Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 75 (1957)
Heft: 10

Artikel: Eisenbetonbrücken von Prof. R. Morandi (Rom)
Autor: Hofacker, Heinrich
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-63321

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: 13.07.2025

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

Tiefbauamtes, die sich als Folge der im Generalverkehrsplan an dieser Stelle projektierten Rampe einer zukünftigen Unterpflasterbahn ergibt. Für den ruhenden Verkehr verlangen die Behörden bei Neubauten der City eine möglichst grosse Parkierungsfläche auf privatem Gebiet. Im Areal «Zur Palme» ist eine Kellergarage für rd. 50 Wagen und zusätzlich eine Parkierungsterrasse über dem zweiten Geschoss für etwa 95 Wagen vorgesehen. Die letztere ist auf einer bequem befahrbaren doppelten Spiralrampe, für Zu- und Abfahrtsverkehr getrennt, erreichbar.

Die Konzeption des Baues ist für Zürich neuartig. Es werden Ausnahmen von der Bauordnung benötigt und der 1956 angenommene Hochhausparagraph des Baugesetzes wird ebenfalls in Anwendung gebracht werden. Die Bedingungen, die an die Bewilligung von Hochhäusern geknüpft sind, scheinen erfüllt zu sein: gute architektonische, städtebauliche Einfügung, keine polizeilichen Hindernisse, keine wesentliche Benachteiligung der Umgebung, keine Ueberschreitung der Ausnützung.

Verfasser: Haefeli, Moser, Steiger, Limmatquai 4, Zürich 1

Eisenbetonbrücken von Prof. R. Morandi (Rom)

DK 624.21:624.012.4

Die Mitgliederversammlung der S. I. A.-Fachgruppe der Ingenieure für Brückenbau und Hochbau vom 15. September 1956 in der ETH in Zürich stand im Zeichen eines Lichtbildervortrages von Prof. *R. Morandi* (Rom) über das Thema: «Conceptions modernes sur la réalisation de grands ponts en béton armé et en béton précontraint».

Der Referent, Erbauer von gegen 200 grösseren Brücken in verschiedenen Erdteilen, hob in einem ersten Teil des Vortrages die Probleme hervor, die sich bei der Projektierung und Ausführung von *Bogenbrücken* stellen. Die Entwicklung dieses Brückentypus ist als Folge der immer stärker möglich werdenden Minderung des Eigengewichtes gekennzeichnet durch die Tendenz nach grösseren Spannweiten und kleineren Pfeilverhältnissen. So erbaute Hennebique 1911 den Ponte del Risorgimento in Rom mit 100 m Spannweite und 11 m Pfeilhöhe bei einer Bogenstärke von 60 cm am Scheitel und 11,60 m am Kämpfer. Obschon der statische Aufbau das Kräftespiel damals noch nicht genau erfassen liess, zeugt die Brücke doch von der Intuition des Erbauers. Immerhin birgt eine derartige Konzeption Gefahren in sich, indem der grosse Steifigkeitsunterschied zwischen Scheitel und Kämpfer bei ähnlichen Brücken zu Schäden führte. Ausserdem bedingt das dadurch stark ins Gewicht fallende Kämpfermoment einen grossen Armierungsgehalt und hat unwirtschaftliche Konstruktionen zur Folge. Bei der Projektierung des Ponte Africa in Rom versuchte Krall 1935, den statischen Aufbau seines Bogens mit Hohlquerschnitt klarer zu gestalten. Er wies der unteren Leibung als Schale das gesamte Eigengewicht zu, indem er sie in einer ersten Phase betonierte, und benützte die obere Leibung mit den Querwänden lediglich dazu, den Bogen zur Aufnahme der Verkehrslast zu versteifen. Damit wurde eine wesentliche Einsparung an Armierungen gegenüber früher erzielt.

1946 nahm der Referent selbst am Wettbewerb für den Wiederaufbau des Ponte S. Niccolò in Florenz teil. Es gelang, eine sowohl technisch als auch ästhetisch einwandfreie Lösung zu finden, indem ein äusserst flacher Bogen mit Kastenquerschnitt vorgeschlagen und sodann ausgeführt wurde (Bild 1). Seine Hauptcharakteristiken sind: Spannweite 91,00 m, Pfeilhöhe 8,00 m, Bogenstärke im Scheitel 1,20 m, im Kämpfer 3,50 m, Wandstärke des Bogens fast durchgehend 30 cm. Um die Kämpferkraft nicht allzu flach auf die Pfahlfundation einzuleiten, wurde die Tragkonstruktion 35,00 m über die Auflager hinaus weitergeführt. Das Verhalten des Bauwerkes nach dem Ausschalen bestätigte den angenommenen Elastizitätsmodul von 350 000 kg/cm².

