

# 1. Internat. Kongress über eine Optimierung im Bauwesen

Autor(en): **Huber, Josef**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **92 (1974)**

Heft 15

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-72330>

## **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.

Vom 6. bis 9. November 1973 fand in Saint-Rémy-lès-Chevreuse Paris der 1. Internationale Kongress über «Optimierungsmethoden im Bauwesen» statt. Veranstalter war das Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics (ITBTP). Dass die Optimierung auch im Bauwesen immer mehr an Bedeutung gewinnt, wurde durch die grosse Anzahl von Teilnehmern sowie die Auswahl hervorragender Referenten dokumentiert. Gerade jetzt, wo in vielen Ländern die Baupreise steigen, ist es notwendig, alle möglichen Rationalisierungsmethoden einzusetzen.

Unter «Optimierung» versteht man ganz allgemein die Gesamtheit aller Verfahren, mit deren Hilfe es möglich ist, Bauwerke so zu entwerfen und herzustellen, dass deren Kosten so klein wie möglich werden. Der Grossteil der Vorträge befasste sich mit der *konstruktiven Optimierung*, dem optimalen Entwurf bzw. der optimalen Bemessung von Tragwerken.

Das Tagungsprogramm war folgend gegliedert:

- *Allgemeine Einführung in die Optimierungsprobleme im Bauwesen*, von Prof. S. J. Fewes, Abteilung für Bauingenieurwesen an der Carnegie-Mellon-Universität in Pittsburgh, USA
- *Optimierung von Tragwerken*, von Prof. P. Brousse, Universität Paris
- *Betrachtungen über die Optimierung von Metallkonstruktionen* von P. Lorin, Präsident der Société d'Etude et de Recherche de Genie Civil, Paris
- *Wahl der Form von Schalenträgern*, von P. Faessel, Ed- Coignet, Paris
- *Einführung in die Berechnung von Tragwerken nach der plastischen Methode*, von Prof. J. Heymann, Fakultät für Ingenieurwesen, Universität Cambridge, Grossbritannien
- *Optimale plastische Dimensionierung von ebenen Stahltragwerken*, von Prof. Ch. Massonet, Fakultät für angewandte Bauforschung, Universität Lüttich, Belgien
- *Optimierung von Betontragwerken*, von Prof. M. Z. Cohn, Fakultät für Bauwesen, Universität Waterloo, Kanada
- *Optimierung von vorgefertigten Betontragwerken*, von V. Petcu, Bukarest, Rumänien
- *Optimierungsmethoden auf der Baustelle*, von J. Muller, Campeon Bernard, Paris
- *Die optimale Trassierung von Strassen*, von Prof. Ch. Massonet und J. Deterne, SETRA-Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes, Bagneux
- Diskussionen, geleitet von J. Ferry-Borges, Direktor des staatl. Bauingenieurinstituts, Lissabon, und A. C. Palmer, Fakultät für Ingenieurwesen, Universität Cambridge, Grossbritannien.

Wie aus der Vortragsfolge ersichtlich, nahm die optimale «plastische» Bemessung einen grossen Raum ein. Diese Methode eignet sich hauptsächlich für Metallkonstruktionen, vor allem für Stahltragwerke. Die Optimierung erfolgt hiebei nach dem geringsten Gewicht, das heisst die Konstruktion wird so bemessen, dass der Stahlverbrauch minimal wird. Dadurch werden sehr wirtschaftliche Konstruktionen im Flugzeugbau, Stahlbrücken- und Industriebau ermöglicht, wo übrigens auch die plastische Dimensionierung bereits vielfach normengemäss anwendbar ist. Auf diesem Optimierungsgebiet ist inzwischen ein sehr hoher Entwicklungsstand erreicht worden. Neben der linearen wird auch die nicht lineare Programmierung (Methode von Rosen) angewendet, und es werden die entsprechenden Computerprogramme entwickelt, wobei damit die Berechnungszeiten zum Teil drastisch gesenkt werden konnten.

