Vorschub-Freivorbau bei hohen Talbrücken: Vortrag

Autor(en): **Koncz, Tihamér**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **87 (1969)**

Heft 16

PDF erstellt am: **15.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-70656

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

- die rauhe Oberfläche der Walzstäbe, die örtliche Kerben in erheblicher Zahl aufweist
- die Makrogeometrie der Oberfläche (Rippen), die im Zusammenwirken eine wesentlich höhere örtliche Stauchung als dem rechnerischen Mittel entsprechend zur Folge haben.

Konsequenzen

In der Folge berichten wir über die Konsequenzen, die sich nun nach getroffener Festlegung der Anforderungen an das Verformungsvermögen bzw. die Trennbruchunempfindlichkeit der Rippenstähle für Hersteller und Verbraucher ergeben.

Der *Ingenieur* wird zu beachten haben, dass eine weitere Steigerung der Festigkeits- und Streckgrenzenkennwerte nur dann sinnvoll ist, wenn auch die Sprödbruchunempfindlichkeit voll gewährleistet bleibt. Er wird sich an die Feststellung erinnern, dass Stäbe kleineren Durchmessers günstigeres Verhalten zeigen und dass gewisse Stahltypen eine stärkere Tendenz zu verformungslosem Bruch nach dem Biegen zeigen. Im Falle vorgesehener örtlicher Wärmeeinwirkung oder Schweissung wird er bedenken, dass kaltverformte Stäbe bei hoher Wärmezufuhr eine Entfestigung erfahren, während bei naturharten Güten eine Aufhärtung eintreten kann.

Die *Hersteller* werden ihrerseits alle Anstrengungen unternehmen, um die Trennbruchunempfindlichkeit unter Beachtung der vielen Einflüsse aus Erzeugung, Verarbeitung, Transport und Verlegen zu gewährleisten und auch um mögliche Tendenzen, etwa zur vermehrten Anwendung grösserer Stabdurchmesser oder Einsatz von Schweissverbindungen bzw. -verfahren nicht von vorneherein zu behindern. Sie werden auch berücksichtigen, dass generell für Stähle mit erhöhter Zugfestigkeit und Streckgrenze progressiv höhere Zähigkeit notwendig ist, um der gesteigerten Energiespeicherung Rechnung zu tragen. Der Materialprüfer und Schweisstechnologe wird sich bemühen, vertiefte Erkenntnisse über das Verhalten im Grenzzustand zu gewinnen und versuchen, daraus Konsequenzen für die Bewertung der Rippenstähle hinsichtlich ihrer technologischen Eignung zu erarbeiten.

Die kurze Darlegung erhebt in keiner Weise Anspruch auf eine erschöpfende Aussage über das Trennbruchverhalten von Rippenstählen; sie wollte den heutigen Stand der Dinge erörtern und die Diskussion im Hinblick auf die weitere Entwicklung der Stähle und die Vertiefung der Erkenntnisse anregen helfen.

Adresse des Verfassers: *R. Steiner,* dipl. Ing., EMPA, 8600 Dübendorf, Überlandstrasse 129.

Vorschub-Freivorbau bei hohen Talbrücken

DK 624.21.002.2

Von Dr.-Ing. **Tihamér Koncz,** SIA, Zürich

Vortrag, gehalten an der Studientagung der FGBH über aktuelle Ingenieurprobleme vom 18. und 19. Oktober 1968 in Zürich

1. Allgemeines über rationalisierte Baumethoden im Brückenbau

Die Möglichkeiten eines rationalisierten Brückenbaues mit Betonkonstruktionen können durch folgende Bauverfahren charakterisiert werden (Bild 1):

a) Vorfabrizierte Brücken, welche in der Längsrichtung aufgeteilt werden; die Fertigteile überbrücken dann jeweils eine ganze *Spannweite,*

b) Brücken, aufgeteilt auf Fertigteile in der Querrichtung, bei welchen der ganze Querschnitt über die ganze *Breite* zusammengebaut wird, und

c) Brücken, welche in grösseren zusammenhängenden Teilen *vorgeschoben* werden, wobei sie im Querschnitt längs- oder queraufgeteilt sein können.

Bei den längsgeteilten Brücken unterscheiden wir die Ausführungsarten mit Kranmontage und mit Vorbau. Die queraufgeteilten Brücken sind entweder so konstruiert, dass die einzelnen Abschnitte auf einem Gerüst verlegt und zusammengebaut werden, oder sie werden im Freivorbauverfahren jeweils zu dem bestehenden Teil angefügt.

