

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

**Band:** 9 (1972)

**Rubrik:** Theme VII: New developments

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

**VII**

**Développements nouveaux**  
**Neuere Entwicklungen**  
**New Developments**

**Leere Seite**  
**Blank page**  
**Page vide**

## VII

### DISCUSSION LIBRE • FREIE DISKUSSION • FREE DISCUSSION

#### Schwimmbrücken und Brücken auf nicht festen Stützen

Ponts flottants et ponts sur des piliers non fixes

Floating Bridges and Bridges on non-solid Piers

SIEGFRIED KRUG

Dr.-Ing.

Institut für konstruktiven Ingenieurbau  
Aachen, BRD

Auf schwimmenden Pontonkörpern abgestützte Brücken, direkt befahrene "Hohlplatten-Schwimmkörper-Brücken" und schwimmende Balken-Brücken sind im zivilen und pioniertechnischen Bereich schon mehrfach errichtet worden.



Abb. 1 zeigt als Beispiel für eine "schwimmende Balken-Brücke" die Brücke über den Hood-Kanal in den USA.

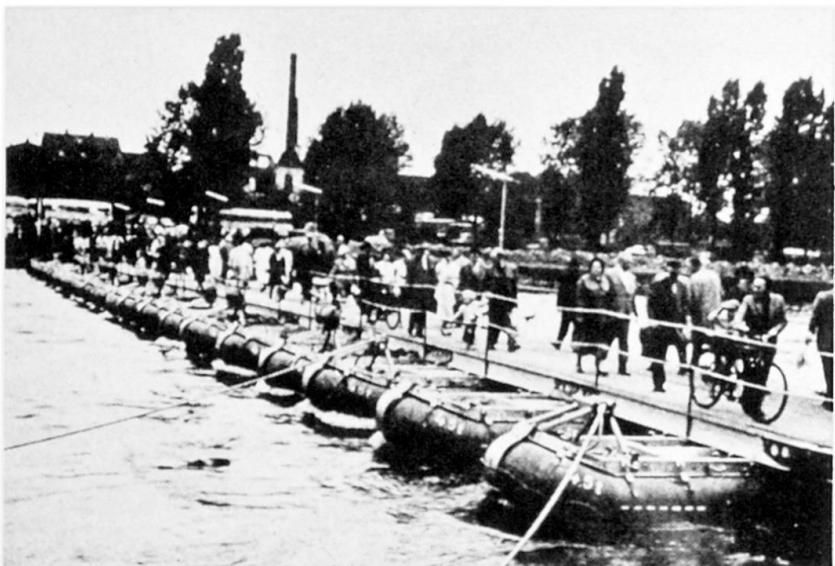


Abb. 2 zeigt eine Aluminium-Schlauchboot-Brücke, bei der durchlaufende gekoppelte Aluminium-Träger auf schlauchbootartigen Pontons gelagert sind.

Während die Schwimmbrücke nach Abb. 1 ein permanentes Bauwerk ist, also nicht demontiert werden kann, sind die Konstruktionen entsprechend der Abb. 2 verhältnismäßig rasch auf- und abbaubar.

In statischer Hinsicht unterscheiden sich schwimmende Brücken von Brücken auf festen Stützen vor allem dadurch, daß die Verformungen – z.B. die Eintauchtiefen – groß sind und an den Kopplungsstellen einzelner Bauteile unter Umständen Bewegungen ohne Kraftreaktionen möglich sind: die Kopplungsstellen ermöglichen ein Spiel. Es ist dies im allgemeinen kein Nachteil sondern eine Möglichkeit, die Beanspruchung der Einzelteile zu verringern, da Schwimmbrücken durch "Auftrieb" tragen sollen.

