Buchprojekt

Das Buchprojekt

Die beiden Ingenieure Ernst und Albert Schmidt waren Pioniere des Freivorbaus in der Schweiz und gestalteten diverse herausragende Brücken und Kunstbauten. So zeichneten die beiden mit Ihrem Büro ab 1947 zum Beispiel für die Johanniterbrücke in Basel und weitere Rheinbrücken, den Lopperviadukt in Stansstad, den Viaduc du lac de Gruyère sowie diverse weitere Grossprojekte im Zuge des Baus der Autobahnen in der Schweiz, Deutschland und Süditalien verantwortlich.

Aber auch markante Hochbauten wie etwa die St. Jakobshalle in Basel, stammen aus der Feder der beiden Pioniere. Ernst Schmidt war auch bekannt als Tüftler und Erfinder und setzte mit der Entwicklung des «Schmidtschen Betonprüfhammers» Standards bei der Messung der Betonfrühfestigkeit.

Trotz Ihrer Bedeutung für die Entwicklung des Ingenieurwesen in der Schweiz wurde über die beiden Ingenieure bislang relativ wenig publiziert und ihr Schaffen ist ausserhalb von Fachkreisen kaum bekannt. Mit einem umfangreichen Buchprojekt soll nun dieses Werk dokumentiert, gebührend gewürdigt und bekannter gemacht werden.

Insbesondere soll auch der diesem Schaffen zugrunde liegende immense ingenieurtechnische Erfahrungsschatz in kompakter Form aufgearbeitet, vor der Vergessenheit bewahrt und breiten Kreisen zugänglich gemacht werden.

In diesem Sinne dukumentiert die Publikation auch die Geschichte und die technischen Aspekte des Freivorbaus. Mit detaillierten Erläuterungen und einem illustrierten Glossar von Jürg Conzett wird die komplexe Materie auch für interessierte Laien nachvollziehbar.

Die hochwertig aufgemachte Publikation im Format 300 x 240 mm ist reich bebildert und richtet sich mit zahlreichen historischen Fotografien, Zeichnungen, Plänen und Skizzen aus dem Archiv von Schmidt + Partner Bauingenieure AG sowohl an Fachleute wie an weitere an Brücken, Landschaften, Kunstbauten oder generell an Baukultur und dem Diskurs zu gestalterischen Fragen im öffentlichen Raum interessierte Kreise.

Herausgeber der Publikation, welche voraussichtlich im Herbst 2013 im Verlag Scheidegger & Spiess erscheinen wird, sind Wendelin Schmidt und die Gesellschaft für Ingenieurbaukunst. Gestaltet wird das Werk von Peter Heuss.

Zur Finanzierung dieses aufwendigen Buchprojekts suchen die Herausgeber finanzielle Beiträge von interessierten Kreisen.

Autoren

Die Autoren Lukas Abt, René Czechowski, Michel Donzel, Rolf Plattner und Wendelin Schmidt haben als Mitarbeiter und Partner von Ernst und Albert Schmidt deren Denk- und Arbeitsweise aus nächter Nähe erlebt und sind durch ihr eigene Arbeit an den vorgestellten Werken profunde Kenner der Materie.

Facts

Format: 30 x 24 cm; **Umfang:** ca. 250–270 Seiten; **Ausführung:** gebunden, mit Hardcover Einband, Duplexdruck; **Bilder**: ca. 270 Fotografien, Pläne und Zeichnungen sowie Originaldokumente, davon viele grossformatige Abbildungen; **Verlag:** Scheidegger & Spiess, Zürich; **Erscheinungstermin:** voraussichtlich Herbst 2013; **Gestaltung:** Peter Heuss; **Lektorat:** Ludmilla Seifert

Kontakt & weitere Informationen:

Wendelin Schmidt
c/o Schmidt + Partner Bauingenieure AG
Bachlettenstrasse 52, 4054 Basel, Telefon 061 205 03 50, E-mail w.schmidt@schmidtundpartner.ch

Jürg Conzett, Gesellschaft für Ingenieurbaukunst
c/o Conzett Bronzini Gartmann AG, Bahnhofstrasse 3, 7000 Chur, Telefon 081 258 30 00, E-mail j.conzett@cbg-ing.ch

Inhalt

7 **Vorwort** von Prof. Hans K. Muster

11 **1 Würdigung der Ingenieure Ernst und Albert Schmidt**
17 Familiengeschichte
23 Firmengeschichte
34 Die Methode Schmidt