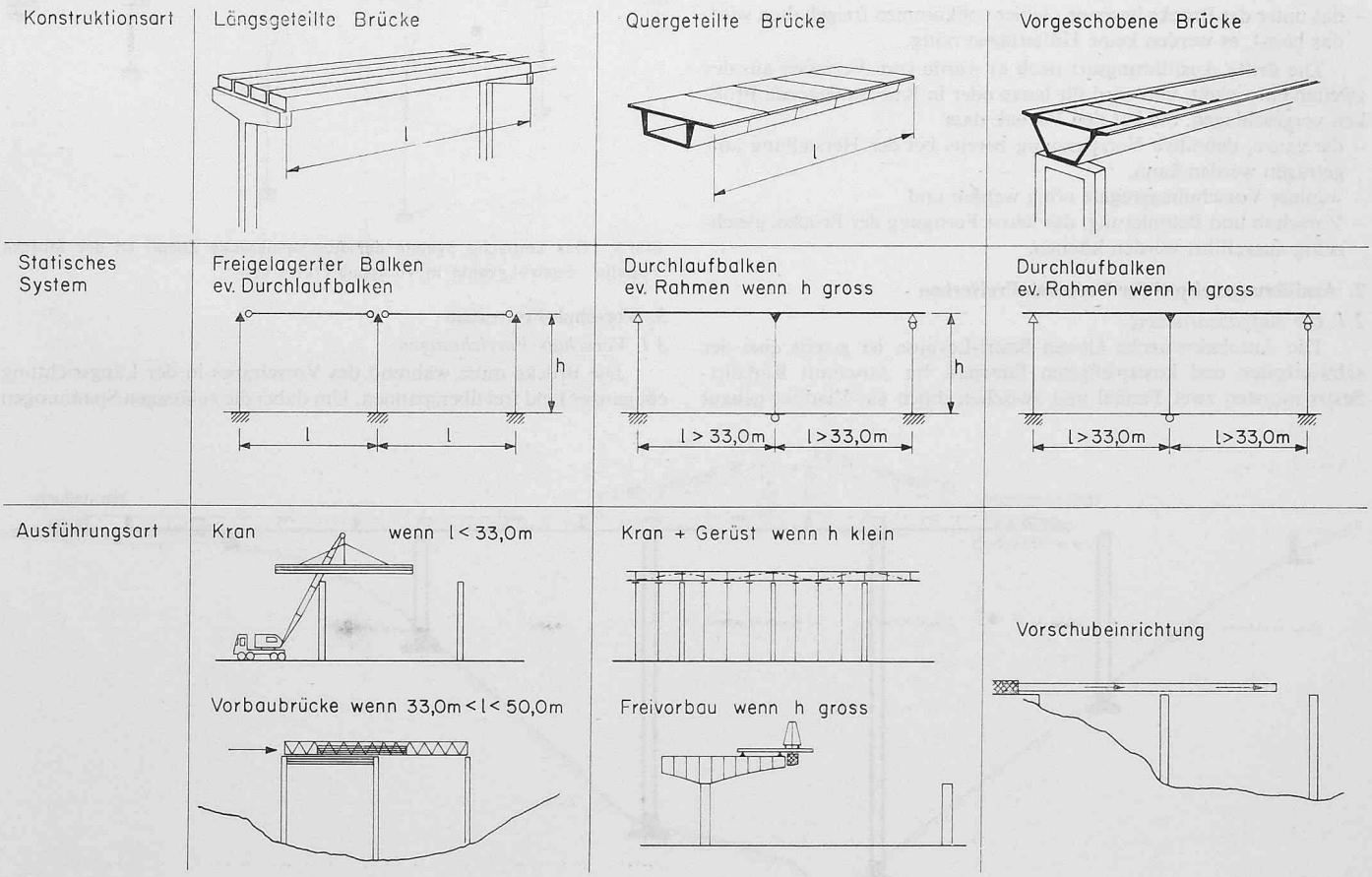
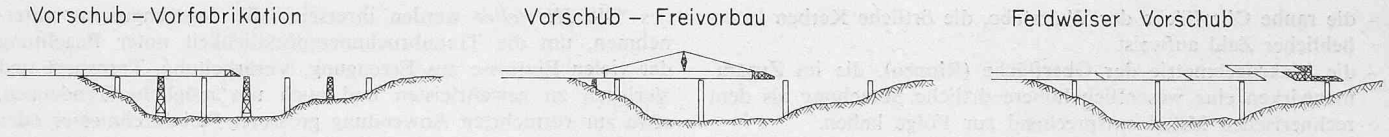


Bild 1. Systeme im rationalisierten Brückenbau



Vorfabrizierte Einzelteile.
Vorschub der ganzen Brücke über Hilfspfeiler.

Zusammenbetonierte Brücke.
Vorschub taktweise mit Abspannturm ohne Hilfspfeiler.

Vorfabrizierte Einzelteile ein Feld lang.
Vorschub feldweise mit speziellem Vorbauschnabel ohne Hilfspfeiler.

Bild 2. Vorschubverfahren bei Spannbetonbrücken

Vorschubverfahren kommen in erster Linie dann in Frage, wenn die Spannweiten länger als etwa 40,0 m sind (Bild 2). Das Verfahren ist aus dem Stahlbau bekannt. Im Stahlbetonbau können wir drei Methoden unterscheiden.

a) Vorfabrizierte Hohlkastenelemente, welche ähnlich wie die quer-aufgeteilten Brücken vorfabriziert und zusammengespannt werden. Die ganze Brücke wird dann über Hilfspfeiler in ihre endgültige Lage geschoben. (Rio Caroni Brücke in Venezuela.)
b) Vorschub-Freivorbau. Die Brücke ist in Quer- oder Längsrichtung aufgeteilt, wobei die neuen Brückenteile fugenlos am Auflager an die Brücke angefügt werden.
c) Feldweiser Vorschub, bei dem ein Feld der Brücke in der ganzen Breite in der Nähe des Brückenauflagers fabriziert und über der bereits bestehenden Brücke eingeschoben wird.

Die Lösung nach a) setzt spezielle Gegebenheiten voraus, weil
- in der Verlängerung der Brücke ein gleich langer ebener Platz wie die Brückenlänge notwendig ist,
- die Stützenhöhen klein bleiben müssen, damit die Hilfsstützen wirtschaftlich montiert werden können,
- eine längere Ausführungszeit nötig ist, um Vorfabrikation, Vorspannung und Vorschub nacheinander durchführen zu können.