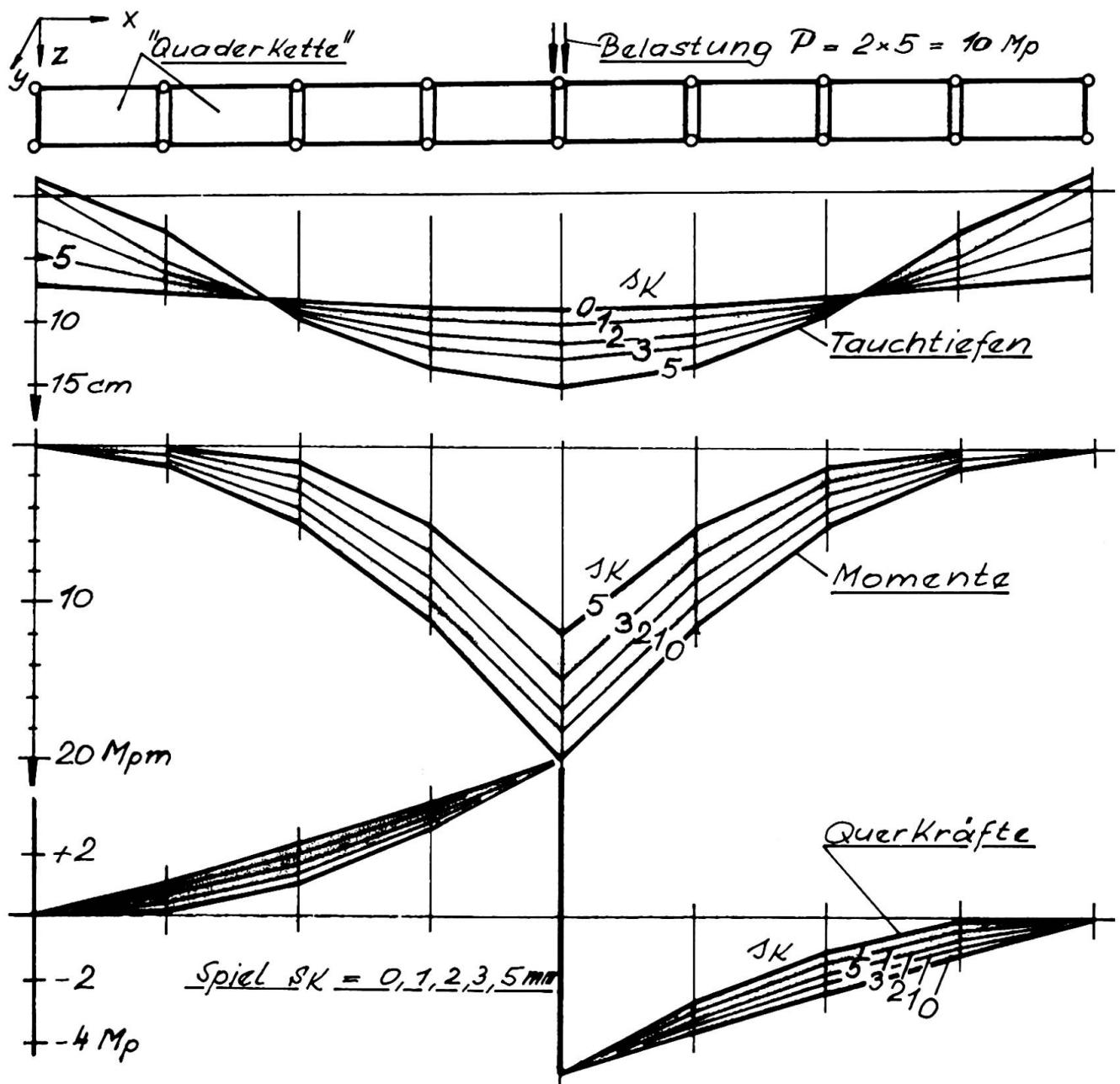


Abb. 3 zeigt den Einfluß des Kupplungsspiels bei einer im Wasser schwimmenden "Quaderkette" unter einer Einzellast  $P = 10 \text{ MP}$  und einem Spiel in den oberen und unteren Kupplungen von  $sk = 0, 1, 2, 3$  und  $5 \text{ mm}$