Im Jahre 1953 schrieb das Ministerium der öffentlichen Bauten von Venezuela einen internationalen Wettbewerb zum Bau einer Strassenbrücke in Caracas aus, die ein kleines Tal und eine andere Verkehrsader schiefwinklig überbrücken sollte. Der Referent entwarf einen Bogen von 90 m Spannweite mit nur 7,00 m Pfeilhöhe, der im Anschluss an den Wettbewerb zur Ausführung gelangen konnte (Bild 2). Aus städtebaulichen Gründen musste die Bogenstärke am Kämpfer beschränkt bleiben; ausserdem war infolge schlechter Baugrundeigenschaften darnach zu trachten, den Horizontalschub künstlich zu verringern. Dies wurde durch eine Schrägstellung der Fahrbahnstützen erreicht. Der im Grundriss schiefe Bogen besteht aus einem durch Querschotten ausgesteiften Kastenquerschnitt, dessen Höhe im Scheitel 1,00 und am Kämpfer 2,50 m misst. Hier wurde durch Anwendung der Vorspannung die Exzentrizität der Normalkraft beschränkt, und damit die Ausbildung der Fundamente wirtschaftlicher gestaltet. Ein Vergleich zwischen dem Ponte S. Niccolò und der soeben besprochenen noch flacheren Brücke in Caracas zeigt, dass die spezifischen Mengen für Beton und Armierungsstahl (pro m² Fahrbahnfläche) von 1,00 m³/m² bzw. 130 kg/m² auf 0,80 m³/m² bzw. 90 kg/m² gesenkt werden konnten.

Als allgemeine Folgerung der angeführten Beispiele ergibt sich, dass ein Bogen um so wirtschaftlicher ist, je geringer die Aenderung der Biegesteifigkeit vom Scheitel bis zum Kämpfer ist. Die Ansicht, die Kühnheit eines Bogens durch die Querschnittshöhe im Scheitel zu charakterisieren, muss deshalb als überholt gelten. Für die Abstützung wurden die besten Ergebnisse durch Stützen erzielt, die sich nach unten verjüngen, weil dadurch die Fussmomente klein gehalten werden können.

Nach diesen mehr statischen Gesichtspunkten wurden noch ein paar bautechnische Fragen hinsichtlich Lehrgerüst und Montagevorgang erörtert. Vor allem erweckten die Ausführungen über zwei Brückeneinbauten das Interesse der Zuhörer, handelte es sich doch um nicht nur ungewöhnliche, sondern auch neuartig zu nennende Montagen. Der erste Montagevorgang betrifft die Passerelle über das Staubecken Vagli di Sotto in der Toscana, der bereits früher beschrieben wurde (SBZ 1954, Nr. 47, S. 691). Es soll deshalb hier lediglich auf den Einbau der Brücke über den Storms River bei