Die Variante nach b) geht von einer Brücke aus, die mit ihrer definitiven schlaffen und vorgespannten Bewehrung gefertigt und kontinuierlich vorgeschoben wird. Dies hat zur Folge, dass
- keine Querfugen entstehen und eine vollkommene Durchlaufwirkung mit Vorspannung bereits bei der Herstellung entsteht,
- nur kurze Stahlschalung nötig ist, mit der Möglichkeit der Überdeckung und Bedampfung,
- das unter der Brücke liegende Gebiet vollkommen freigehalten wird, das heisst, es werden keine Hilfsstützen nötig.

Die dritte Ausführungsart nach c) wurde vom Verfasser aus der zweiten entwickelt, und wird für lange oder in Kurven liegende Brükken vorgeschlagen. Sie hat den Vorteil, dass
- die ganze, definitive Vorspannung bereits bei der Herstellung aufgetragen werden kann,
- weniger Vorschubaggregate nötig werden und
- Vorschub und Betonierung, das heisst Fertigung der Brücke, gleichzeitig ausgeführt werden können.

2. Ausführungsbeispiel für Vorschub-Freivorbau

2.1 Die Aufgabenstellung

Die Autobahnstrecke Genua–Sestri-Levante ist gewiss eine der schwierigsten und kostspieligsten Europas. Im Abschnitt Rapallo–Sestri mussten zwei Tunnel und zwischen ihnen ein Viadukt gebaut werden, der ein enges Tal in etwa 80 m Höhe überquert. Das Tal ist mit Lastwagen nicht befahrbar, die Brücke nur bei einem Widerlager zugänglich. Die Brücke sollte bereits für den Materialtransport bei den Tunnelarbeiten an der anderen Seite zur Verfügung stehen. Vor dem Eingang des einen Tunnels war ein kleiner Platz vorhanden, der für die Vorbereitung und auch zur Vorfertigung kleinerer Elemente benutzt werden konnte. Die Spannweiten konnten frei gewählt werden, sie sollten aber eine wirtschaftliche Konstruktion ergeben. Insbesondere sollten die Spannweiten des Vorentwurfs der Società Progettazioni Edili Autostradali (SPEA) berücksichtigt werden.

2.2 Das statische System

Gemäss diesen Voraussetzungen wurde als Brückensystem ein 5-Feld-Durchlaufträger gewählt mit Spannweiten von etwa 50 m. Die Brücke hat am einen Ende ein festes, am anderen ein bewegliches Auflager. Die beiden weniger hohen Pfeiler tragen auch bewegliche Lager; die beiden hohen Pfeiler sind im endgültigen Zustand mit dem Überbau zu einem Rahmentragwerk verbunden. Dadurch wird ihre Knicklänge wesentlich vermindert und sie erhalten durch die Einspannung etwa die gleiche Steifigkeit wie die kürzeren, mit dem Brückenquerschnitt nicht steif verbundenen Stützen. Die Höhe des Durchlaufträgers ist gleichbleibend, die Stützen haben einen unveränderlichen quadratischen Querschnitt. Alle Stützenpaare sind mit Rahmenriegeln verbunden (Bild 3).

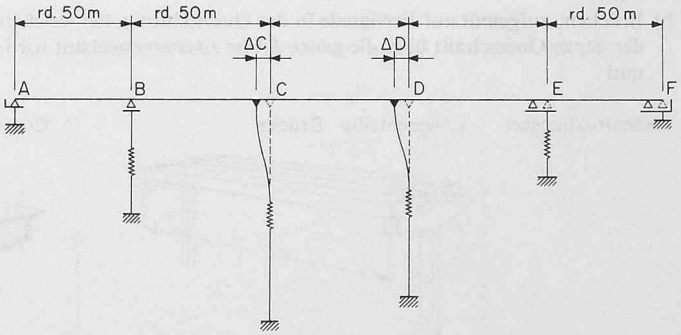


Bild 3. Das statische System der Autobahnbrücke Zoagli an der Strecke Rapallo—Sestri-Levante in Vorschub-Freivorbau

3. Vorschub-Freivorbau

3.1 Vorschub–Vorrichtungen

Die Brücke muss während des Vorschubes in der Längsrichtung ein ganzes Feld frei überspannen. Um dabei die zulässigen Spannungen

