Vorfertigung kleiner Strassenbrücken

Autor(en): **Trokan, Jozef**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **7 (1964)**

PDF erstellt am: **16.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-7981

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

IV b 3

Vorfertigung kleiner Straßenbrücken

Prefabricated Construction of Small Bridges

Préfabrication de petit ponts-routes

JOZEF TROKAN
Prof. Ing. Dr., Bratislava, ČSSR

In den letzten Jahren wurden an der Slowakischen Technischen Hochschule zahlreiche Untersuchungen an vorgefertigten Straßenbrücken mit Spannweiten von 10 bis 20 m durchgeführt, wobei nebst Fragen über Konstruktion und Montage auch die statische Wirkungsweise geprüft wurde.

Da die Mehrzahl der Straßenbrücken nur kleine Spannweiten aufweist, lohnt sich eine gründliche Untersuchung der verschiedenen Systeme sowohl im Hinblick auf die wirtschaftliche Herstellung durch Massenvorfertigung als auch auf die Erzielung kürzerer Bauzeiten. Ein besseres Bild über den Einfluß der Vorfertigung auf die Bauzeit gibt die nachfolgende Tafel, in welcher die Bauzeiten für Brücken von 2 bis 9 m für verschiedene Vorfertigungsgrade aufgeführt werden.

Bauzeiten für Straßenbrücken von 2 bis 9 m in Funktion des Vorfertigungsgrades (in Tagen angegeben)

Ausführung	Gründung	Widerlager	Tragkonstruktion		Fahrbahn	Total
Widerlager monolithisch, Tragsystem teilweise vorgefertigt	39	44	Montage 2 Armierung 1 Betonierung 2 Erhärtung 24	29	5	117
Widerlager vorgefertigt, Tragsystem teilweise vorgefertigt	4	2	29		5	40
Ganze Brücke vorgefertigt	4	2	5		5	15

Die Bauzeiten wurden für die folgenden 3 Fälle untersucht:

— Monolithischer Unterbau und teilweise vorgefertigte Tragkonstruktion mit 30% Anteil an Ortsbeton. Wegen der erforderlichen langen Erhärtungszeit dauert hier die Herstellung der Tragkonstruktion ungefähr 30 Tage.

— Vorgefertigter Unterbau und teilweise vorgefertigte Tragkonstruktion wie oben. Totale Bauzeit ungefähr 40 Tage.
— Komplette Vorfertigung der Brücke, wobei die Elemente der Tragkonstruktion durch vorgespannte Schrauben in Querrichtung verbunden sind, wodurch eine totale Bauzeit von nur 16 Tagen erreicht wird.

Nebst den Totalzeiten ist auch die Zeit für die einzelnen Bauphasen aufgeführt. Natürlich ist diese Aufteilung der Bauzeiten nicht allgemein gültig und hängt stark von der gewählten Konstruktion ab. Diese Beispiele zeigen aber deutlich, daß nur durch eine komplette Vorfertigung aller Brückenteile eine kurze Bauzeit erzielbar ist. Dies führte auch dazu, daß für die weiteren Entwicklungsarbeiten die folgenden Bedingungen zu beachten waren.

— Möglichst vollständige Vorfertigung aller Bauteile.
— Minimale Betonierarbeiten auf der Baustelle.
— Anwendung für beliebig schiefwinklige Brücken.
— Erfüllung der statischen Anforderungen.

Die Untersuchungen erfolgen an bereits verwendeten Brückentypen sowie an Neuentwicklungen. Die charakteristischen Querschnitte sowie die Art der Querverbindung der Tragkonstruktion sind aus Fig. 1 ersichtlich.

Die verschiedenen Brückentypen lassen sich praktisch in zwei Gruppen unterteilen, eine mit Spannweiten bis 10 m und eine zweite mit 10 bis 20 m Spannweite. Die Tragelemente werden entweder aus normalem Stahlbeton hergestellt, im Spannbett fabriziert oder mit Kabel vorgespannt. In Quer-