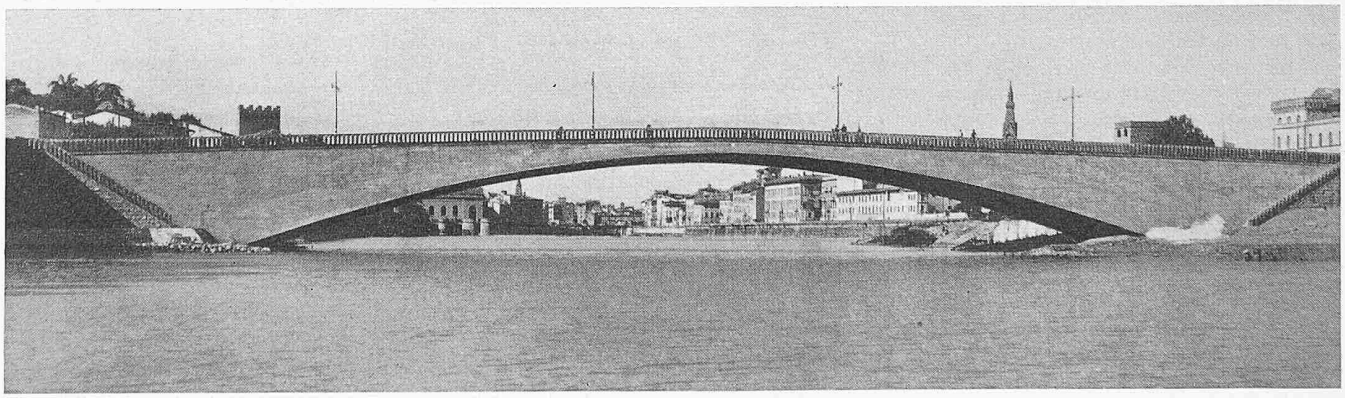

Bild 1. Ponte S. Niccolò in Florenz

Port Elizabeth (Südafrika) eingegangen werden (Bild 3, Seite 152). Dieser Bogen von 101 m Spannweite wurde folgendermassen gebaut: Nach der Fundierung der Widerlager und dem Bau zweier provisorischer Stützen erstellte man nach üblichen Methoden die Zufahrten. Hierauf wurden die restlichen vier Teile des Bogens (Bild 4, Seite 153) in ungefähr lotrechter Lage betoniert. Während des anschliessenden Rotationsvorganges dieser Bogenteile in ihre endgültige Lage konnten durch Vorspannungen gefährliche Beanspruchungen der Bogenteile vermieden werden. Die Grösse der Vorspannkraft richtete sich nach der jeweiligen Lage der Bogenteile und bedingte die Aufstellung eines äusserst genauen Drehprogramms. Nach erfolgter Rotation wurden die Montagegelenke fixiert, die provisorischen Stützen abgebrochen und der Brückenaufbau, der nun zu keinen Besonderheiten mehr Anlass gab, fertig erstellt.

In einem zweiten Teil wandte sich der Referent den Problemen zu, die sich bei der Projektierung von *Balkenbrücken* aus Eisenbeton und vorgespanntem Beton stellen. Die Entwicklung der Betontechnologie brachte die Möglichkeit mit sich, auch die Stützweiten von Eisenbetonbalkenbrücken zu vergrössern. Wirtschaftliche Erwägungen lassen aber das Verhältnis des Eigengewichtes zur Nutzlast den Wert von 1,1 kaum unterschreiten, während der entsprechende Quotient für den vorgespannten Beton etwa 0,6 bis 0,7 beträgt. Diese Einsparung an totem Gewicht ist aber nur dann zulässig, wenn die spezifischen Einflüsse auf das Verhalten des vorgespannten Betons als solche erkannt und bei der Projektierung berücksichtigt werden. Insbesondere ist die Vorspannkraft nach Massgabe des Kriechens und Schwindens des erhärtenden Betons etappenweise aufzubringen. Um die durch die Vorspannkräfte bedingten Formänderungen auch bei statisch unbestimmten Tragwerken zu ermöglichen, erweist es sich als zweckmässig, provisorische Freiheitsgrade im Tragsystem zu schaffen, und diese erst nach erfolgter Vorspannung aufzuheben. Von den vielen anschliessend gezeigten Beispielen ausgeführter Brücken seien hier nur drei erwähnt.

Die Balkenbrücke (Bild 5) weist als einfacher Balken eine Stützweite von 40,00 m und eine maximale Trägerhöhe von 1,90 m auf. Die Fahrbahnplatte stützt sich auf drei Hauptträ-

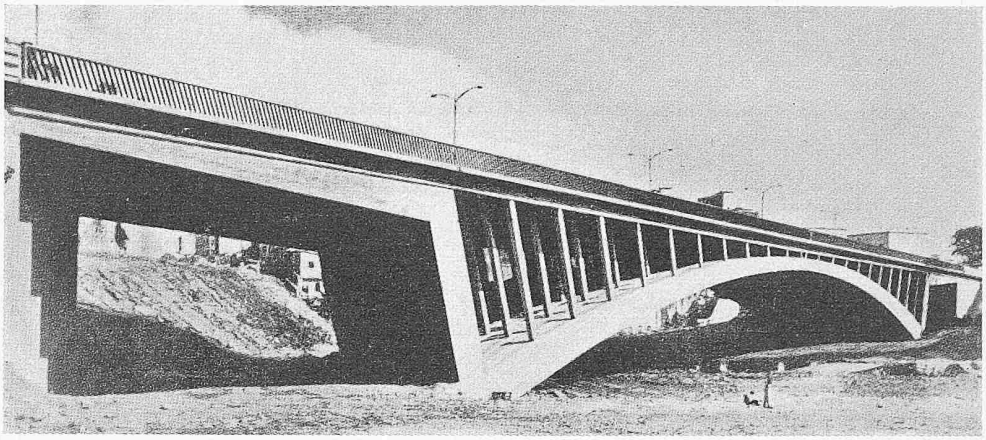

Bild 2. Strassenbrücke in Caracas (Venezuela)