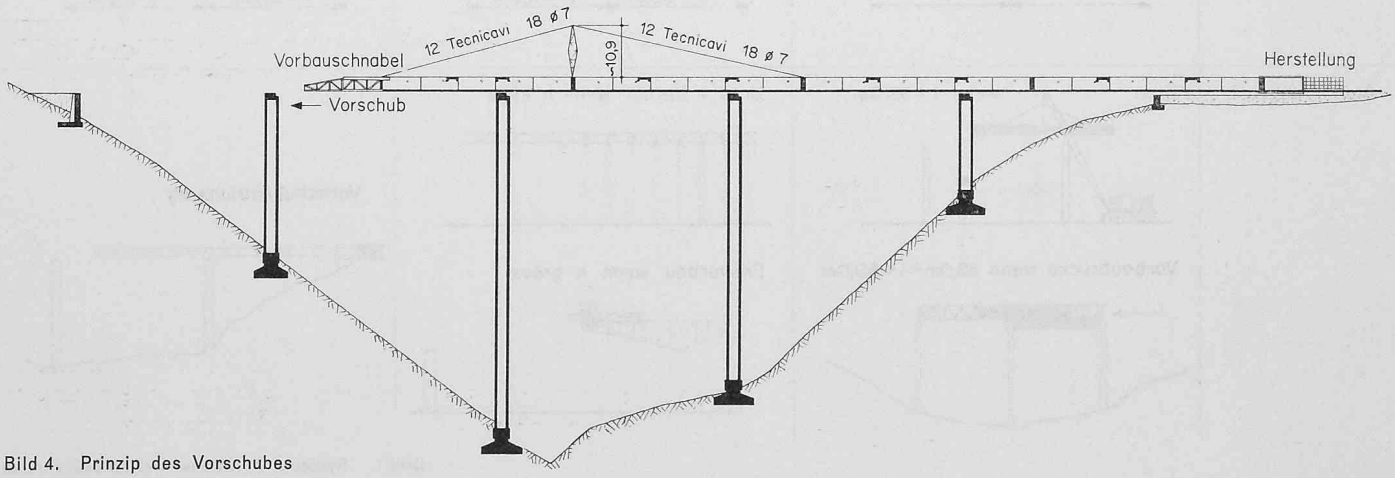


Bild 4. Prinzip des Vorschubes

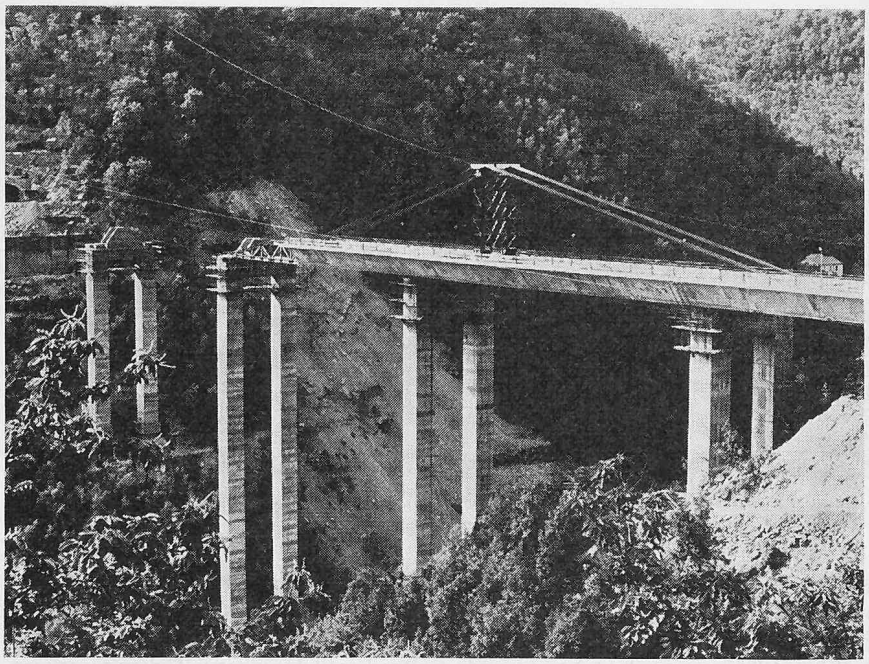


Bild 5. Abspannturm und Vorbauschnabel

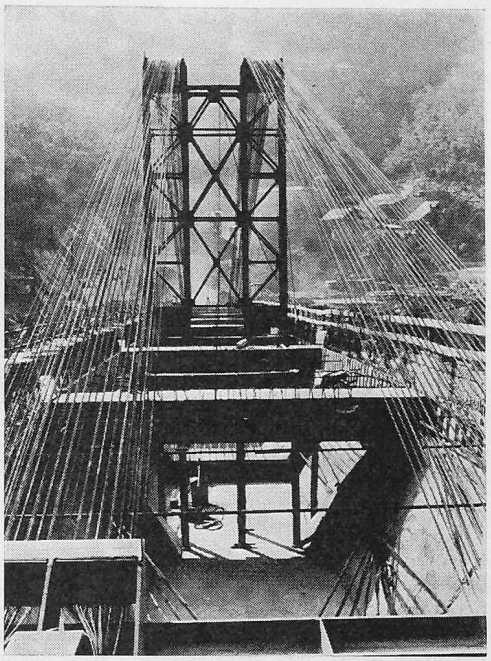


Bild 6. Verankerung der Spannglieder des Abspannturmes

nicht zu überschreiten, sind folgende drei Massnahmen getroffen worden (Bild 4):

- Am vorderen Ende der Brücke wurde ein stählerner Vorbauschnabel angespannt. Seine Länge betrug $^1/_3$ der Spannweite, so dass das Spannbetontragwerk nur noch $^2/_3$ der Spannweite auskragte.
- Es wurden vorläufige Spannglieder eingebaut, die während des Vorschubes zusammen mit einem Teil der verbleibenden Spannglieder der Brücke eine mittige Vorspannung ergaben.
- Die grosse Auskragung während des Vorschubes wurde mit einem Abspannturm aufgenommen, der auf einer Querscheibe des Überbaus stand und nach hinten mit Spanngliedern in den benachbarten der im Stützenabstand angeordneten Querscheiben verankert war. Das Anspannen und Nachlassen der Spannglieder des Abspannturms ermöglichte es, die Momente in den Vorschubzuständen zu beschränken (Bilder 5 und 6).

3.2 Vorschub-Vorgang

Für den Vorschub war an jedem Pfeiler sowie an der Betonierbank eine Vorschubeinrichtung aufgestellt. Sie besteht aus einer hydraulischen Presse und aus einem Schlitten mit hydraulisch betätigten Kolben. Der Kolben bewegt den mit Gummilager versehenen Schlitten, der auf Teflonflächen gleitet (Bild 7).

Jede Vorschubphase besteht aus den folgenden 4 Takten:

1. Die Brücke wird mit den Pressen angehoben.
2. Die Schlitten werden durch die Kolben in ihre Ausgangsstelle geschoben.
3. Die Pressen werden abgelassen und die Brücke auf die Schlitten abgesetzt.
4. Die Schlitten werden mit der darauf ruhenden Brücke durch die Kolben in ihre neue Lage vorgezogen.