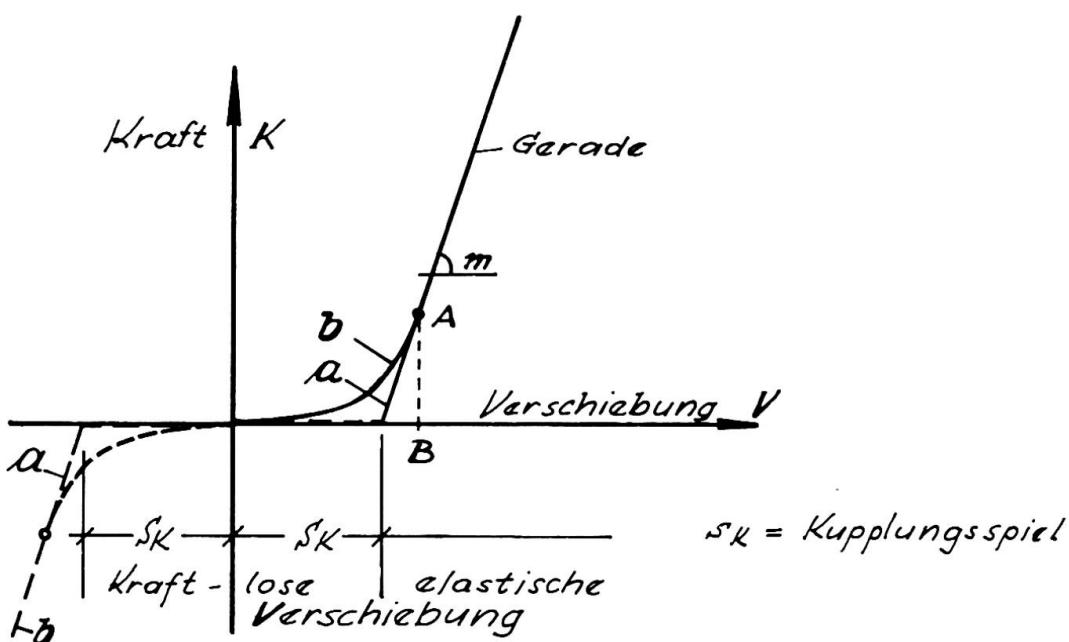


Abb.4 zeigt, welches Kraft-Verschiebungs-Gesetz dabei den Kopplungen zugrunde liegt.

In rechentechnischer Hinsicht ist der ideelle Kurvenzug "a" nicht geeignet, weil der Knickpunkt B nur durch "Probieren" gefunden werden kann. Geeigneter erweist sich dagegen ein Kraft-Verschiebungs-Gesetz nach der Kurve "b".

Hierdurch und wegen des im allgemeinen nichtlinearen Zusammenhangs zwischen Auftrieb und Tauchtiefe ergeben sich für die Schnittlasten nichtlineare Gleichungssysteme für deren Lösungen mathematische Verfahren auf der Basis des "Newton'schen Verfahrens" bereitstehen. Im Prinzip wird durch wiederholte Berechnungsgänge - ausgehend von Anfangswerten - die Lösung approximiert.

Wegen der Zusammenhänge zwischen den dynamischen Wirkungen der äußeren Lasten, den Brückenformen, und dem Wasser ist den hydrodynamischen Einflüssen besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Eine Möglichkeit, den schwimmenden Brücken mehr den Charakter von "festen Brücken" zu geben besteht in der "Vorspannung gegen den Auftrieb". Es handelt sich dabei um eine vorweggenommene zwangsläufige Eintauchung durch Verankerung gegen Ballastkörper, die am Boden liegen. M.L. Chadenson hat darauf hingewiesen, und wie man aus dem schematischen Beispiel der Abb.5 erkennt, werden Lasten wie auf einer "steifen Stütze" stehend abgetragen [1].

In dieser Weise vorgespannte Konstruktionen haben wesentlich geringere Verformungen als schwimmende Brücken.

Insbesondere bei tiefen Gewässern, schlechtem Baugrund auf der Gewässersohle und auch wegen allgemeiner wirtschaftlicher Überlegungen können Brücken auf nicht festen Stützen zweckmäßig sein. Projektierungen, wie z.B. auf Abb.6 schematisch dargestellt, zeigen, daß große Längen und Tiefen wirtschaftlich überbrückt werden können.