Bei Betonkonstruktionen hingegen ist nicht gesagt, dass ein Tragwerk mit dem geringsten Eisenverbrauch am billigsten sein muss. Es kommt hiebei sehr auf die Berücksichti-

gung auch der übrigen massgebenden Kostenparameter (wie der Schalungs-, Beton- und Fundationskosten) an.

Zur Erläuterung sei ein Beispiel aus dem Brückenbau angeführt: Es soll eine Strassenbrücke (Bild 1) so entworfen werden, dass deren Gesamtkosten minimal werden.

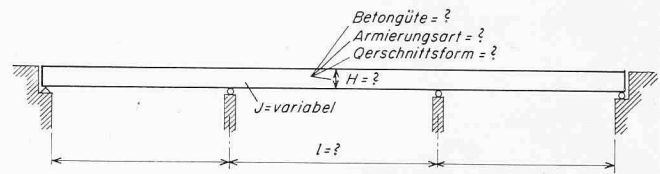


Bild 1. Skizze für den optimalen Entwurf einer Strassenbrücke

Gegeben:

1. Äussere Belastung ohne Eigengewicht (nach Brückenklasse I)
2. Zulässige Spannungen von Beton und Stahl (Bemessung nach dem derzeit gültigen N- oder Traglast-Verfahren)
3. Kosten der verwendeten Materialien (wie Beton: Fr./m<sup>3</sup>, Stahl: Fr./t, Schalung: Fr./m<sup>2</sup>, Unterstüzung: Fr./m, Fundation: Fr./m<sup>3</sup>usw.)

Gefragt:

1. Welche Stützweite ist optimal? (3, 4 oder 5 Felder)
2. Querschnittform? (Platte oder Plattenbalken)
3. Vorgespannt oder schlaff bewehrt?
4. Trägerhöhe?

Als wirtschaftlichste Lösung ergibt sich eine vorgespannte, 60 cm dicke Hohlplatte aus B 400 über vier Felder. Hätte man die Optimierung nur nach dem geringsten Eisenverbrauch durchgeführt, so hätte sich ein Trägerrost mit hohen Trägern ergeben. Diese Konstruktion wäre dann aber um rund 15% teurer geworden, da eben die Schalungskosten nicht berücksichtigt wurden. Bei diesem Problem sind sowohl Zielfunktion als auch Nebenbedingungen nicht linear. Für dessen Lösung sind daher ganz wenige praktisch anwendbare Optimierungsverfahren bekannt.

J. Muller wies in seinem Vortrag auf die globalen Zusammenhänge einer Optimierung nach den Gesamtbaukosten hin, wobei diese auch noch von einer rationalen Organisation auf der Baustelle stark beeinflusst werden.

Praktisch sehr weit fortgeschritten sind Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen im Strassenbau, wo man – vor allem in Schweden – bereits vollintegrierte Systeme antrifft. Nach Überfliegen des Geländes am Morgen kann man bereits am Abend am Bildschirm des Computers perspektivisch jene Trassenführung betrachten, bei der sich die geringsten Baukosten ergeben.

Wie die angeregten Diskussionen zeigten, brachte der Kongress – dem weitere folgen sollen – eine erste Standortbestimmung und zeigte die vielfältigen Möglichkeiten auf, die Optimierung auch im Bauwesen einzusetzen. Wer allerdings hoffte, fertige Rezepte zu erhalten, muss etwas enttäuscht werden.

Die Konstruktions- oder organisatorischen Ideen muss nach wie vor der Ingenieur selbst entwickeln, dem aber in Form eines computerunterstützten Optimierungsverfahrens ein mächtiges Hilfsmittel zur Seite steht, wirtschaftlichere Bauwerke zu erhalten.

Adresse des Verfassers: Dr. techn. Josef Huber, dipl. Ing., Losinger AG, Könizstrasse 74, 3001 Bern.