35 **2 Freivorbau**
36 2.1 Vorgeschichte
45 2.2 Streit um die Basler Breitebrücke
52 2.3 Umbau der Basler Johanniterbrücke
55 Vorgeschichte
59 Projekt
63 Bau
80 2.4 Besondere konstruktive und ausführungstechnische Aspekte des Freivorbaus
82 Projekt
91 Ausführung
96 2.5 Freivorbaugerüste

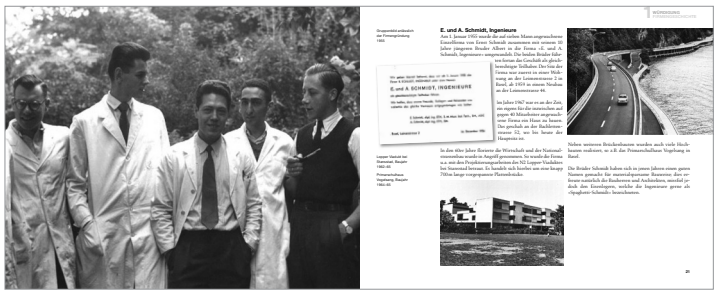
106 **3 Ausgewählte Werke**
108 3.1 Brücken mit weitauskragenden Querschnitten
111 Birsbrücke
117 Hammermühle Brücke
123 Viadiukt am Greyerzersee
150 3.2 Sporthalle Sankt Jakob, Basel
152 3.3 Schwarzwaldbrücke
154 3.4 Marschalkenbrücke und Pfaffenlohbrücke
156 3.5 Wiesetalbrücke
170 3.6 Brücke Diegtental/Eptingen

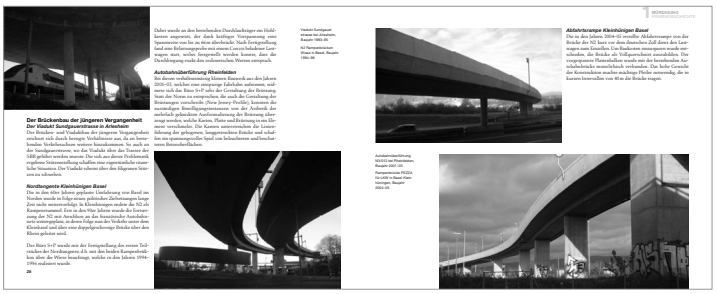
180 **4 Weitere Werke**

180 **5 Die Erfindung des Betonprüfhammers**

190 **6 Werküberblick**

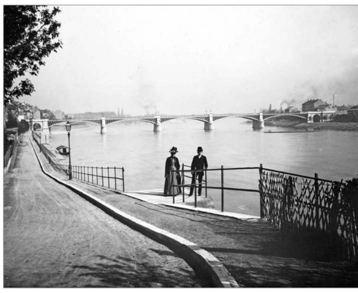
200 **Anhang**





Freivorbau:
Bauen in den freien Raum

2



Johanniterbrücke, 12,6m breit, erbaut 1879 bis 1882

DIE VORGESCHICHTE

Im Jahr 1225 wurde die erste Brücke, die Mittlere Rheinbrücke, über den Rhein in Basel erstellt. Sie verband die im Aufbau begriffene Stadt Kleinbasel mit der Stadt Grossbasel. Auf der Kleinbasler-Seite konnte die die Brucke auf steinernen Jochen und Pfeilern gebaut werden, hingegen auf der Grossbasler Seite wegen der grossen Tiefe und starken Strömung des Rheines nur auf eichernen Holzjochen.

Bis zum Ende des 19. Jahrhunderts diente sie dem Personen- und Warenverkehr, war aber dann den Anforderungen fur eine Tramlinie nicht mehr gewachsen. Sie wurde 1903 abgebrochen und durch eine breitere vollständig aus Stein bestehende Brucke ersetzt.

Die Kapazität der Mittleren Brucke erwies sich schon ab 1800 durch das stetige Anwachsen der Bevölkerung und die zunehmende Bedeutung des Gewerbes als viel zu gering. Die Stadt machte sich Gedanken uber einen zweiten Rheinubergang, der Wettsteinbrucke.

Nach langen Planungsphasen und Bruckendiskussionen legte das Baudepartement erst im Jahr 1876 ein realisierbares Projekt vor. Die grösste Herausforderung fur den Bruckenbau an der vorgesehenen Stelle, oberhalb der Mittleren Rheinbrucke und oberhalb des Münsterhugels, war die Höhendifferenz zwischen der gross- und kleinbasler Rheinseite.