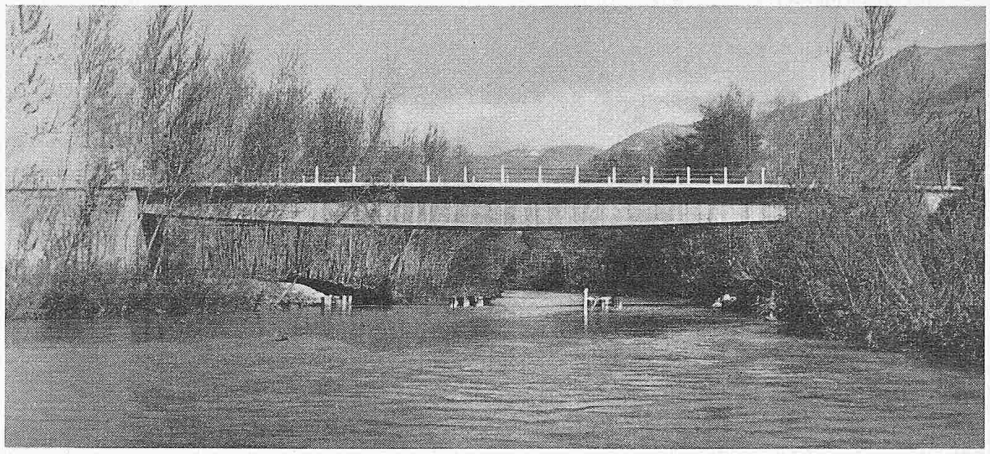

Bild 5. Vorgespannte Betonbrücke in Italien

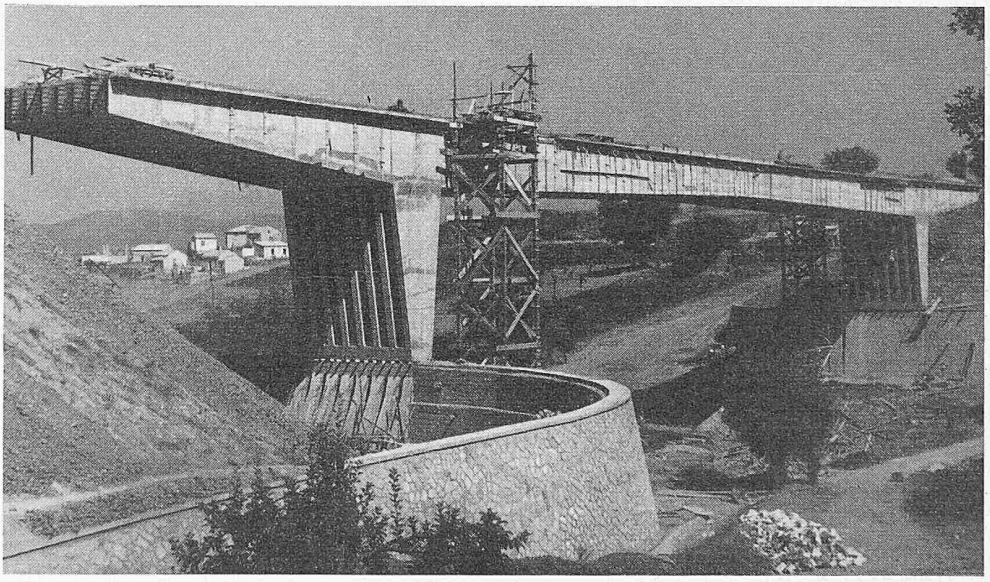

Bild 6. Strassenbrücke in der Nähe von Benevent

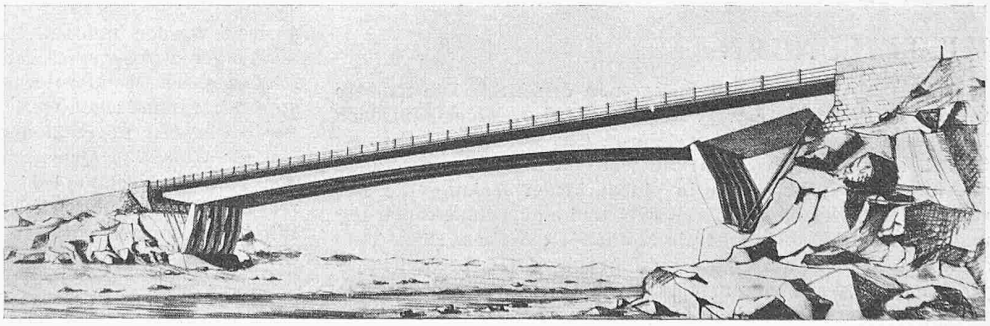

Bild 7. Perspektive der Brücke über den Cerami (Sizilien)