Danach wiederholt sich der Vorgang. Eine vollständige Vorschubphase dauert etwa 15 Minuten. Während dieser Zeit wurde im beschriebenen Fall etwa 95 cm vorgeschoben. Die Geschwindigkeit des Vorschubes selbst ist 30 cm/min. Auf diese Weise kann die Brücke in 1 bis 2 Stunden etwa 9,0 m vorgeschoben werden. Die Vorschubeinrichtung wird von einem Kommandopult aus elektrisch gesteuert. Dadurch, dass Kolben und Schlitten am gleichen Pfeiler angreifen, verursacht der Vorschub selbst im Pfeiler keine Horizontalkräfte. Die geringen Pfeilerbewegungen, im ungünstigsten Falle 10 cm, sind teilweise auf die verschiedene Geschwindigkeit der Kolben bei Änderung der Last und auf die ausmittige Belastung der Pfeiler während des Vorschubes zurückzuführen. Sie können aber nach jeder Vorschubphase vollständig beseitigt werden.

4. Die Bauausführung

4.1 Die Ausbildung des Überbaues

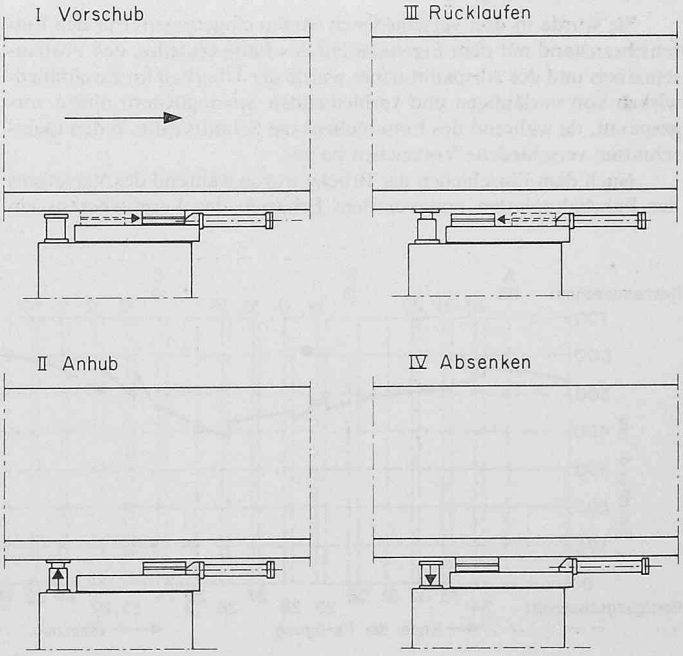
Der Brückenträger mit Hohlquerschnitt wurde zur Verringerung des Vorschubgewichts in Längsrichtung aufgeteilt, wie dies schon früher bei Deckenkonstruktionen gemacht wurde. Zunächst wurden nur der Boden und die schrägen Seitenwände des Hohlträgers hergestellt und das so entstandene U-Faltwerk vorgeschoben. Als Decke des Hohlträgers wurden später die Fahrbahnplatten – vorgefertigte Kassettenplatten – in Querrichtung eingefügt und durch Ortsbeton mit dem U-Faltwerk verbunden. Damit auch während des Vorschubes keine Querverformungen entstanden, wurden jeweils in etwa 16 m Abstand einzelne Fahrbahnplatten bereits vor dem Vorschub der Konstruktion eingebaut und ausserdem Zugbänder aus Dywidag-Spanngliedern quergespannt.

4.2 Die Pfeiler

Sie wurden mit Gleitschalung betoniert und haben deshalb alle den gleichen quadratischen Hohlquerschnitt. Sie wurden mit Dywidag-Spanngliedern vorgespannt, die bei fortschreitender Pfeilerhöhe mit einfacher Kupplung verlängert werden konnten (Bild 8).

Mit dem meines Wissens hier zum ersten Male angewendeten Vorspannen der Brückenpfeiler wollte man in Meeresnähe alle Zugspannungen in den Pfeilern ausschalten und diesen eine gegenüber Stahlbeton erhöhte Elastizität verleihen. Dies bewirkt, dass die Pfeiler,