Man versuchte das Unmögliche möglich zu machen, nämlich zwei unterschiedlich hohe Ufer auf horizontaler Ebene zu verbinden.

Der in den folgenden Jahren realisierte Bau der Wettsteinbrucke galt dann als so gut gelungen, dass an der Weltausstellung Paris 1878 das goldene Diplom fur die Lösung der Rheinbrucke mit geneigter Fahrbahn verliehen wurde.

Die Entwicklung des unteren und oberen Basel lief praktisch parallel. Unittelbar nach dem Bau der Wettsteinbrucke wurde 1879 bis 1882 im unteren Basel die Johanniterbrucke mit gleicher Breite und vergleichbarer Konstruktion gebaut.

Nach dem verbreiterten Neubau der Mittlern Brucke erwies sich in der nach wie vor sturmischen Entwicklung von Basel auch die 12,6 m breite Wettsteinbrucke als zu schmal. Sie wurde mit seitlichen Durchlaufträgern von 1936 bis1939 auf 21,5 m verbreitert.

Durch die Industrialisierung wuchs die Bevölkerung von Basel im 19./20. Jahrhundert rasant an und nach dem Krieg ebenso der Autoverkehr. Gegen 1950 war auch die Johanniterbrucke zu schmal geworden. Im Rahmen einer Gesamtverkehrsplanung mit einem vierspurigen Cityring wurde beschlossen das Tram durch den Bus zu ersetzen und damit auch eine Verbreiterung der Brucke.

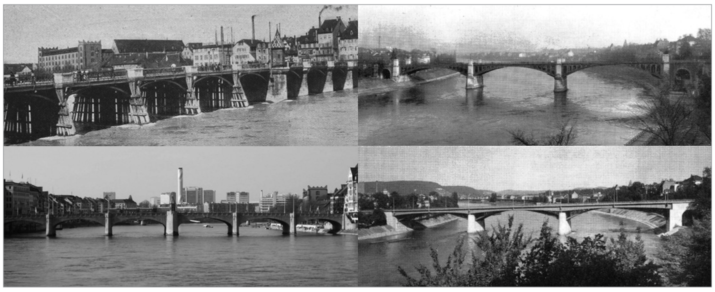
Erste Studien beinhalteten eine Verbreiterung analog Wettsteinbrucke. Aber der fur viele unerfreuliche Anblick der umgebauten Wettsteinbrucke und die Schwierigkeit der Verstärkung veranlassten das Baudepartement einen Neubau ins Auge zu fassen.

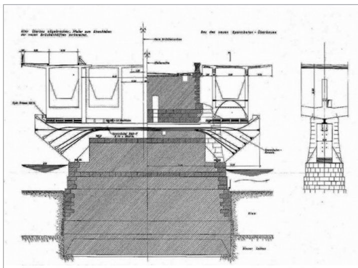
Nächste Doppelseite, links: Mittlere Rheinbrücke bis Ende 19. Jahrhundert (oben)

Mittlere Rheinbrücke neu gebaut um 1905 aus Granit (unten)

rechts: Wettsteinbrücke, 12,6m breit, erbaut 1877 bis 1879 (oben)

Verbreiterung auf 21,5m, 1936 bis 1939 (unten)





Der Bauvorgang in zwei Hälften abgestützt auf vorgespannte Pfeilerkonsolen

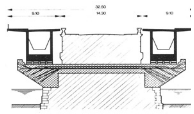
Blindtext Bildlegende
Blindtext Bildlegende
Blindtext Bildlegende
Blindtext Bildlegende

Zuerst standen im Vordergrund, auf der Basis eines zweizelligen Hohlkastenträgers, ein Neubau neben der alten Brucke mit nachträglichem Gesamtquereinschieben oder der Bau einer Hilfsbrucke und einem Neubau an Ort.

Die Ausschreibung fur den Bruckenbau ergab dann aber die Idee, zwei Hälften mit notwendiger Breite oberwasser- und unterwasserseitig auf Pfeilerkonsolen zu bauen, den Strassenverkehr dann auf die zwei Hälften zu leiten, die alte Brucke abzubrechen und am Schluss zusammenzuschieben und nachträglich im Mittelteil die Fahrbahnplatte zu ergänzen. Damit verbunden war selbstverständlich eine Aenderung des Bruckenquerschnittes auf zwei einzellige Hohlkasten.

Es entspannte sich ob all der möglichen Varianten eine rege Diskussion unter den Fachleuten.