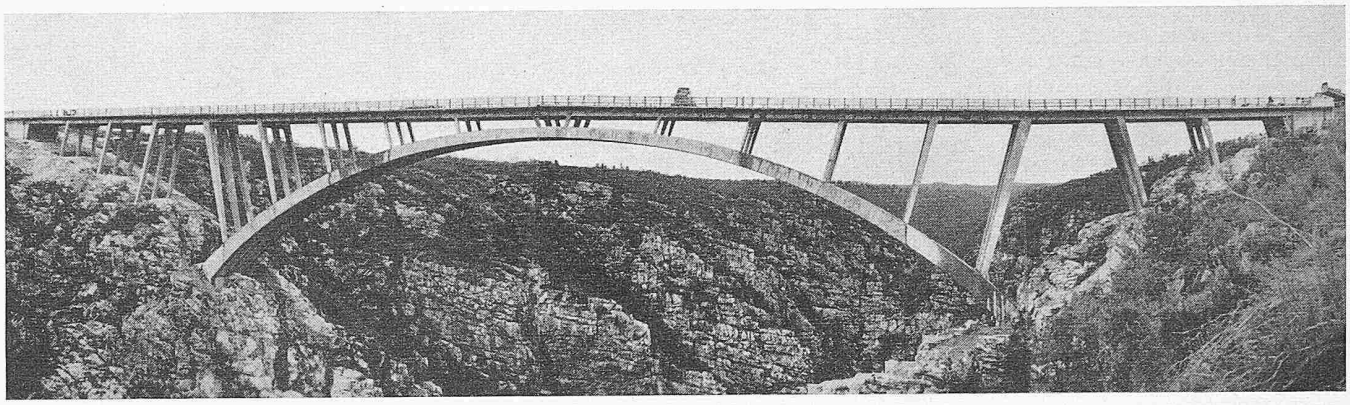

Bild 3. Ansicht der vollendeten Brücke über den Storms River (Südafrika)

ger mit Kastenquerschnitt, ausgesteift durch 11 Querträger. Als Belastung wurden gemäss den italienischen Normen zwei Lastwagenkolonnen von 12 t eingesetzt. Hochwertige Stahldrähte von 5 mm Durchmesser wurden auf rund 10 000 kg/cm² vorgespannt. An Baumaterialien pro m² Fahrbahn gelangten zur Verwendung: Beton 0,396 m³/m², hochwertiger Stahl 27,7 kg/m², Rundeisen 28 kg/m².

Für den Bau der Strassenbrücke in der Nähe von Benevent erwies sich ein Zweigelenkrahmen (Bild 6) mit einer Mittelöffnung von 80,00 m und einer totalen Länge von 120 m als zweckmässig. Die Stiele bestehen aus 8 Rippen von 40 cm Stärke und 1,50 bis 4 m Breite. Acht Hauptrippen von 13 cm Wandstärke und 2,70 bis 3,60 m Höhe, in vier Hohlträger zusammengefasst, tragen die Fahrbahnplatte von nur 13 cm Dicke. Eine untere Druckplatte im Bereich der negativen Momente sowie Querträger alle 4 m vervollständigen das Tragwerk. Vor dem Beginn der Vorspannung des Riegels wurde ein provisorisches Gelenk an einem Stützenkopf eingeschaltet, um dem Tragwerk die auftretenden Deformationen zu ermöglichen. Nach erfolgter Vorspannung wurde das provisorische Gelenk zubetoniert, wobei das Feldmoment infolge ständiger Last weitgehend vermindert wurde durch das Spannen provisorischer schräger Zugstangen vom auskragenden Ende der Brücke zum Fussgelenk. Damit konnten der Horizontalschub des Rahmens in vernünftigen Grenzen und die Fundamente entsprechend klein gehalten werden.

Die zur Zeit im Bau befindliche Brücke über den Cerami in Sizilien (Bild 7) ist ein Beispiel dafür, dass derartige schräge Zugstangen, auch im endgültigen Bauwerk belassen, zu interessanten Lösungen führen. Allerdings tritt hier eine gefährliche Erscheinung auf, die bei der Projektierung zu berücksichtigen ist. Durch die Belastung der Fahrbahn mit der Verkehrslast erleiden nämlich die Zugstangen eine Schwellbeanspruchung, die zu Ermüdungsbrüchen führen kann. In Turin ausgeführte Versuche zeigen, dass Probestäbe aus hochwertigem Stahl bereits nach 200 000 Lastwechseln von 60 auf 80 kg/mm² zerstört wurden, während gleiche Stäbe mehr als 1 400 000 Lastwechsel von 40 auf 60 kg/mm² aushielten, ohne zu brechen.

Abschliessend zeigte der Referent seine neuesten Brückenprojekte, so unter anderem die imposante Ueberquerung des Maracaibo-Sees in Venezuela durch eine 9200 m lange Brücke aus Bogen von 180 m Spannweite (Bild 8).

