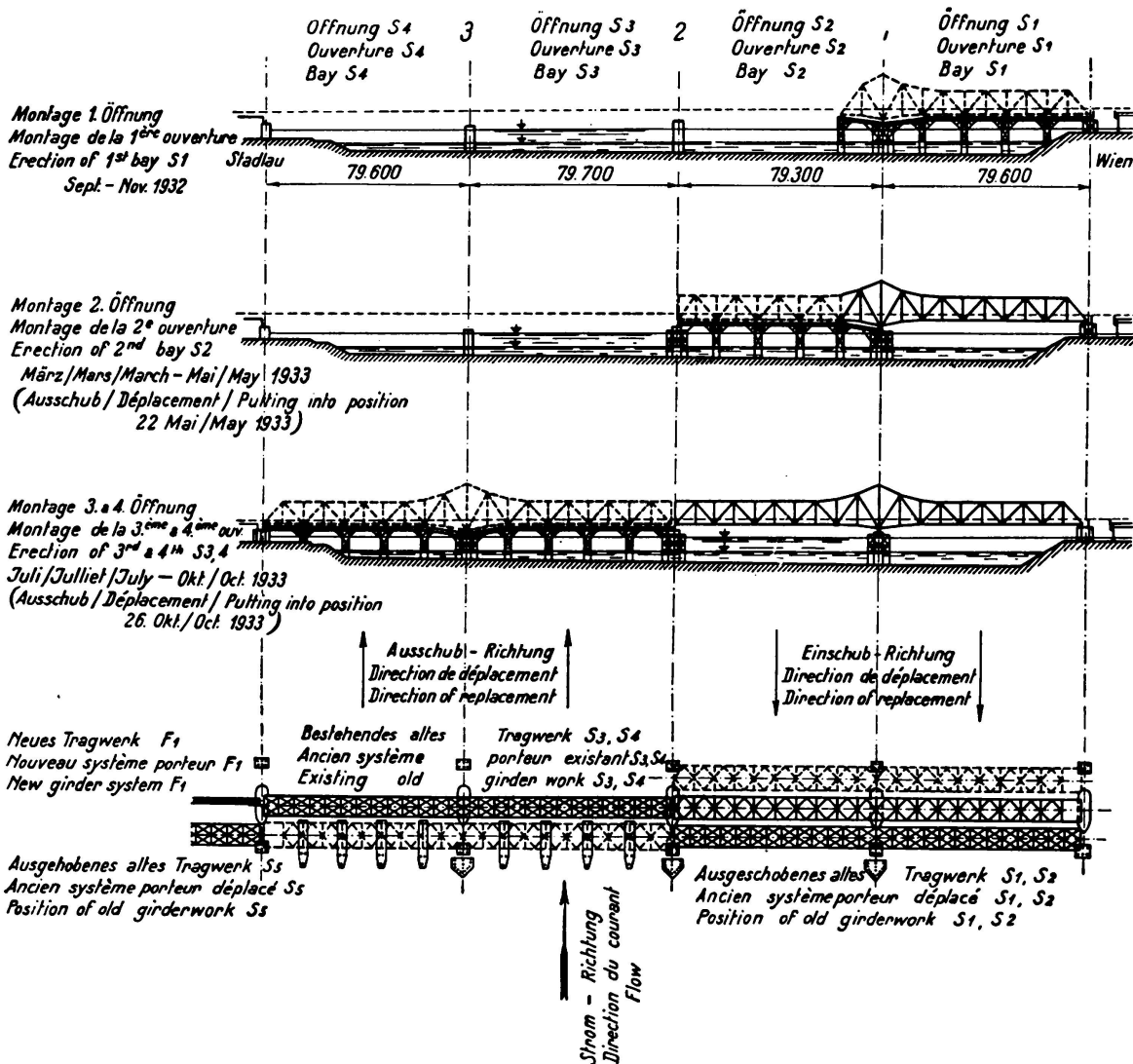


Fig. 10.

Montage du pont-rail sur le Danube à Vienne-Stadlau.

le côté aval du vieux pont, puis par un glissement simultané le vieux pont fut amené dans sa position définitive. On procéda de même dans la dernière (cinquième) travée; ici il fallut construire un pilier intermédiaire car le panneau du vieux pont devait être remplacé par une poutre à âme pleine d'une ouverture deux fois moins grande. La nouvelle construction pour la 3^e et 4^e travée fut montée en

amont du vieux pont ceci en égard au transport des pièces de montage qui s'effectuait par l'intermédiaire du vieux pont déplacé. Notre fig. 10 illustre le procédé décrit. Lors des deux déplacements principaux (1^{ère} et 2^e ouverture respect. 3^e et 4^e ouverture sur fleuve) la force déployée pour le déplacement fut de 2'000 t. Il s'agissait d'un déplacement d'environ 11,50 m. Environ 7'300 t d'acier St 44, 12, furent employées à la construction. Le vieux pont en fer soudé ne pesait que 3'200 t.