Welche Auswirkungen hatten die unterschiedlichen Bauvorgänge auf die Pfeilersetzungen? Beim Querverschub traten



temporär einseitige Belastungen der Pfeiler auf. Beim zweihälftigen Bau war wohl eher mit kontrollierbaren Pfeilersetzungen zu rechnen.

Was war bezuglich möglicher Rissebildung in der Fahrbahnplatte der bessere Bauvorgang? Die Vor- und Nachteile des Gesamteinschiebens gegenuber nachträglich erstelltem nicht vorgespanntem Mittelteil wurden diskutiert.

Was war vorteilhafter im Hinblick auf das Verkehrsregime? Letzten Endes ergaben die bedeutend weniger Arbeiten im Fluss dank den Pfeilerkonsolen den Ausschlag fur die zweihälftige Ausfuhrung.

1964 erfolgte die Kreditbewilligung uber ca. 11 Mio Fr. fur eine grosse Brucke in Spannbeton Methode Freivorbau.

Der Auftrag ging an die Arbeitsgemeinschaft Ed. Zublin u.Cie AG, Fritz Bertschmann, Ulrich Stamm und Ernst Reimann AG. Mit den Spannbetonarbeiten wurde die Stahlton AG, Zurich, System BBRV, betraut.

Auch die Firma Dyckerhoff & Widmann meldete sich zuruck! Sie verlangte eine Lizenzgebuhr von DM 20.– pro m² Bruckenfläche ,total ca. DM 50 000.–

Ein in Auftrag gegebenes Gutachten an Prof. Dr. B. Thurlemann setzte dann diesem zweiten Patentstreit ein Ende. Prof. Thurlimann wies nach, dass auf Grund verschiedener Veröffentlichungen schon vor der Patentanmeldung im Jahre 1950 die schweizerischen Baufachleute in der Lage waren das patentierte Verfahren anzuwenden. Die Firma Dyckerhoff & Widmann hat geklagt, jedoch die Angelegenheit nicht weiter verfolgt.

Besondere konstruktive und ausführungstechnische Aspekte des Freivorbaus

2.4

MICHEL DONZEL

«Das Projekt einer Freivorbaubrücke ist weitgehend von der Ausführung her bestimmt.»

Herr E. Schmidt hat diese Aussage 1970 in einem Vortrag an der ETH gemacht. Es ging um die Johanniterbrücke, die gerade im Bau war. 40 Jahre später gilt die Aussage immer noch und zwar für alle Freivorbaubrücken.

Der Freivorbau ist technisch anspruchsvoll und mit Gefahren verbunden, bedingt durch das Bauen über dem Wasser (Bild 1) oder in grosser Höhe (Bild 2). Besondere Massnahmen sind notwendig, um diese Bauweise zu beherrschen und die Risiken zu begrenzen. Dazu gehören Konstruktive und ausführungstechnische Massnahmen. Sie sollen die Sicherheit von Baustellenpersonal und Sachwerten, das Erreichen der Qualität, die Wirtschaftlichkeit und das Einhalten der Termine gewährleisten. Die Mittel sind eine sorgfältige Planung, ein optimiertes Konzept, detaillierte und klare Arbeitsanweisungen, Disziplin und exaktes Arbeiten auf der Baustelle sowie Konstruktive Massnahmen (Vorbaugerüst und Brücke).

Ein optimales Projekt gelingt nicht auf Anhieb. Ernst Schmidt, ein Pionier des Freivorbaus, hat sich jahrzehntelang mit dieser Bauweise befasst und sie nahezu zur Perfektion gebracht. Er hat zwischen 1950 und 1990 viele Freivorbaubrücken projektiert und konnte 7 davon ausführen. Das Ziel dieses Kapitels ist praxisrelevante Aspekte des Wissens von Ernst Schmidt, die verloren zu gehen drohen, weiterzugeben. Die Autoren haben mit Ernst Schmidt zusammengearbeitet, Freivorbaubrucken projektiert und ausgefuhrt, Freivorbaugeruste entworfen und Ex pertisen durchgeführt. In den letzen 25 Jahren haben sie, als beratende Ingenieure beziehungsweise als Bauherrenvertreter, diese Brücken erhalten. Das erlaubt ihnen, das Langzeitverhalten der Brücken zu beurteilen.

1 Bauen über dem Wasser – Rheinbrücke Köln-Deutz

6 Johanniter Brücke in Basel

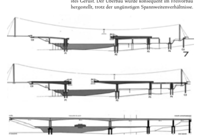
4,5 Bauvorgang am Pont d'Aigues-Vertes A1/GE

DAS PROJEKT

Die Ausführung bestimmt das Projekt

Der Freivorbau ist für grössere Spannweiten (mehr als 80 bis 100 m) geeignet, insbesondere bei grösseren Höhen über dem Boden oder, wenn ein festes Gerüst wegen fehlender Abstützungsmöglichkeiten oder eines einzuhaltenden Lichtraumprofils nicht möglich ist.