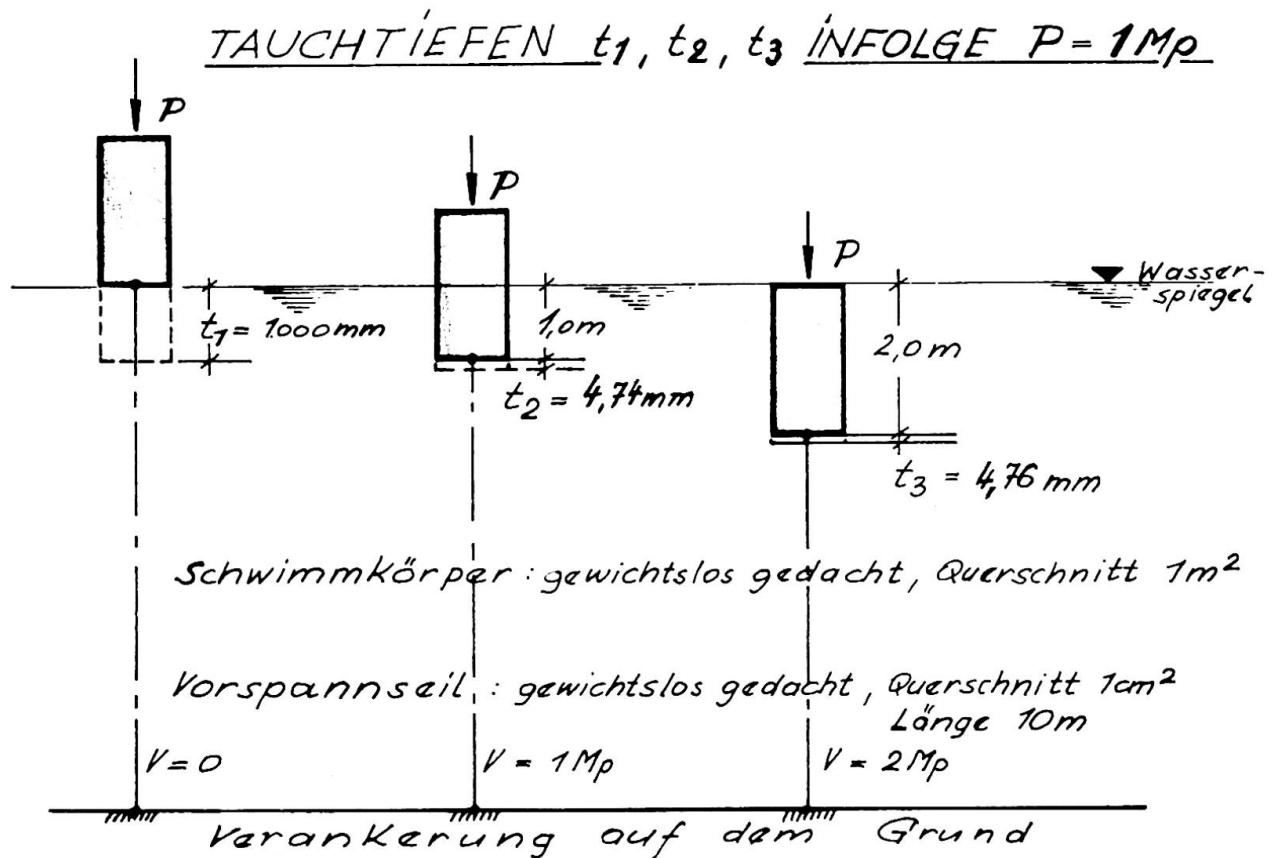


Abb.5: Gegen den Auftrieb vorgespannte Konstruktionen haben geringe Tauchverformungen.