Gekürzte Uebersetzung des Manuskriptes durch Dipl. Ing. *Heinrich Hofacker*, Schäppistrasse 1, Zürich 6

MITTEILUNGEN

Neue Eisenbetonbestimmungen in den USA. Die neueste revidierte Ausgabe der Vorschriften des Amerikanischen Beton-Institutes (A. C. I.), welche in den Vereinigten Staaten überall angewendet werden und von den Behörden gesetzlich anerkannt sind, enthalten in einem neuen Anhang die Bestimmungen, welche einen Entwurf und eine Dimensionierung nach der Bruchtheorie (n-freie Methode) erlauben. Diese Vorschriften beruhen auf einem ausführlichen Bericht und langjährigen Untersuchungen, die von einem gemeinsamen Komitee der amerikanischen Gesellschaft der Civil-Ingenieure (A. S. C. E.) und des amerikanischen Beton-Institutes anfangs 1956 erstattet wurde. In der November-Ausgabe 1956 des monatlich erscheinenden «Journal» des amerikanischen Beton-Institutes veröffentlichen nun Charles *S. Whitney* und *Edward Cohen* (anerkannte Autoritäten auf dem Gebiete des Eisenbetons und seit 1937 Urheber der Whitney-Methode) eine Abhandlung unter dem Titel: «Führer für den Entwurf von armiertem Beton nach der Bruchtheorie.» Dieser 19 Seiten umfassende Aufsatz [1]), ergänzt mit 15, für den entwerfenden Ingenieur gebrauchsfertigen Tafeln und Tabellen, stellt die Bruchtheorie in ihrer einfachsten Form dar und gibt alle nötigen Angaben, um die Anwendung der Bruchtheorie zu fördern und zu erleichtern, im Einklang mit den eingangs erwähnten Bestimmungen. Mit Bezug auf die Probleme, die von den obigen Vorschriften nicht erfasst werden, wie Schubspannung, Haftfestigkeit und Deformation, haben die Verfasser Vorschläge unterbreitet, die auf ihren eigenen, langjährigen, praktischen Erfahrungen beruhen. Die Abfassung erfolgte in Uebereinstimmung mit der in den USA üblichen Praxis.

Dipl. Ing. *A. Tennenbaum*, G. E. P., Detroit

Neuzeitliche Bürogebäude, besonders aus Frankreich und Nordafrika, bringt «L'Architecture Française» im Heft 167 bis 168. Darunter ist auch ein weiterer Bericht mit Bildern über das «Haus der Sozialen Sicherheit» in Le Mans, auf das wir bereits 1956, S. 270, hingewiesen haben. Aus der Schweiz werden das kombinierte Wohn- und Geschäftsgebäude des Architekten M. J. Saugey aus Genf (beim Bahnhof Cornavin) gezeigt, sowie das Bürohaus «Zur Bastei» in Zürich von den Architekten W. Stücheli, E. Fischer und P. R. Kollbrunner. Besonders hervorzuheben und beachtenswert ist der breite Raum, der in diesem Heft dem Mobiliar und den Einrichtungsgegenständen für Büros gewidmet ist.

Persönliches. Architekt *Walter Moor*, Mitarbeiter des Bebauungs- und Quartierplanbüros der Stadt Zürich, wird am 1. Mai 1957 sein eigenes Architekturbüro an der Wibichstr. 56 in Zürich eröffnen.

BUCHBESPRECHUNGEN

Vom Schwung der Fahrt zur Form der Strasse. Von *Richard Auberlen*. Forschungsarbeiten aus dem Strassenwesen, Heft 25. 38 S. mit Abb. Bielefeld 1956, Kirschbaum Verlag. Preis geh. 10 DM.

Der Verfasser stellt die fahrdynamischen Grundlagen zusammen, welche bei der Projektierung von Strassen berücksichtigt werden müssen. Das Werk richtet sich deshalb an denjenigen Projektverfasser, der sich nicht mit Normalien zufrieden geben, sondern seine Trassierungselemente nach besten fahrdynamischen Gesichtspunkten wählen will. Mit Hilfe der bekannten Formeln und graphischer Darstellungen werden die einseitige Querneigung in Kurven, Beschleunigungs- und Anhaltestrecken bestimmt. Zur Berechnung der einseitigen Querneigung wird auch die Wirkung einer seitlichen Windkraft berücksichtigt. In sämtlichen Rechnungen wird der Gleitreibungskoeffizient zwischen Rad und Strasse als be-

[1]) Zu beziehen (wie auch der Bericht des Komitee ASCE) beim American Concrete Institute, 18 263 W. McNichols Road, Detroit 19, Mich., für 75 Cents.