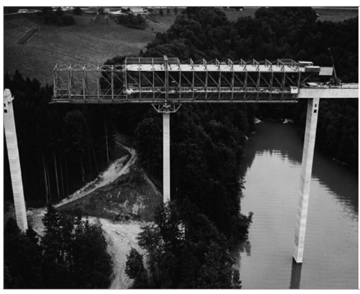
Die Rheinbrücke Köln–Deutz, erbaut in den Jahren 1977–1979, erfüllt diese Voraussetzungen: grosse Spannweiten, (132.15 m–184.44 m–121.75 m), einzuhaltende Lichtraumprofile für die Rheinschifffahrt und den Verkehr auf den Uferstrassen sowie fehlende Abstützmöglichkeiten für ein festes Gerüst. Der Überbau wurde konsequent im Freivorbau hergestellt, trotz der ungünstigen Spannweitenverhältnisse.



Das Bild 5 veranschaulicht das Ungleichgewicht. Die landseitigen Kragarme sind länger als die flussseitigen und müssen mit Hilfspfeilern gestützt werden, um ein Kippen des Überbaues im Bauzustand zu vermeiden.

Um das Lichtraumprofil im Bereich der Uferstrasse auf dem Ufer Köln-City einzuhalten, musste der Überbau in erhöhter Lage hergestellt werden. Dies geschah dadurch, dass die ganze Brückenhälfte, die vom Kölner Strompfeiler aus gebaut wurde, in einer gekippten Stellung hergestellt wurde. Diese Brückenhälfte wurde nach Fertigstellung in die richtige Lage gebracht und dabei das Brückenende auf der Kölner Seite um 1.30 m abgesenkt.

Bei anderen Brücken wurden nur die Hauptöffnungen im Freivorbau hergestellt. Es stellt sich somit nicht nur die Frage, für welche Brücke der Freivorbau die bestgeeignete Lösung ist, sondern auch für welche Teile einer Brücke. Diese Fragestellung wird nachfolgend am Beispiel der Rhônebrücke Aigues-Vertes (A1 / GE) behandelt. Diese Brücke wurde von den Ingenieuren R. Barthassat, F. Lachenal und A. Fontaine projektiert und in den Jahren 1985 – 1987 gebaut (Bilder 4 und 5). Der Freivorbau war klar die richtige Lösung für die Flussöffnung und ein festes Gerüst für die Randfelder 3-4



Das Vorschubgerüst in Betonierstellung über dem grossen Seearm

Eternitplatten beim Bodenplattenstoss

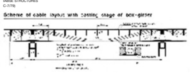
Die Brückenkonstruktion

Der Hauptträger wurde auf einem oben liegenden Vorschubgerüst betoniert. Mit dieser Mechanisierung musste der Hohlkasten der Birsbrücke und der Brücke Hammermühle neu strukturiert werden. Grundsätzlich aus Gewichtsgründen wenig Betonmasse, wegen dem Einund Ausschalen vertikale Hohlkastenstege sowie wegen dem Vorfahren des Gerüstes eine vorfabrizierte Hohlkastenbodenplatte, keine Kragträgeransätze, keine auskragenden Anschlusseisen über den Kastensteg hinaus, und keine überlangen Spannkabel. Für die Auskragungen ein Nachlaufwagen mit gleicher Leistung wie das Hauptvorschubgerüst.

Die äusseren Stegschalungen hingen am Vorschubgerüst und hatten kurze untere Konsolen zur Aufnahme der vorfabrizierten, 3m langen Bodenplatten. Die Fugen gestaltete man mit einem Eternitblech und einem klassischen, kraftschlüssigen Schlaufenstoss.

Die zu jener Zeit sich erst aufbauende Industrie für Betonanschlüsse (EBEA) ermöglichte den geforderten glatten Anschluss der Kragträger, denn nach dem Herausbiegen der Anschlusseisen und dem Entfernen der profilierten Schaumstoffeinlagen war der Steganschluss der Kragträger schubsicher.