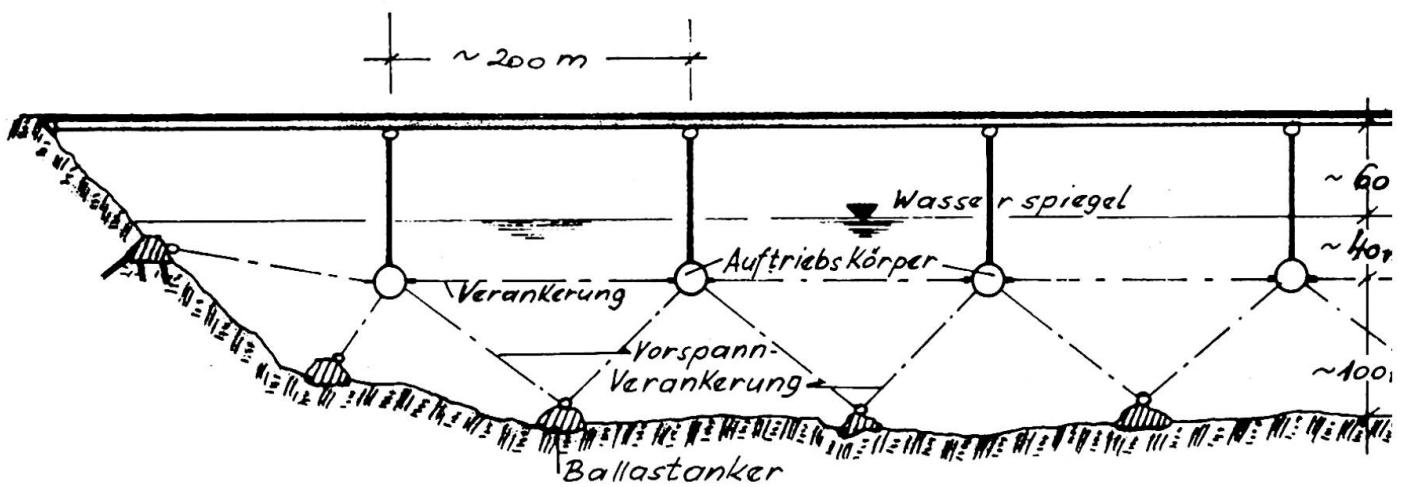


Abb.6: Bei breiten und tiefen Gewässern sowie bei schlechtem Baugrund können schwimmende Brücken vorteilhaft sein.

## ZUSAMMENFASSUNG

Schwimmende Brücken unterscheiden sich von festen im allgemeinen durch grössere Verformungen und durch Bewegungsmöglichkeiten in den Kopplungsstellen. Insbesondere bei breiten und tiefen Gewässern sowie bei schlechtem Baugrund auf der Gewässersohle können Schwimmbrücken die einzige Ueberbrückungsmöglichkeit sein. Gegen den Auftrieb vorgespannte Brücken erweisen sich dabei als technisch möglich und wirtschaftlich vorteilhaft.

## SUMMARY

Floating bridges generally differ from solid bridges by a greater amount of sinkage and by the possibility of moving in the couplings. It is especially with wide and deep waters and with bad foundation soil at the bottom that floating bridges may be the only crossing possibility. Bridges which are prestressed against the buoyancy prove to be technically possible and economically advantageous.

## RESUME

Les ponts flottants se distinguent en général des ponts fixes par des déformations plus grandes et par des possibilités de mouvements dans les couplages. Sur-tout dans les eaux larges et profondes aussi bien que dans des mauvais terrains à bâtir à la plante des eaux, l'application de ponts flottants est la seule solution. Des ponts mis contre la poussée verticale s'avèrent techniquement et économiquement réalisables.

**Leere Seite**  
**Blank page**  
**Page vide**

**Conclusions aux thèmes I, VI et VII**  
Schlussfolgerungen zu Themen I, VI und VII  
Conclusions to themes I, VI and VII

J.R. ROBINSON  
Directeur de l'Institut de Recherches  
Appliquées du Béton Armé  
Président de la Commission de Travail I  
France