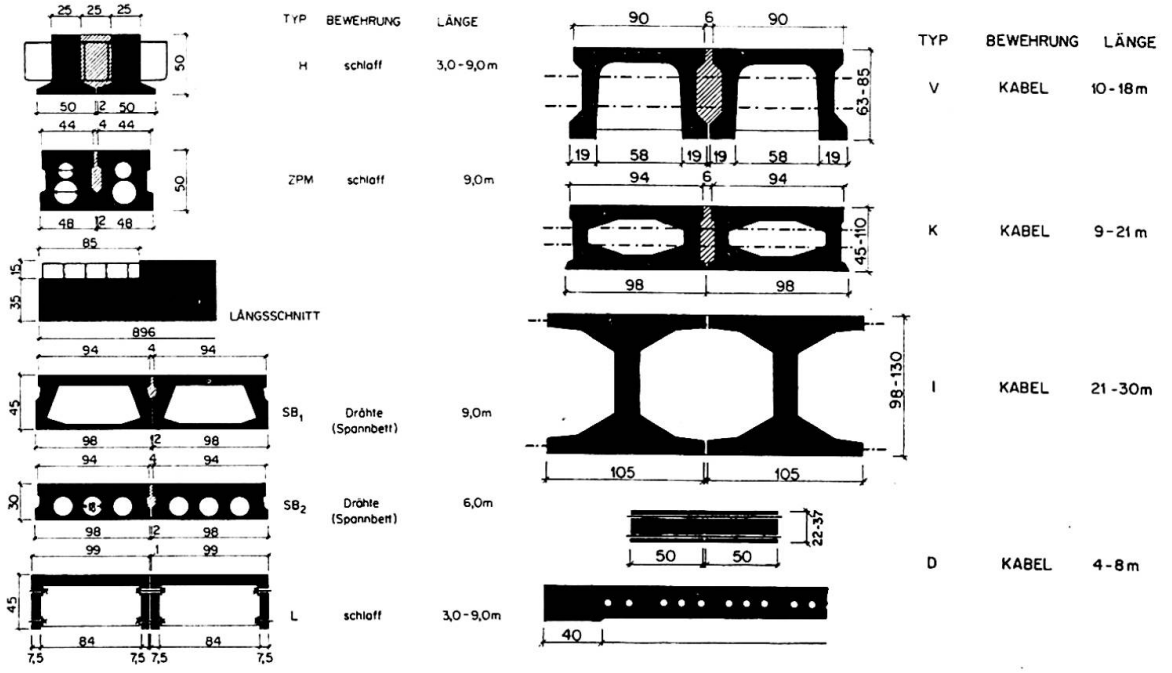


Fig. 1. Charakteristische Querschnitte der Brückenfertigteile mit ihren Querverbindungen.

richtung sind diese Elemente durch Kabel oder Schrauben miteinander verbunden oder einfach durch Vergießen der Zwischenräume mit Ortsbeton. Je nach der Art der Ausbildung der Elemente und der Querverbindung erhält man im Falle des Vergießens eine mehr oder weniger ausgeprägte gelenkige Querverbindung.

Bei den Momentanverbindungen (durch Schrauben oder Kabel) ist die statische Zusammenwirkung klarer, erlaubt jedoch die Schiefwinkligkeit nur stufenweise durchzuführen und stellt hohe Ansprüche an die Herstellungsgenauigkeit, um Übereinstimmung der Öffnungen in Querrichtung für die Durchführung der Schrauben und Kabel zu erreichen.

Fig. 2 zeigt die Belastungsprüfung am Typ «L», bei welchem die Querverbindung durch vorgespannte Schrauben erstellt wurde. Bei doppelter Nutz-

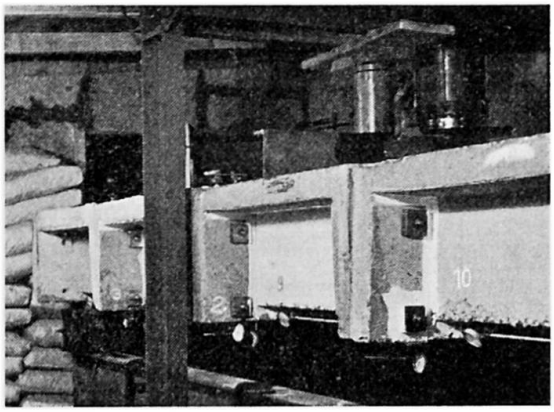


Fig. 2.

