Maillart, Robert

Objekttyp: **Obituary**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **90 (1972)**

Heft 10: **SIA-Heft, Nr. 2/1972: Brücken und Strassen**

PDF erstellt am: **24.05.2024**

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

Frutigen (BE), Ladholzsteg über die Engstligen, 1930, 2,3 m breit, Bogenspannweite 26 m

Schangnau (BE), über den Hombach, 1931, 6 m breit, Bogenspannweite 21 m

Schangnau (BE), über den Lusterstalden, 1931, 6,4 m breit, Bogenspannweite 13 m

Gadmen (BE) im Nessental, Steg über das Triftwasser, 1931, 1,8 m breit, Balken, 20 m Stützweite

Habkern (BE), über den Bohlbach, 1932, 4,8 m breit, 16 m lang, Bogen

Habkern-Bohl (BE), über den Traubach, 1932, 4,8 m breit, Bogenspannweite 40 m

Schwarzenburg (BE), über den Rossgraben, 1932, 3,6 m breit, Bogenspannweite 82 m

Hinterfultigen-Schönentannen (BE), bei Schwarzenburg, über den Schwandbach, 1933, 4,9 m breit, Bogenspannweite 37 m

Henau-Uzwil (SG), über die Thur bei Felsegg, 1933, 9,8 m breit, Bogenspannweite 72 m

Innertkirchen (BE), über die Aare (Grimselstrasse), 1934, 7,6 m breit, Bogenspannweite 30 m

Wülflingen-Winterthur (ZH), Fussgängersteg über die Töss, 1934, 2,4 m breit, Bogenspannweite 38 m

Trub bei Langnau (BE), Brücklein über den Hämelbach (Strasse Langnau–Luzern), 1935

Liesberg (BE), Bahngeleisebrücke über die Birs (Portlandzementfabrik Laufen), 1935, 5 m breit, Balkenbrücke mit drei Öffnungen (10 m, 22 m, 10 m)

Huttwil (BE), Strassenüberführung der Huttwil–Wolhusen-Bahn, 1935, 9,5 m breit, Balken mit drei Öffnungen (16 m, 20 m, 16 m)

Twann-Ligerz (BE), über den Twannbach, 1936, 4,6 m breit, Bogenspannweite 28 m

Vessy (GE), über die Arve, 1936, 10,4 m breit, Bogenspannweite 56 m

Gündlischwand (BE), über die Lütschine, 1937, 7,3 m breit, Balkenbrücke, Mittelöffnung 38 m

Bern, Überführung der Weissensteinstrasse, 1938, 12 m breit, Balkenbrücke mit drei Öffnungen (13,5 m, 36,9 m, 19,5 m)

Wiler (BE), über das Unterwasser (an der Sustenstrasse), 1939, 6 m breit, Stützweite 24 m

Garstatt (BE), über die Simme, 1939, 7,9 m breit, Spannweite 32 m

Laubegg (BE), über die Simme, 1939–40, 8,3 m breit, Träger 21 m Spannweite

Altendorf (SZ), Überführung über die Bahnlinie, 1939, 5,5 m breit, Balkenbrücke mit drei Öffnungen (7,1 m, 20,8 m, 7,1 m)

Altendorf-Lachen (SZ), Strassenüberführung, 1940, 8,3 m breit, Bogenspannweite 40 m