Zugehöriger Schemaplan einer Betonieretappe (Veröffentlicht in IABSE STRUCTURES C-7/79)



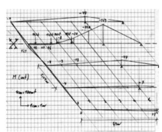
Der Hauptträger wurde auf dem Gerüst in Etappenlängen von 60,48 m jeweils beginnend nach einer Auskragung von 10,12 m ab Stützenaxe betoniert. Dabei stützte sich das Gerüst hinten auf dem bestehenden Hauptträgerkragarm und vorne auf die Stütze ab.

Die Längsvorspannung besteht aus vier Einheiten zu 3855 kN Spannkraft je Steg. Sie werden im schlanken Steg aussenseitig übereinander geführt, sodass der Steg mit nur 36 cm Breite schlank und gewichtssparend dimensioniert werden konnte. Ueber dem Pfeiler wurden die Kabel zu 100% überlappt, sodass dort im Endzustand die doppelte Spannkraft wirkt. Eine Verbreiterung des Steges auf 82 cm erlaubte die bewegliche Verankerung der Kabel des kommenden Feldes vor dem Pfeiler und die feste Verankerung hinter dem Pfeiler des im Bau befindlichen Feldes.

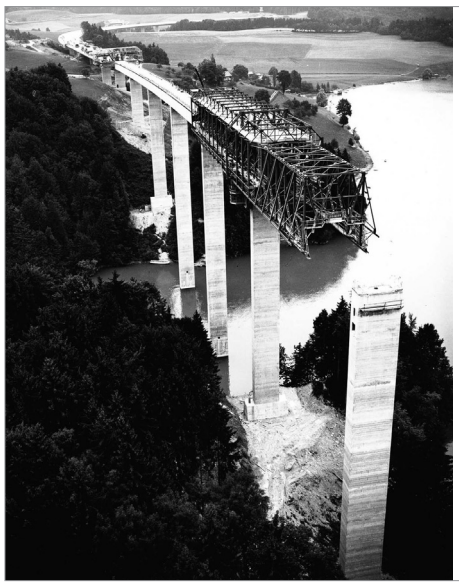
Auch beim Greyerzerviadukt waren die Spannstellen dauernd zugänglich und damit eine Nachspannung auf den Gesamtquerschnitt möglich.

Links: Brückenuntersicht noch ohne Randträger

Rechts: Pro Rippe 2 Spannkabel System VSL zu je 1490 kN Spannkraft, wechselseitig gespannt

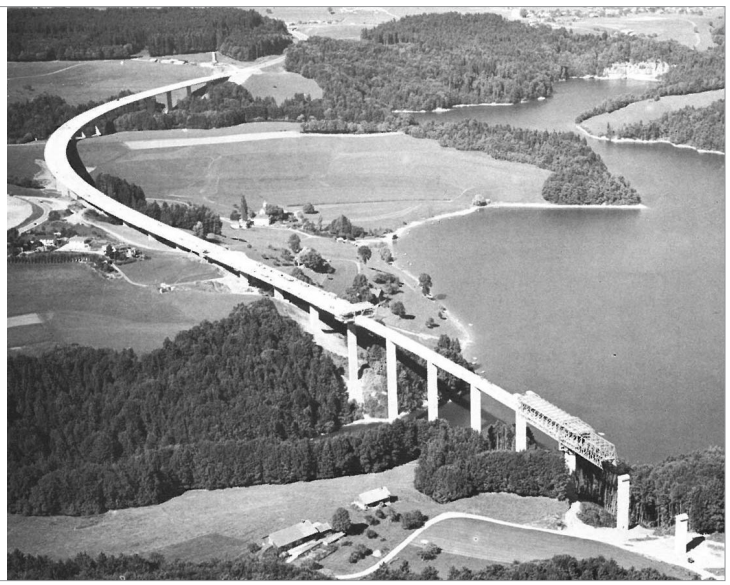


Lastverteilende Wirkung des Randträgers bei Einzellasten. Nur ca. 2/3 des Gesamtmomentes (-169 mt von -169 -44 -44 = -257mt) gehen in den direkt belasteten Kragträger Als Einzellasten wurden nach SIA-Norm 160 (1970) zwei Achslasten zu je 18 Tonnen zuzüglich Stosszuschlag angenommen.



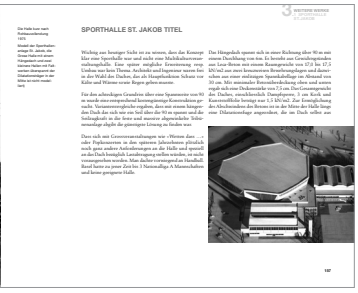
Links: Hinten die Schalwagen für die Borduren, in der Mitte die Nachlaufwagen für die auskragungen und vorne das Vorschubgerüstfür den Hohlkasten. Der ganze Materialtransport erfolgte über die Brücke.