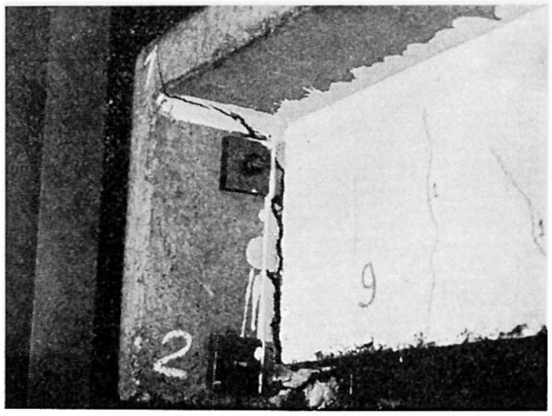


Fig. 3.

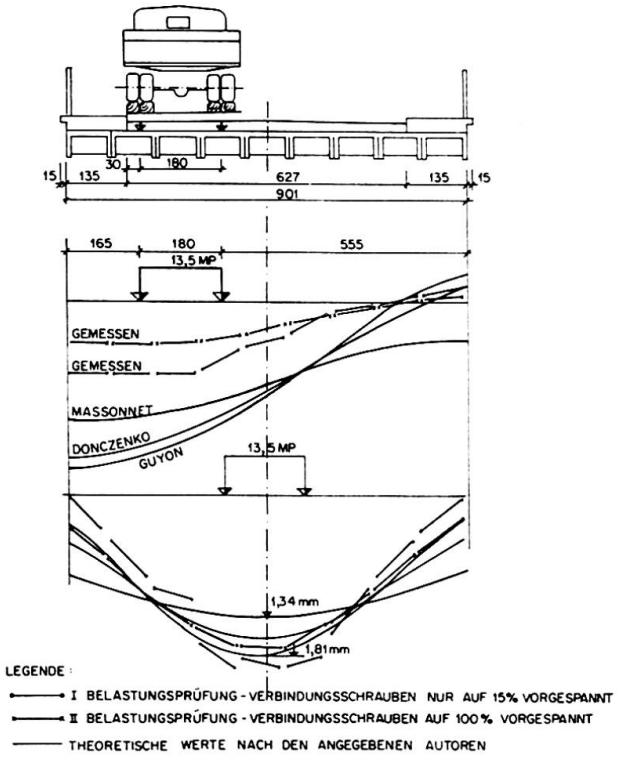


Fig. 4. Auswertung der Durchbiegungen für Typ «L».

last trat noch kein Bruch der Schraubenverbindung ein, wohl aber der Bruch der Schweißverbindungen der Querbewehrung, wie in Fig. 3 ersichtlich.

Die Resultate der Belastungsprüfungen sowie die Ergebnisse der Berechnungen nach DONCENKO, GUYON und MASSONNET sind in Fig. 4 aufgetragen.

Trotz des guten Verhaltens wurde dieser Brückentyp nicht weiter entwickelt im Hinblick auf die große Korrosionsgefahr für die Schrauben. Fig. 5 zeigt noch ein Anwendungsbeispiel, bei dem auch die Widerlager vorgefertigt wurden.

Fig. 5.