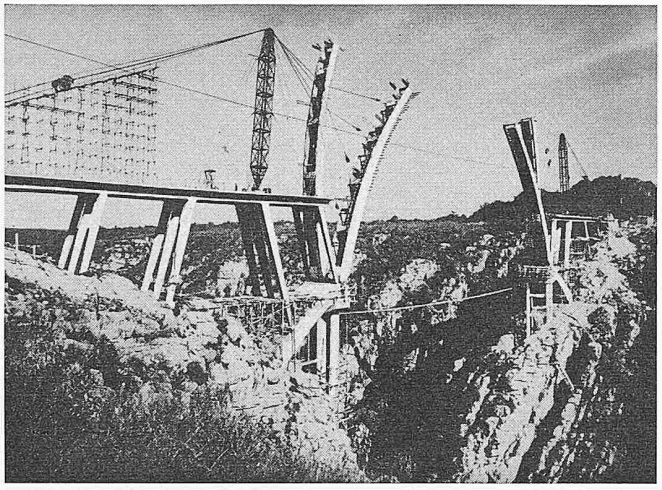

Bild 4. Storms River-Brücke während der Montage

kannt vorausgesetzt; die Schwierigkeiten, diesen Wert genau zu bestimmen, sind jedoch heute noch sehr gross, womit die saubere und genaue Rechnung in Frage gestellt wird.

Der zweite Teil enthält die Berechnung von Uebergangskurven mit Hilfe von Krümmungs- und Winkelbild, sowohl für gleichförmige wie für ungleichförmige Bewegung des Fahrzeugs. In der Zeit der Klothoidenmode ist es erfreulich, dass man wieder auf dieses Verfahren aufmerksam wird.

Dipl. Ing. *P. Schärer,* Bern

Kreiszylinderschalen. Tabellenwerk zur Berechnung kreiszylindrischer Schalenkonstruktionen beliebiger Abmessungen, in deutscher und englischer Sprache. Von Dr. *D. Rüdiger* und Dr. *J. Urban.* Leipzig 1955, Verlag Teubner. Preis geb. 24 DM.

Das Buch behandelt in seinem ersten Teil die Grundlagen der Berechnung von Kreiszylinderschalen. In straff gefasster Darstellung werden aus den allgemeinen Gesetzen der Elastizitätstheorie die Differentialgleichungen der Kreiszylinderschale abgeleitet. Diese werden nach Verfahren verschiedener Verfasser vereinfacht, bis sie zu numerischer Berechnung geeignet sind. In dieser letzten Form sind die drei unabhängigen geometrischen Grössen Schalenlänge, -radius und -dicke in einem einzigen charakteristischen Wert ε zusammengefasst, eine Darstellung, die erstmals von H. Neubner angegeben wurde.

Dieser Wert ε erlaubt eine rationelle Tabellierung der zur Berechnung notwendigen Funktionen. Die Berechnung einer Kreiszylinderschale besteht nun eigentlich bloss noch in der Lösung eines gewöhnlichen statisch unbestimmten Systems. Als überzählige Grössen sind die vier Schnittkräfte, nämlich Schubkraft, tangentiale Normalkraft, Querkraft und Biegemoment zwischen Schale und Randglied anzusehen. Bei zwei unsymmetrischen Randgliedern ergeben sich so maximal acht unbekannte Kräfte, zu deren Bestimmung acht Elastizitätsgleichungen aus den Deformationen zur Verfügung stehen.

Der zweite Teil des Buches enthält die umfangreichen Tabellen für alle zur Berechnung notwendigen Grössen, nämlich die Schnittkräfte und Deformationen der Schale infolge der äusseren Belastung und infolge der überzähligen Kräfte. Der charakteristische Wert ε ist dabei so variiert, dass alle praktisch vorkommenden geometrischen Verhältnisse berücksichtigt sind. Für die Darstellung der Belastung und der Schnittkräfte in der Längsrichtung der Schale ist es möglich, die beiden ersten Glieder der Fourierentwicklung zu berücksichtigen, was für die praktische Berechnung vollauf genügt.

Im dritten Teil des Buches ist die Anwendung dieser Tabellen an sechs durchgerechneten Beispielen eingehend erläutert. Hierzu wäre ergänzend noch zu bemerken, dass sich diese Tabellen nicht bloss zur Berechnung gewöhnlicher Eisenbetonschalen eignen, sondern dass auch vorgespannte Schalen berechnet werden können, sofern sich die Vorspannkabel in den Randgliedern befinden. Ein Beispiel dieser Art wäre sehr nützlich gewesen.