Rechts: Luftaufnahme Erstellung des Viaduktes



Die Halle kurz nach Fertigstellung 1975

Modell der Sporthalle: Die Halle wird in Gruppe Kaplan mit drei Hängedach und einer Stahlkonstruktion. Die zentralen Hängemast der Zöldachseilträger in der Mitte ist nicht modelliert.



3 SPORTHALLE WERKE ARCHITEKTEN ST. JAKOB

SPORTHALLE ST. JAKOB TITEL

Werbung aus heutiger Sicht ist zu weitem, dass das Konzept für eine Sporthalle war und nicht eine Schlichtbauwerment Ausführung. Die Sporthalle wurde in Zusammenarbeit mit Urs Umbau von Arx Thomas, Architekt und Ingenieur neuem für in der Wahl der Dachen, dass als Hauptbedenken Schutz vor Kälte und Wärme ersten Regen gebau ensuriert.

Für den achtseitigen Grundriss über eine Spannweite von 30 m wurde eine entsprechend leistungsstarke Konstruktion gesucht. Die Hängedachkonstruktion erfüllte die Anforderungen, dass Dach das sich von ein Seil über die 30 m spannt und die Seitlagekraft in die Erde zwei massive abgestockelte Telleranwendage abgibt die gewünschte Lösung zu finden war.

Dass sich mit Grossversuchsanlagen wie «Werner dass ...» oder Prototypenwerk in dies spätesten Jahrzehnten pfirsich Ausführungen Hängedachkonstruktionen Ausführungen an das Dach beweglich Lastabtragung ausführen wirdet, zu nicht vorausgesehen werden. Man dachte vorwiegend an Handballhalle Basel heute zu jener Zeit bis 3 Nationalliga A Mannschaften und keine geeignete Halle.

Das Hängedach spannt sich in einer Richtung über 90 m mit einem Durchhang von 6m. Es besteht aus Gewebematerial mit einer Bruchfestigkeit von 1,5 Mt/m2 und 0,5 Mt/m2 zur einer kreuzweisen Bewehrungslagen und dazwischen aus einer einfachen Spannkabellage im Abstand von 30 cm. Mit minimaler Bewehrungsbelastung eben und unten ergab sich eine Deckenstärke von 7,5 cm. Das Gesamtgewicht des Daches, einschliesslich Dampfsperre, 5 cm Korb und Kunstrasenfilzbelag betrugt nur 1,3 kN/m2. Zur Gewährleistung der Mehrstabilität der Bewegung wurde das Dach an den Ecken einer Dilatationsfuge angeordnet, die ein Dach selbst aus

Bildnum: Dieses Bildmaterial wurde nicht in der Pressemappe genutzt. Bildnum:

Bildnum: Dieses Bildmaterial wurde nicht in der Pressemappe genutzt. Bildnum:

4 APPROUVÉ ARCHITECTES ST. JAKOB

AUSGANGSLAGE

Notwendigkeit von Kenntnissen über die Betondruckfestigkeit im Bauprozess

Bis zur kontrollierten Ausführung von Laboprozess im Betrieb wird dem neuen Untersuchungsverfahren für den Geltungsbereich des Betons von Dämmschlüsselsystem war einzig die Qualitätsmöglichst dies maximgebende Kriterium für die Qualität eines Betonbauwerkes. Die Druckfestigkeitsprüfung erfolgte mittels genormten Würfelmessinstrument, aber ohne Verfälschungen bezüglich weiteren Einflüssen zusammenhängen zu treiben, dass nah verwendbaren Kaupfe kommen können, die nicht zuverlässige Ausfallen. Dies bedeutete einerseits gegenüber Beton einen mehrfachen Verschwendungsaufwand, andererseits war der um so weniger Verdichtung zwischen Kompaktbeton Gatter für Sicherheit Hand von ein gleichen Beton separat hergestellten Probewürfeln oder anderen aus dem Bauwerk entnommenen Bohrkernen kommen.

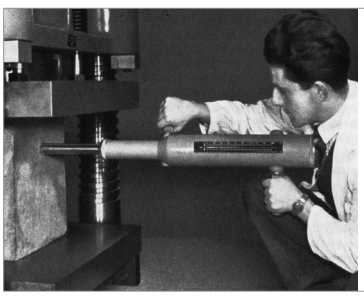
Mit der neuenen Entwicklung der Vorspannverfahrens und dem Betonbau, ermöglicht ursäh eine erste Vorspannung aufdas Betonbauwerk, wobei die Betonfestigkeit bereits bei Beginn der Vorspannung erreicht werden muss. Mit dem im Folgenden beschriebenen Betonprüfhammer lassen sich auch und kontrollprüfung Aussagen über die vorhandenen Festigkeiten machen.