Parmi les ponts routes il faudrait mentionner le Rotundenbrücke sur le canal du Danube à Vienne en cours d'exécution. L'ouvrage se compose d'arcs à deux rotules à âmes pleines avec tirants de 67 m de portée. Il fut impossible vue la hauteur de construction réduite dont on disposait et les conditions d'économies imposées de placer la partie portante du pont sous le tablier.

Le procédé de montage fut particulièrement intéressant pour cette construction. Pour la navigation il était demandé une largeur de 35 m. L'impossibilité qu'il y avait à installer un échafaudage complet fit adopter le procédé de lancement par étapes tel qu'il a été décrit au sujet du pont de l'Empire. Pour le lancement du pont au-dessus de l'ouverture réservée à la navigation on fit d'abord avancer de 17 m environ l'ouvrage métallique au-dessus d'un échafaudage construit sur la rive. Puis on amena un remorqueur de 670 t surmonté d'un échafaudage en bois convenablement construit, au-dessous de la construction en porte-à-faux. Par suite d'un soulèvement du pont par le remorqueur, les deux appuis amonts furent alors déchargés. Supporté d'un côté par les wagonnets glissés sous le pont et roulés sur des appuis fixés, d'un autre côté par le remorqueur, le pont fut alors déplacé de 18 m en travers du fleuve. Après fixation du pont sur l'autre rive le remorqueur fut à nouveau décalé. Pour cette manoeuvre une interruption du trafic fluvial de 2 jours seulement fut nécessaire. Le reste du montage s'effectua en suite de la même façon qu'auparavant par lancement en petites étapes.

Un exemple récent de l'emploi de la soudure électrique dans les constructions de ponts nous est donné par le pont route sur la "Mur" près de Kalsdorf en Styrie. Conçu comme poutre continue à âme pleine sur deux travées de 39 m cet ouvrage fut entièrement soudé électriquement (fig. 7).

Les deux constructions décrites en dernier lieu furent exécutées avec de l'acier de haute qualité St 44, 12 métal qui devient de plus en plus en Autriche un matériau de construction type.

Après cet exposé sur les constructions de ponts métalliques quelques mots sur l'emploi de l'acier dans la construction civil.

Dans ce domaine on a plutôt enregistré une absence de commandes importantes. Avec le développement constant de la radio on fut beaucoup occupé à l'aménagement des postes d'émission en Autriche; le plus important est le grand émetteur viennois du Bisamberg près de Vienne La fig. 13 nous montre les deux mâts de cette station de 130 m de haut.

Ce court aperçu donne dans les grandes lignes une idée sur l'activité de l'industrie de l'acier en Autriche. Quoique que la guerre et la politique européenne qui suivit aient fait de l'Autriche un petit pays qui au surplus a perdu presque tous ses débouchés à l'étranger, l'industrie métallique autrichienne est arrivée malgré de grosses difficultés économiques à maintenir sa position