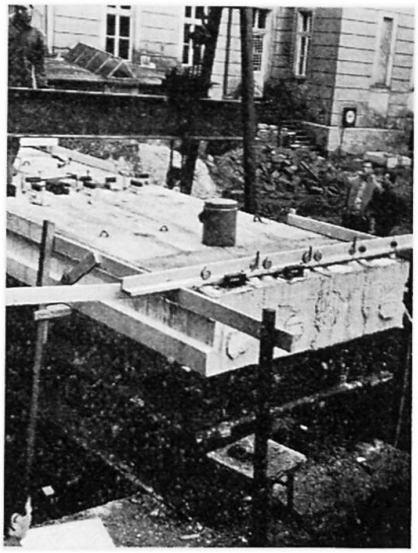
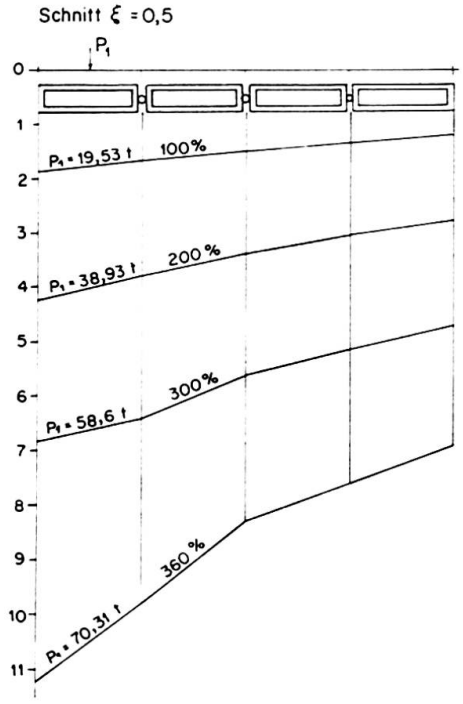
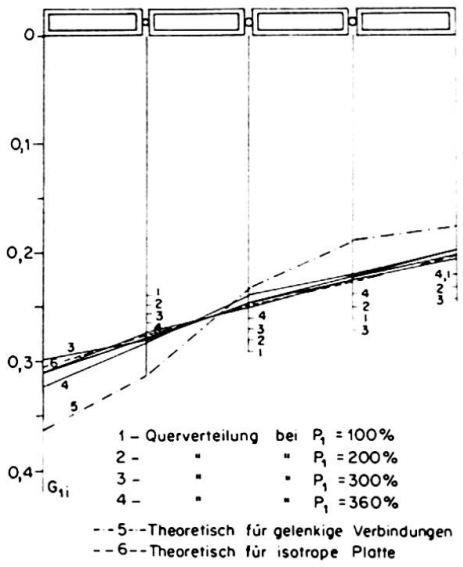


Fig. 6.



Rekapitulation der Durchbiegung für Einzellasten P_1 auf dem Randträger.



Rekapitulation der Einflußlinien der Querverteilung für den Träger Nr. 1 g_1.

Fig. 7.

Die weiteren Untersuchungen erfolgten mit dem Typ ZPM, wobei sowohl Laborversuche als auch Feldtests an fertig montierten Brücken ausgeführt wurden. Fig. 6 zeigt eine solche Versuchsbrücke.

Das Zusammenwirken der einzelnen Elemente in Querrichtung ist in Form von Betongelenken aus Ortsbeton gewährleistet. Bei diesem Typ kann eine beliebige Schiefwinkligkeit der Brücke erreicht werden, demgegenüber steht aber der Nachteil größerer Mengen von Ortsbeton mit entsprechend langer Erhärtungszeit.

Die Belastungsprüfungen (Fig. 7) ergaben, daß selbst bei exzentrischer Belastung die «Gelenke» erst bei 260% Überbelastung in Funktion traten und somit für Gebrauchslast die Querverteilung gleich wie bei einer isotropen Platte angenommen werden darf (gestrichelte Linie).

In Fig. 8 sind noch für drei Belastungsfälle die Ergebnisse von Durchbiegungsmessungen angegeben. Aufgetragen wurden für die Brückenmitte sowohl die maximalen Durchbiegungen als auch die bleibende Verformung.

Da die Versuche noch im Gang sind, können noch keine Schlußfolgerungen gezogen werden. Weitere Erprobungen werden zur Zeit mit nach dem Baukastensystem vorgefertigten Widerlagern durchgeführt, die eine beliebige

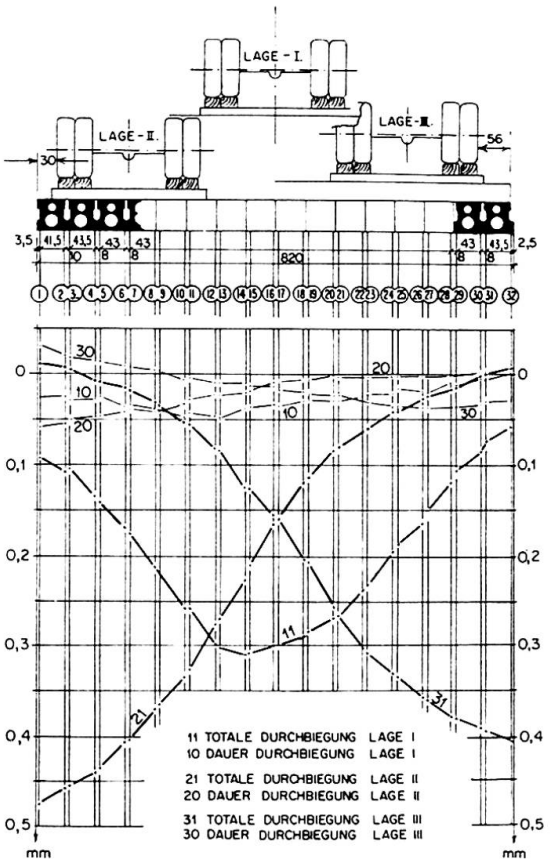


Fig. 8. Die Durchbiegung aus drei Lastpositionen.