Dieses Buch verringert den Rechenaufwand bei der Untersuchung von Kreiszylinderschalen ganz ausserordentlich, so dass es wohl zu vermehrter Anwendung dieser interessanten Tragwerke beitragen dürfte. Dipl. Ing. *Hans Hauri,* Zürich

Neuerscheinungen:

Gli Autotrasporti Italiani nell'anno 1955. Von *Franco Armani.* Auszug aus «Trasporti Pubblici», Nr. 4, April 1956. 35 Seiten. Rom 1956, Istituto Poligrafico dello Stato, Libreria. Preis geh. 300 Lit.

Unruhebestimmung bei Menschen und Tieren. Von *U. A. Corti, F. Gassmann* und *M. Weber.* **Ueber geoelektrische Widerstandsmessungen in den Schweizeralpen.** Von *F. Gassmann* und *M. Weber.* Mitteilungen aus dem Institut für Geophysik der ETH, Heft Nr. 29. Zürich 1956, Selbstverlag.

NEKROLOGE

† **Hektor Bertschi,** Bau-Ing. S. I. A., G. E. P., von Zürich und Dürrenäsch AG, geb. am 27. Aug. 1882, Eidg. Polytechnikum 1901 bis 1905, gew. Oberingenieur für Wasserkraftanlagen der Stadt Zürich, ist am 28. Februar durch einen Schlaganfall dahingerafft worden.

† **Jean J. A. Bourgeois,** Masch.-Ing. S. I. A., G. E. P., von Ballaigues VD, geb. am 7. Dez. 1906, ETH 1926 bis 1931, Vertreter der Firma Brown Boveri in Alexandrien und Beirut, ist am 25. Februar in Zürich einer schweren Krankheit erlegen.

MITTEILUNGEN AUS DEM S.I.A.

Studienreise nach den USA, 4. bis 19. Mai 1957

Der S. I. A. hat es auf Wunsch von Mitgliedern übernommen, diese Studienreise mit Hilfe eines bekannten schweizerischen Reisebüros durchzuführen. Der Zweck ist in erster Linie, den Architekten den Besuch der *internationalen Wohnausstellung* in New York zu erleichtern. Anschliessend soll eine Rundfahrt einige der wichtigsten Aspekte der USA zeigen.

Das vorläufige *Programm* ist wie folgt festgelegt worden: 3. Mai Abflug von Kloten, 4. Mai Ankunft in New York, Stadtrundfahrt mit Schiff oder Bus. 5. und 6. Mai Besuch der «Inter-

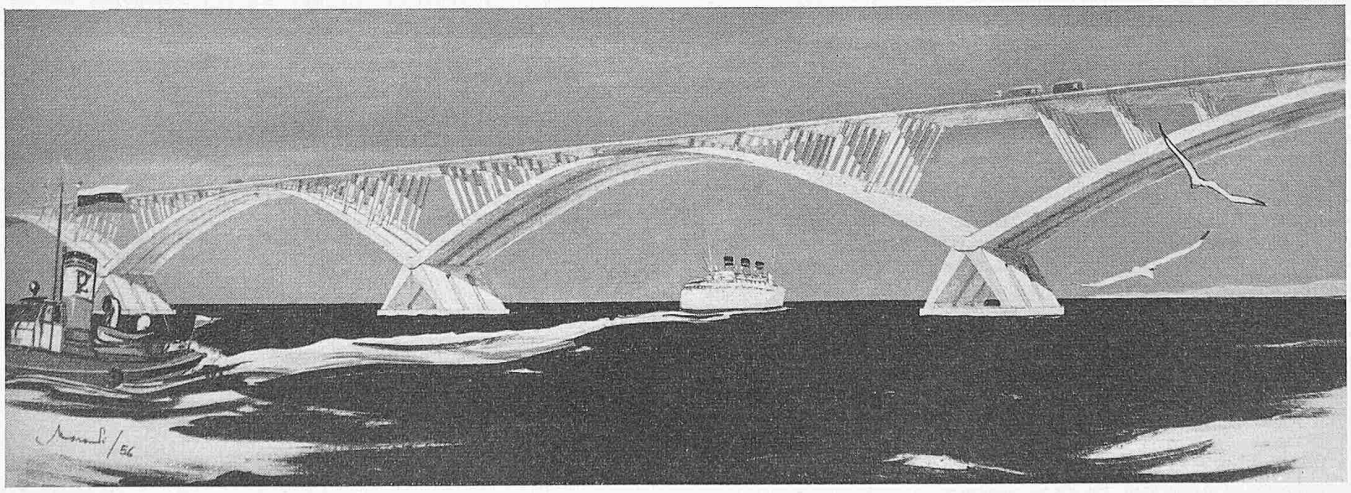

Bild 8. Projekt zur Ueberquerung der Maracaibo-Sees in Venezuela