Bild 7. Schema der Vorschubeinrichtung



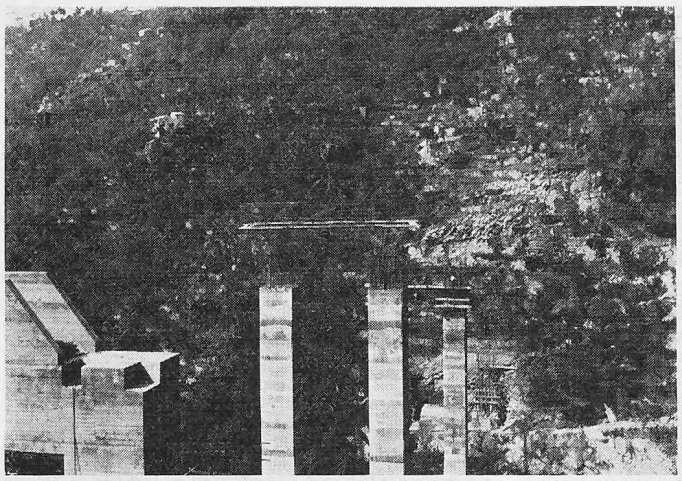


Bild 8. Betonieren der 80,0 m langen Pfeiler mit Gleitschalung

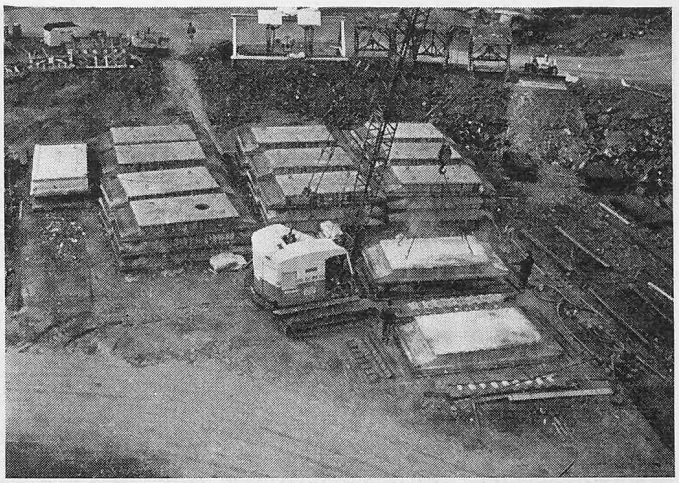


Bild 9. Abheben der Kassettendeckenelemente mit Fahrzeugkran

die sich während des Vorschubes infolge vorübergehender nichtmittiger Auflagerung des Brückenträgers oder wegen unterschiedlicher Schlittengeschwindigkeit verbiegen, nach dem Ausgleich dieser Bewegungen wieder ihre ursprüngliche Lage einnehmen. Beide Annahmen wurden bei der Ausführung bestätigt.

4.3 Die Betonierung des Überbaues

Es wurde in Abschnitten betoniert. Die Betonierabschnitte wurden dem Vorschubabschnitt gleichgesetzt und etwa so angenommen, dass jeden zweiten Tag vorgeschoben werden konnte. Ausserdem bestimmte die Lage der zu der Verankerung der Spannglieder nötigen Verstärkung die Länge der Abschnitte, damit immer die gleiche Schalung verwendet werden kann. Aus diesen Überlegungen ergab sich eine Abschnittslänge von etwa 8,40 m. Für die ganze Brücke war daher nur eine 8,40 m lange Schalung nötig. Es wurden eine äussere und eine innere Stahlschalung konstruiert, die mit Aussenrüttlern bestückt wurden. Beide Schalungen waren beweglich; die untere schräge Seitenschalung wurde beim Ausschalen um wenige Zentimeter nach aussen gerollt, blieb aber in der Längsrichtung an der gleichen Stelle. Die innere Stahlschalung wurde um eine ganze Betonierungslänge zurückgeschoben, bis der bereits betonierte Teil vorgeschoben war; danach wurde sie wieder an die Betonierstelle gebracht. Das Erhärten wurde mit einer Dampfbehandlung beschleunigt, die jeweils etwa 10 Stunden dauerte. Dies war bei der gewählten Länge von 8,40 m wirtschaftlich durchzuführen. Jeweils nach einem Vorschub wurden die vorläufigen und verbleibenden Spannglieder angespannt. Die Fahrbahn-Kassettenplatten sind auf Stahlmatrizen mit Stahlseitenschalung betoniert worden. An jedem Tag konnte je Matrize eine Kassettenplatte gefertigt werden. Ein Fahrzeugkran bediente den Fertigungsplatz (Bild 9).

4.4 Die Vorspannung

Sie wurde in drei verschiedenen Stufen eingetragen. Für den Einschiebezustand mit dem Eigengewicht des Faltwerkteiles, des Vorbauschnabels und des Abspannturmes wurde der Überbau im Zusammenwirken von vorläufigen und verbleibenden Spanngliedern mittig vorgespannt, da während des Einschiebens die Schnittkräfte in den Querschnitten verschiedene Vorzeichen haben.

Nach dem Einschieben der Brücke wurde während des Versetzens der Fahrbahnplatten und vor dem Erhärten des Vergussbetons ein weiterer Teil der endgültigen Vorspannung zusätzlich aufgebracht. Den Abschluss bildete die endgültige Vorspannung des vollständigen Querschnittes nach dem Erhärten des Vergussbetons.

Erst danach wurde die Brücke mit den inneren Pfeilern zusammengespannt, dies vor allem, damit die Bewegungen während des Vorspannens sich frei abspielen können. Allerdings hätte man die Brücke auch nach dem Zusammenspannen mit den Stützen vorspannen können, da die langen Pfeiler verhältnismässig weich sind und die Bewegungen aus Vorspannung erlauben.

5. Die statische Berechnung

5.1 Endzustand

Die Brücke wurde für den endgültigen Zustand mit einer elektronischen Rechenmaschine berechnet. Die Einflusslinien wurden für Fünftelpunkte ausgerechnet; ihre Auswertung sowie die Schwerpunktlage der Vorspannung sind aus der elektronischen Berechnung bestimmt worden. Die Verteilung der Vorspannkraft auf die einzelnen Spannglieder wurde von Hand gerechnet; die Spannkraftverluste nach Schwinden und Kriechen sind dann ebenfalls mit der elektronischen Rechenmaschine bestimmt worden.

5.2 Die Einbauzustände

Das statische System ist während des Vorschubes das eines Durchlaufträgers, der in jedem Zustande des Vorschubes andere Stützungsverhältnisse hat. Zum Eigengewicht ist dabei die Wirkung des Abspannturmes zu addieren. Die statische Berechnung konnte für die Vorschubabschnitte selbstverständlich nur elektronisch durchgeführt werden. Das Grundsystem ähnelt dem für den endgültigen Zustand, jedoch kommen die Seilkräfte des Abspannturmes als neue Unbekannte hinzu. Es wurden die bei der grössten Auskragung nötigen Abspannkräfte bestimmt und mit diesen sämtliche Einschiebezustände durchgerechnet, wobei auch die Zunahme der Abspannkraft infolge der elastischen Verformung der Brücke berücksichtigt wurde. In den dazwischen liegenden Abschnitten liegen die Kräfte in etwa gleicher Grössenordnung. Bei der Auskragung von etwa 16 m wurden die Seile des Abspannturmes auf 190 Mp angespannt und diese Kraft bis zur grössten Auskragung auf 485 Mp erhöht. Die Änderung der Auflagerkraft an den Pfeilern wurde in Diagrammen aufgetragen (Bild 10).