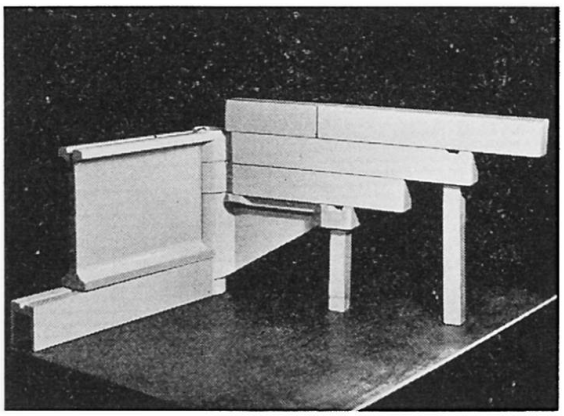


Fig. 9.

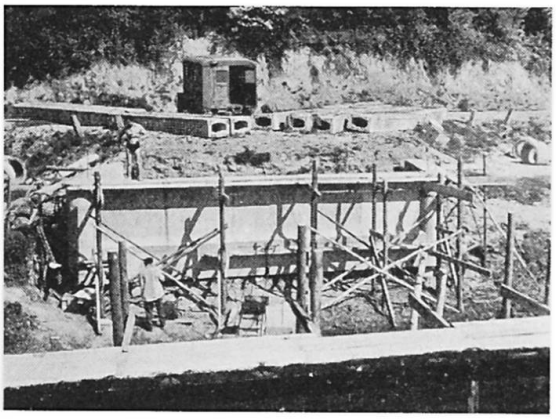


Fig. 10.

Höhen- und Winkeländerung der Flügelmauern erlauben. Fig. 9 zeigt eine Modellstudie des Zusammenbaues.

Der große Vorzug solcher Widerlager liegt in der kurzen Bauzeit, die — Gründung inbegriffen — nur 6 Tage dauert.

Fig. 10 zeigt noch ein nach diesem System ausgeführtes Widerlager. Durch horizontale Pressen wurde die doppelte effektive Belastung angebracht, wobei diese Horizontalbelastungen an Widerlagern ohne obere Brückenkonstruktion ausgeführt wurden, d. h. unter ungünstigeren Bedingungen.

Die Untersuchungen zeigten, daß in der Vorfertigung von Betonkonstruktionen, Theorie, Konstruktion, Technologie und Wirtschaftlichkeit nicht getrennt behandelt werden können. Diese Probleme bilden hier ein Ganzes, und zu ihrer Lösung müssen alle Richtungen der Ingenieurwissenschaft herangezogen werden.

Zusammenfassung

Der Autor behandelt vorgefertigte Straßenbrücken mit Spannweiten von 6 bis 20 m. Der Entwurf muß eine weitgehende Vorfertigung der Tragkonstruktion und der Widerlager vorsehen, um möglichst kurze Bauzeiten zu erzielen, sowie sich auf die tatsächliche statische Wirkungsweise stützen, um eine wirtschaftliche Lösung zu erreichen.

Summary

The author describes standardised road bridges with spans ranging from 6 to 20 m. The erection of these bridges should be carried out with prefabricated elements, the time taken for the construction is very short and the effective strength should be conceived from the point of view of an economic project. The general scheme also comprises the erection of the infrastructure and the construction of the foundations.

Résumé

L'auteur décrit des ponts-routes standardisés de portée allant de 6 à 20 m. Le montage de ces ponts doit être fait à partir d'éléments préfabriqués, le délai de construction est très court et l'on doit concevoir la résistance effective dans la perspective d'un projet économique. L'ensemble comporte également le montage de l'infrastructure et l'exécution des fondations.