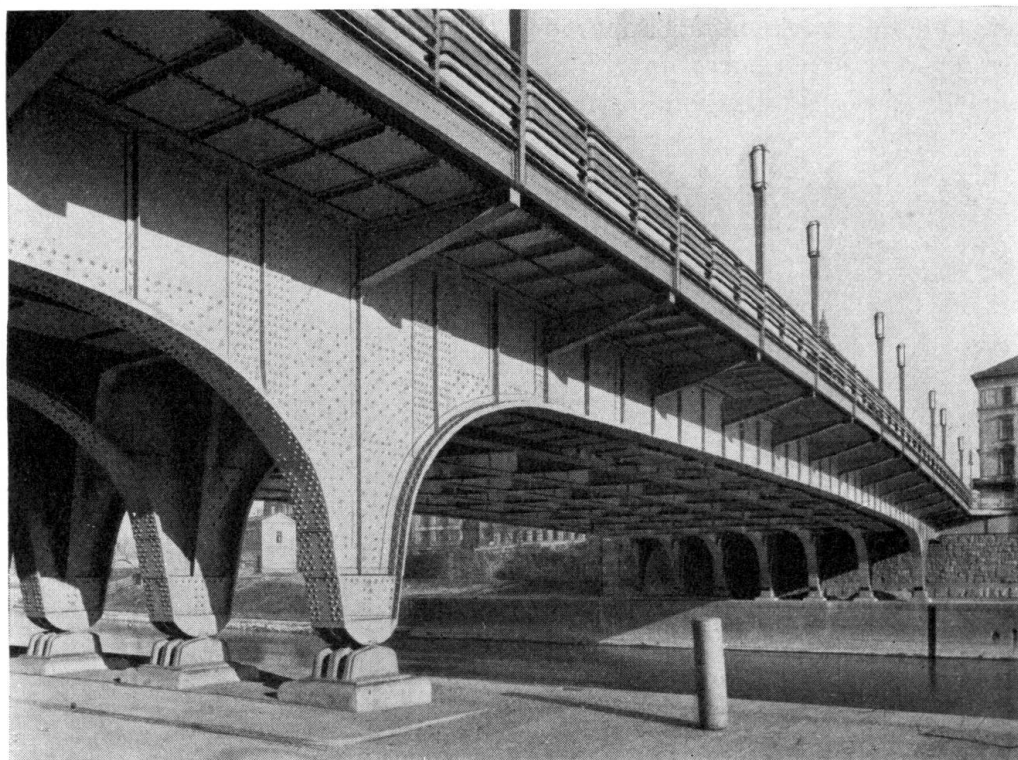


Fig. 11.

Pont de l'Augarten sur le canal du Danube à Vienne.

technique. En continuelle collaboration avec la recherche scientifique c'est en Autriche que bien des connaissances directrices prirent naissance. En 1919 déjà c'est d'ici que partit cette suggestion de mieux utiliser les matériaux qui finale-

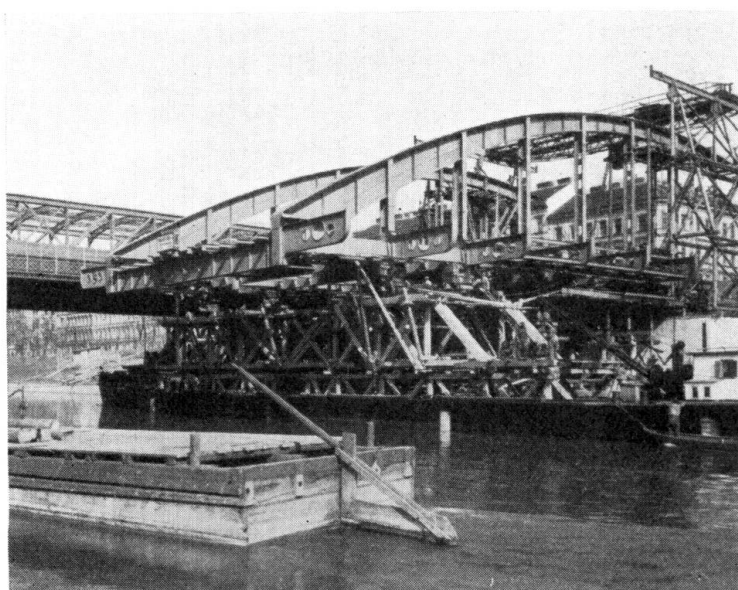


Fig. 12.

Pont de Rotunden sur le canal du Danube à Vienne, pendant le lancement sur pontons.

ment s'étendit sur le monde entier. Aujourd'hui de nouveau on se prépare en Autriche méthodiquement à l'appui des derniers résultats des recherches scientifiques et des expériences pratiques à ouvrir la voie à de nouveaux perfectionnements dans l'utilisation de l'acier.