Thème I

On sait que le constructeur rencontre des phénomènes non-linéaires de nature physique du fait des matériaux eux-mêmes ou de nature géométrique du fait des déformations des structures ou même de nature physique et géométrique à la fois. L'étude de ces phénomènes n'est pas achevée, mais le corps de doctrine existant est déjà imposant. Le premier résultat du 9ème Congrès aura été de fournir aux ingénieurs un répertoire ordonné, critique et analytique des ressources théoriques et techniques dont ils peuvent disposer, ce qui, eu égard à la complexité du sujet, leur sera extrêmement précieux. Le congrès d'autre part a apporté sa pierre à l'édifice. Une des grandes difficultés des théories non linéaires étant la résolution de leurs équations, il est naturel qu'un certain nombre de contributions aient porté sur des méthodes approchées, certaines fort ingénieuses. Les études de caractères plus fondamental ont traité spécialement des grandes déformations et de l'influence des défauts, tant de la forme que des matériaux. L'auditeur est par ailleurs sensible aux exposés dont il perçoit immédiatement les conséquences pratiques ; ceux qui, par exemple ont porté sur le flambement des poteaux à parois minces, sur le calcul des contraintes résiduelles d'origine thermique de laminage et de soudage, sur l'explication de la sensibilité au voilement des membrures comprimées des poutres caissons.

### Thème VI

En ce qui concerne le thème VI, le contrôle des ouvrages existants a bénéficié tout d'abord des progrès relatifs à l'automatisation des mesures et du traitement des données recueillies. En particulier l'étude simultanée des contraintes dans les ouvrages et des caractéristiques de poids du trafic réel ont permis de porter un jugement sur la convenance des dispositions réglementaires japonaises de calcul des ouvrages. D'autres progrès ont été réalisés, aux conséquences sans doute importantes : la mise au point de pesons précis et fidèles pour la mesure des réactions d'appui des ouvrages.

Quant à l'utilisation des modèles pour le dimensionnement, lorsque l'ouvrage et par conséquent le modèle mécanique sont élastiques, on tend aujourd'hui à n'employer le modèle que pour déterminer les coefficients d'influence des forces appliquées sur les effets à étudier en faisant agir une force isolée successivement en chacun des points de charge. La conduite de l'essai, les mesures, leur enregistrement sont entièrement automatiques. Les coefficients connus, un traitement purement automatique donne immédiatement les effets de n'importe quelle combinaison de charges.

Le modèle peut même prendre un caractère encore plus abstrait. Le modèle mécanique peut être en effet remplacé par un réseau électrique analogique, beaucoup plus facile à construire à partir de composants standard. Tout se réduit à l'application et à la mesure de potentiels harmoniques aux noeuds du réseau. On peut étudier ainsi non seulement les phénomènes élastiques mais aussi ceux de viscoélasticité et même de non linéarité géométrique.

Lorsqu'on sort du domaine de l'élasticité linéaire des matériaux, l'usage traditionnel du modèle reprend tous ses droits et la difficulté consiste à construire un modèle qui jouisse de mêmes propriétés non linéaires que l'ouvrage. On peut être amené à utiliser le même matériau que dans l'ouvrage et à adopter par conséquent une échelle assez grande. C'est ainsi que des modèles en béton précontraint ont été nécessaires pour des ouvrages en béton précontraint : l'un à l'échelle du quart pour l'étude des effets thermique de l'ensoleillement, l'autre à l'échelle du dixième pour le contrôle du projet d'un grand pont.

Thème VII

Quant au thème VII, Développements nouveaux, la plus grande diversité est en principe à attendre des contributions qui y répondent. Il n'en est que plus remarquable que sur quatorze contributions à la discussion préparée, cinq portent sur l'automatisation de l'élaboration des projets, dessins compris, et même sur celle de leur exécution en usine pour les ouvrages métalliques. Une sixième, fort attachante, décrit les réactions humaines que provoque l'introduction de ces nouveautés.

Deux contributions ont pour thème l'optimisation, une, une théorie générale de calcul spécialement applicable aux dalles et aux coques et une autre résume l'expérience d'un spécialiste dans la conception des tours de refroidissement. L'exposé de perfectionnements apportés aux ponts en acier forme la transition avec les inventions : un système de câbles à fils parallèles pour ponts à haubans ou suspendus, une tour en plastique armé de fibres de verre et un système de construction en parallélépipèdes d'acier, dit " briques " destiné à monter les conditions et les possibilités de l'industrialisation du bâtiment.

**Leere Seite**  
**Blank page**  
**Page vide**