Notwendigkeit von Kenntnissen über die Betonverformungseigenschaften im Bauprozess

Bedeutsamer bei der Überprüfung bestehender Bauwerke an Bedeutung stark zugenommen. Insbesondere bei der starrenen Nachrechnung von Bauwerken und der Erforderlichkeit, Inflexiv Nutzlasten zu zulassen, sind Kenntnisse über die vorhandenen Betondruckeigenschaften von grosser Bedeutung. Auch hier sind mit dem Betonprüfhammer mit neuen Aufbauend gemessenen Resultaten für ersten Aussagen (diesmal zerstörungsfrei) und belastig auch zuverschwerd, vor dem auf der Grundlage von Bohrkernen zur Bestimmung der Festigkeit verwendbar werden kann.

Zerstörungsfreie Prüfung der Betonfestigkeit

Die Entwicklung des Betonprüfhammers ist das Ergebnis einer Anfrage der Grundlage von Prüfkörpern aus dem Bauwerk, sie es durch Herausschneiden oder mittels Kernbohrungen. Dieser Prüfkörper mitnem vorhanen in einem Prüfkäfer abgeleitet werden. Damit verbunden ist eine lokale Beschädigung des Bauwerks (zerstörende Prüfung). Mit der Entwicklung des Betonprüfhammers wurde eine zerstörungsfreie Prüfung der Betondruckfestigkeit mit neuen automatischer Genauigkeit möglich, die auch schnell und kostengünstig ist.



Betonprüfhammer Modell M im Einsatz. Dieses ist in der Pressemappe enthaltenen Photo ersichtlich

Normung

Die von Ernst Schmidt entwickelte Messmethode für die Bestimmung der Betondruckfestigkeit an bestehenden Bauten ist zwischen in vielen Normen gewegelt, mitinnen unter aktuen Mitarbeit von Ernst Schmidt, wie zum Beispiel DIN-, EN-, ASTM-, Ostereichisch- und japanischen Normen.

WEITERENTWICKLUNG

Entwicklung des heute gebräuchlichen Typs in zylindrischer Form

In der Folge entwickelte Ernst Schmidt weitere Betonprüfhammer weiter um den anwendungsfreundlicher zu machen. Das heute weit verbreitete Modell «N» erleichtert die Messungen wesentlich gegenüber dem im vorgenannten Patent beschriebenen Betonprüfhammer durch seine zylindrische Form, die Spannung der Feder und den Auslösen der Schlagen quasi automatisiert wurde. Dass ist ca einem Auftrag von Dr.-Ing. Gunde Kneitz, Schmidt von folgendes beschieben:

In der nebenstehenden Darstellung ist die Mechanismus des Betonprüfhammers bei der Anwendung bildlich dargestellt.

Spezialmodelle

Für Leichtbaustoffe

Für leichte Baustoffen entwickelte Ernst Schmidt daraus einen kleineren Hammer mit wesentlich geringerer Schlagenergie zur Prüfung von Leichtbaustoffen (Modell L).

Für Massenbeton

Für Massenbeton andererseits wurde das Modell M gebaut mit grosser Schlagenergie. Dieses Gerät eignet sich wegen den grossen Gewichten in der Praxis vorrebeschlich für Schläge nach unten.

Pendelhammer

Basierend auf dem oben erwähnten Prüfhammer für Stahl und weiter bilig den Rückprall zu messen entwickelte Ernst Schmidt einen ebenfalls einen Pendelhammer zu ent-

wickeln wurde dies auch auf horizontaler Fläche eingesetzt wer den konnte. Dazu wurde an Dreibeiger das Pendels eine zusätzlich beim Spezial-Feder eingebaut. Nach dem Schlag pendelt das Schlagwerkzeug etwas zurück, die Wirkzeit gibt ab Mass für die Festigkeit. Dieses Modell war vor allem für Leichtbaustoffe geeignet.

Unterwasserprüf

Mit Kontrosum ang dies Modell NA für Messungen unter Wasser angewendet werden, es hat eben ebenfalls funktioniert und beweisliesse Resultate gebrachet.

Die dies letztgenannten Geräte (Modelle M, P und NA) werden heute allerdings etwaegeh Nachfrage mehr mehr hergestellt.