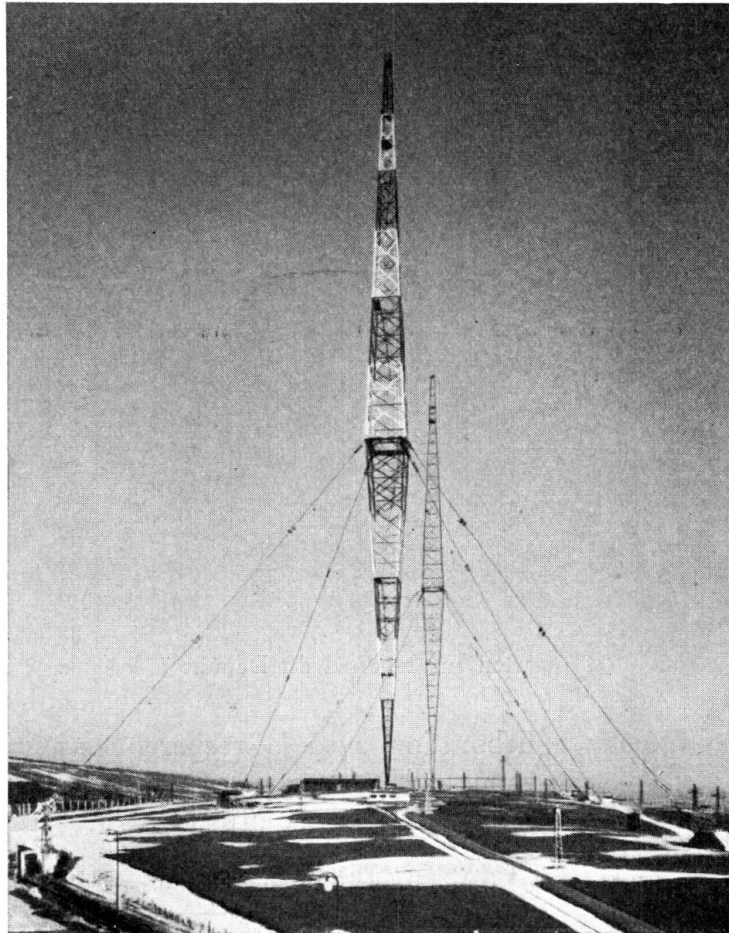


Fig. 13.

Mâts de T. S. F. au Bisamberg près de Vienne.

Littérature:

Ergebnis der Projektkonkurrenz für den Umbau der Reichsbrücke, Z.d.Ö.I. u. A.V. 1933, fasc. 49/50.

Wagner: Der Umbau der Reichsbrücke, Z.d.Ö.I.u.A.V. 1934, fasc. 1/2.

Girkmann-Glaser: Zur genauen Berechnung versteifter Kettenbrücken, Z.d.Ö.I.u.A.V. 1934, fasc. 15/16.

Die Ausschlebung der alten Reichsbrücke über die Donau bei Wien zur Herstellung der neuen Kettenbrücke. Z.d.Ö.I.u.A.V. 1934, fasc. 37/38.

Hosvai: Verschiebung der Reichsbrücke über die Donau bei Wien. Zentralblatt d. Bauverw. 1934, fasc. 49.

Hartmann: Zur Theorie und Ausführung der Hängebrücken. Z.d.Ö.I.u.A.V. 1934, fasc. 51/52.

Wagner: Über den Umbau der Reichsbrücke in Wien. Z.d.Ö.I.u.A.V. 1935, fasc. 1/2.

Glaser: Die Lancierung der Versteifungsträger der Reichsbrücke. Z.d.Ö.I.u.A.V. 1936, fasc. 13/14.

Seifert: Umbau der Stadlauer Donaubrücke. Z.d.Ö.I.u.A.V. 1932, fasc. 45/46 et 47/48.

Schuhmann: Der Umbau der Augartenbrücke über den Donaukanal in Wien. Z.d.Ö.I.u.A.V. 1931, fasc. 49/50 et 51/52.

Schuhmann: Der Neubau der Rotundenbrücke über den Donaukanal in Wien. Z.d.Ö.I.u.A.V. 1935, fasc. 37/38.

Herzka: Das neue Zigarettenfabrikationsgebäude der Tabakfabrik in Linz. Stahlbau 1935, fasc. 22.

Hartmann: Zehn Jahre österreichischer Stahlbau, 1935, tirage à part.

Hartmann: Über die Erhöhung der zulässigen Materialanspruchnahme eiserner Brücken. Z.d.Ö.I.u.A.V. 1919, fasc. 30, 33, 37, 41, 45, 49.

Hartmann: Über die Erhöhung der zulässigen Inanspruchnahme von stählernen Brücken. Z.d.Ö.I.u.A.V. 1935, fasc. 21/22, 23/24 et 1936, fasc. 23/24.

Résumé.

Par la description d'une série d'ouvrages l'auteur donne un aperçu du développement de la construction métallique en Autriche au cours de ces dernières années. L'auteur décrit spécialement le pont «Reichsbrücke» actuellement en construction sur le Danube à Vienne qui est le plus grand pont à chaînes de l'Europe.

Leere Seite
Blank page
Page vide