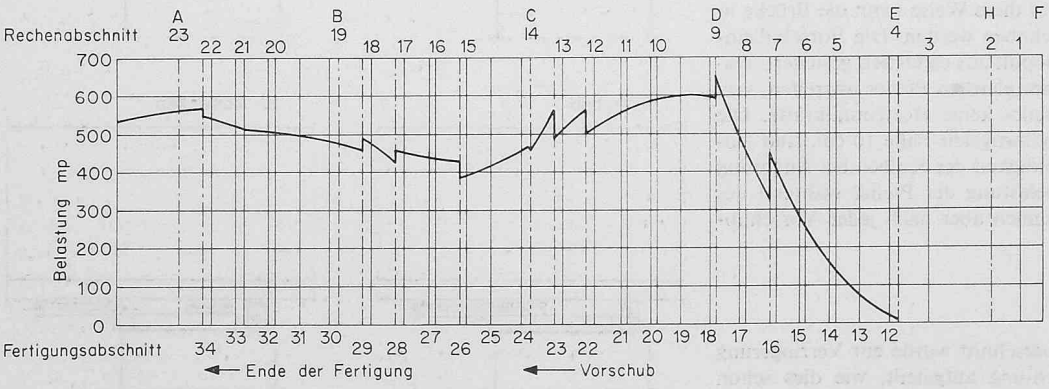


Bild 10. Änderung der Auflagerkräfte während des Vorschubes

6. Zusammenfassung

Der Brückenbau zwingt uns wie andere Zweige des Bauwesens zur Rationalisierung der Bauvorgänge. In knapper Form wurden diese Möglichkeiten aufgezeichnet und der Vorschub-Freivorbau näher beschrieben. Dieses Verfahren hat sich im Vergleich mit anderen Ausführungsarten für Stützweiten von über 40,0 m als sehr wirtschaftlich gezeigt und zwar im Materialbedarf wie im Arbeitsaufwand (Bild 11). Die beschriebene Brücke in Zoagli bei Rapallo wurde von der Fa. CODELFA, Milano, ausgeführt, die Projektierung der Konstruktion, die statische Berechnung und die Planung des Vorschubes und der Bauausführung lag in den Händen des Verfassers.

Adresse des Verfassers: Dr.-Ing. *T. Koncz*, Ing. SIA, 8008 Zürich, Othmarstrasse 8

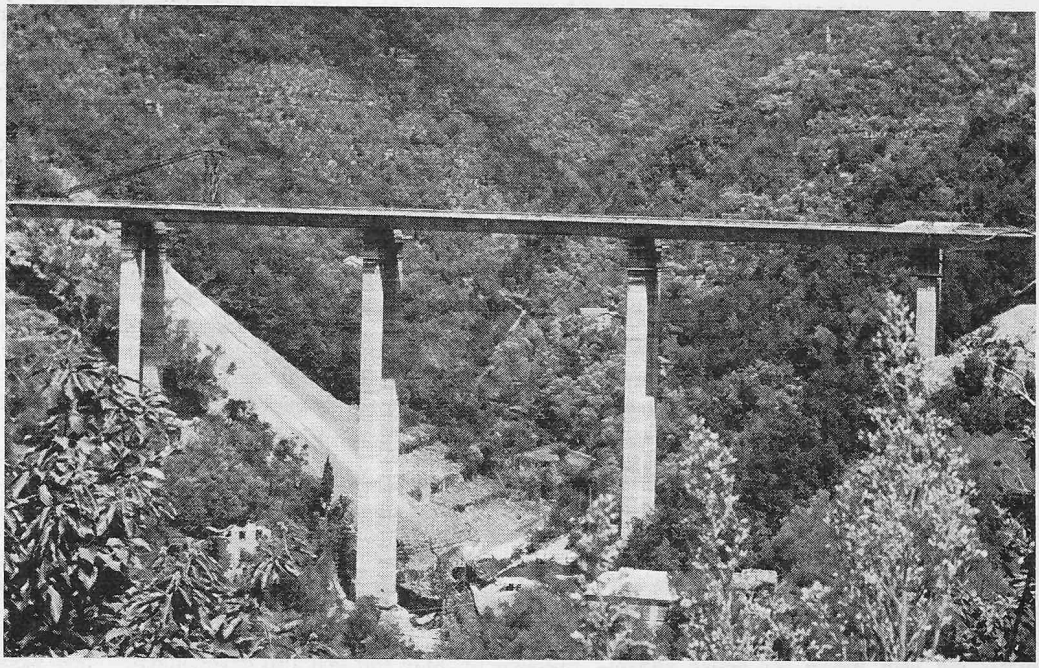


Bild 11. Die fertig eingeschobene Autobahnbrücke in Zoagli an der Autobahn Rapallo—Sestri-Levante

Die Erweiterungsbauten der Washington-Universität in St. Louis, Mo., USA

DK 727.3

Von **Dolf Schnebli**, Architekt SIA, Agno

Vorbemerkung

Die amerikanischen Universitätsprobleme sind Architekt *Dolf Schnebli* schon durch die Studienzeit an der Harvard-Universität und seine spätere Lehrtätigkeit als Gastprofessor (seit 1964) an den Architekturschulen der Harvard-Universität und der Washington-Universität in St. Louis wohlbekannt. Im Jahre 1965 nahm Dolf Schnebli zusammen mit den Kollegen Prof. George Anselevicius und Prof. Roger Montgomery am Architekturwettbewerb für die Erweiterung der Washington University in St. Louis teil. Das Projekt erhielt den 1. Preis. Zur Zeit bearbeitet das Architekturbüro Schnebli, Anselevicius, Montgomery mit den Teilhabern Robert Matter und Bill Rupe die erste Bauetappe für die Fakultät der Rechtslehre.

Im Dezember 1967 referierte Architekt Schnebli an einem Vortragsabend der Zürcher Studiengesellschaft für Bau- und Verkehrsfragen über seine Erfahrungen bei der Planung der Erweiterungsbauten der Washington University in St. Louis. Es ging dem Referenten nicht darum, Parallelen zwischen den Universitätserweiterungen in St. Louis und in Zürich zu ziehen. Es bleibt unseren Universitätsplanern überlassen, ob und wie sie von den lediglich mitgeteilten Erfahrungen am Beispiel von St. Louis für die zahlreichen schweizerischen Universitätsbauvorhaben Nutzen ziehen. Jedenfalls sind verwandte Probleme und ähnliche Überlegungen nicht zu übersehen und manches, was unser in St. Louis als Universitätsarchitekt zum Erfolg gekommene Landsmann zu berichten weiss, ist für uns aktuell und bedenkenswert. *G. R.*

Erfahrungen bei der Planung

Die Grundlagen zu unserem Projekt sind in der Problemstellung der amerikanischen Universitätsplanung zu finden. In einigen Sätzen möchte ich versuchen, darzustellen, was für mich persönlich Amerika bedeutet.

Was ist Amerika?

Der Versuch von mehr als 200 Millionen Menschen der verschiedensten Abstammungen, nicht nur mehr oder weniger im Frieden zusammenzuleben, sondern auch eine eigene Tradition zu begründen.

Das Land, in dem die Probleme unseres industriellen Zeitalters ausgefochten werden.

Das Land, das bis jetzt immer fähig war, gegen das was wir in Europa gerne Veramerikanisierung nennen, seine eigene Opposition zu stellen.

Aufwertung des Wissens

Marshal Mc Luhan, der Theoretiker des elektronischen Zeitalters, beschreibt die heutige Situation in den USA mit folgenden Sätzen:

«Die Automatisierung, die Ursache für die Verminderung der Zahl der Beschäftigten in der industriellen Produktion, verursacht es, dass Lehren und Lernen zu den wichtigsten Zweigen von Produktion und Verbrauch werden. Weshalb soll man Angst haben vor Arbeitslosigkeit? Bezahltes Lernen wird schon heute zu einer der wichtigsten Beschäftigungen und zu einer der wichtigsten Quellen des Reichtums unserer Gesellschaft.»

Es ist also heute sicher der rechte Zeitpunkt, mehr Zeit und mehr Geld für die Bildung zu verwenden. Höhere Weiterbildung nach dem 9. Schuljahr wird heute in den USA als Recht eines jeden betrachtet. Doch die grosse Zahl der Studierenden ist nur ein Teil des Problems. Auch die Wissensgebiete haben sich enorm ausgeweitet und vergrössert, und dazu tauchen noch ständig ganz neue Studiendisziplinen auf. Mehr Studierende können wählen zwischen mehr verschiedenen Studienrichtungen denn je zuvor.

«University extursion movement»

Wenn es heute bei uns oft fast den Eindruck macht, als ob diese Wachstumsprobleme plötzlich entstanden wären, dürfen wir dem doch entgegenhalten, dass Wachstum nur in den seltensten Fällen *plötzlich* geschieht. Auch in den USA finden wir Universitäten in allen Wachstumsstadien. Eine recht typische Entwicklung ist etwa die folgende:

Eine Universität wurde vor 50–100 oder mehr Jahren als in sich geschlossene Einheit gegründet und gebaut. Die Bibliothek, die Hörsäle und die andern Unterrichtsräume, auch eine Kapelle, fehlten nur selten, die Unterkunftsräume für die Studenten, oft auch Wohnungen für Professoren und ihre Familien, bildeten ihrer Form nach eine beinahe klösterliche Siedlung. Wenn mehr Platz für Lehrzwecke benötigt wurde, wurden die Studentenwohnhäuser zu Universitätsinstituten umgebaut und neue Studentensiedlungen ausserhalb des eigentlichen Universitätskomplexes neu erstellt. Als Folge des verschieden starken Wachstums der verschiedenen Abteilungen wurden kürzlich neue Institute ebenfalls ausserhalb des alten Universitätskampus gebaut. Die Universitäten wurden zu Agglomerationen von sehr unabhängigen Instituten. Die räumliche Identität der verschiedenen Fakultäten hat scheinbar manche Vorteile, doch der allzu engen Spezialisierung, welche die Kontakte an den Grenzgebieten zu den andern Disziplinen nicht mehr findet, wird durch die Trennung Vorschub geleistet. Es war nicht zuletzt die grosse Unabhängigkeit der verschiedenen Abteilungen von der Gesamtuniversität, die dazu führte, dass innerhalb der selben Institution arme und reiche Fakultäten entstanden. Ganz allgemein sind es die der Industrie direkt dienlichen Abteilungen, die eher zuviel Geld haben, wo hingegen die humanistischen Abteilungen an