Robert Maillart †

Nachruf, verfasst von Prof. **H. Jenny-Dürst** für die NZZ vom 2. Mai 1940 DK 92

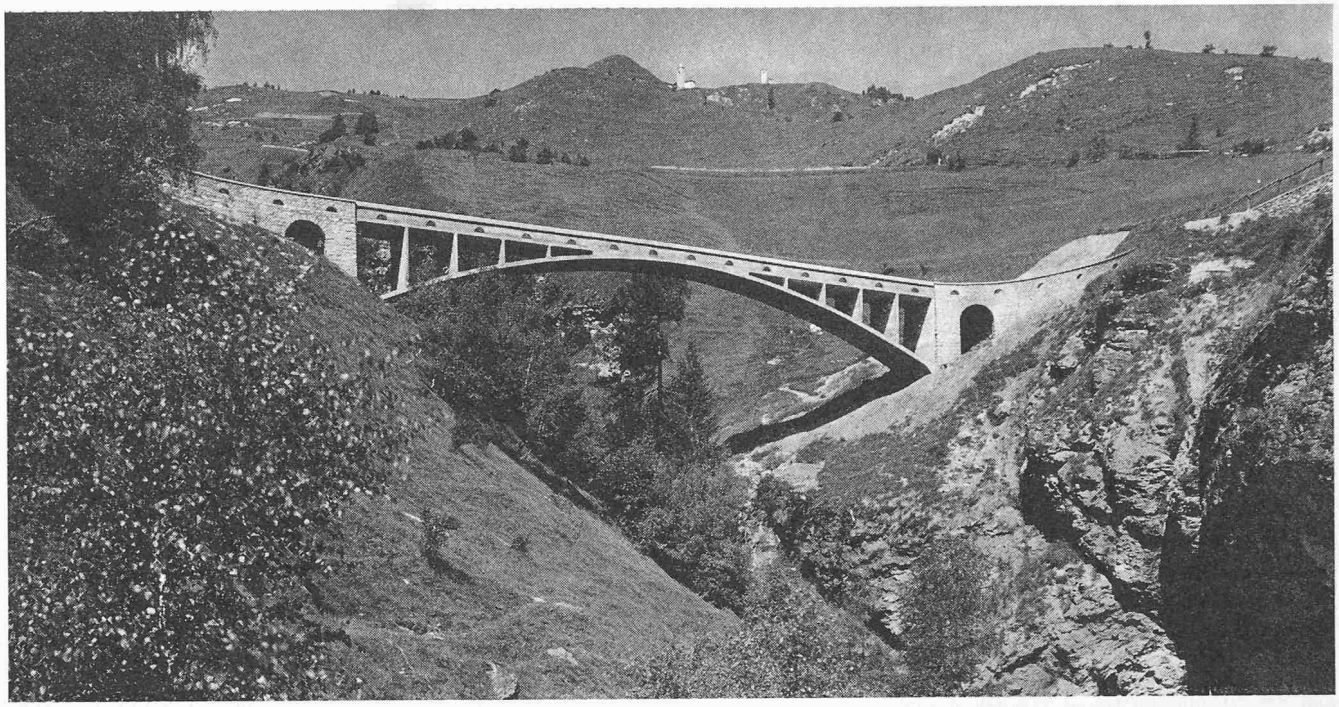
Die schweizerische Technikerschaft hat in Ingenieur Robert Maillart einen ihrer Pioniere verloren. Ueber die äusseren Daten des Lebensganges orientieren am besten die Angaben, die über den Verstorbenen im Mitgliederverzeichnis der Gesellschaft ehemaliger Polytechniker sich finden: Ingenieurschule des Eidg. Polytechnikums 1890–94; 1894–96 bei HH. Pümpin & Herzog in Bern; 1897–99 beim städtischen Tiefbauamt Zürich; 1899–1902 bei Froté & Westermann, Zürich; 1902 Teilhaber der Firma Maillart & Co.; 1929 Ingenieurbureau in Genf, Bern und Zürich. Ergänzend sei ferner erwähnt, dass der Schweizerische Schulrat Maillart im Sommersemester 1911 einen Lehrauftrag für Eisenbeton erteilte und dass Maillart längere Zeit in Russland tätig war.

Diese knappen Angaben verraten schon, dass der Verstorbene das rein Persönliche ganz hinter seine Lebensarbeit stellte. Von dieser letzteren ausgehend, sei nachstehend versucht, dasjenige festzuhalten, wofür ihm unser Land dauernd Dank schuldet.

Das berufliche Wirken Maillarts umfasste in erster Linie das Gebiet des Eisenbetonbaues. Erst etwa siebzig Jahre liegen zwischen den Anfängen des Eisenbetonbaues und heute. Beim Eintritt Maillarts in die Praxis waren es rund 25 Jahre, wobei es galt, eine Bauweise, die noch stark unter der Einwirkung der verschiedensten Patente stand, von diesen Einflüssen zu befreien und, vom Grundsätzlichen – das heisst von den spezifischen Materialeigenschaften – ausgehend, für die neue Bauweise

Schwandbachbrücke bei Schwarzenburg, Spannweite 37 m, Grundriss elliptisch. Erbaut 1933

Arvebrücke bei Vessy (Genf), Spannweite 56 m. Erbaut 1936



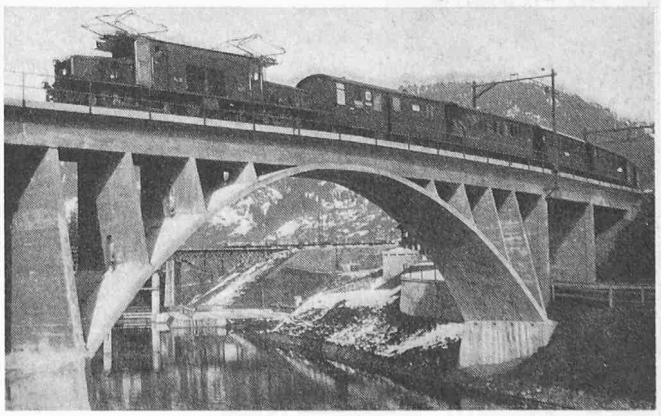
Strassenbrücke über das Val Tschiel bei Donath GR, Stabbogen von 43 m Stützweite. Erbaut 1925

die ihr ureigene freie Form und Gestaltung zu suchen. Hier setzt Maillarts schöpferische Tätigkeit ein, sie hilft in 45jähriger Arbeit zusammen mit anderen Männern im In- und Ausland dem Eisenbetonbau eine nie geahnte, selbständige Stellung neben den anderen, bekannten Bauweisen zu sichern.

Maillart hat gleichermassen das Gebiet des Hochbaues als auch dasjenige des Brückenbaues in einschneidender Weise gefördert. Auf dem Gebiete des Eisenbetonhochbaues sind es seine umfangreichen Versuche an Eisenbetonplatten vom Jahre 1908, deren Erkenntnisse zur ersten schweizerischen Ausführung von *Pilzdecken* (Neubau der Zürcher Lagerhaus-Gesellschaft in Zürich-Giesshübel) im Jahre 1910 führten. Hierbei suchte Maillart das Fehlen zutreffender theoretischer Untersuchungen durch Messungen am Versuchsobjekt zu ersetzen. Seine Arbeit «Eine schweizerische Ausführungsform der unterzugslosen Decke – Pilzdecke –» lässt erkennen, welche Schwierigkeiten am Anfang zu überwinden waren, sie lehrt aber auch, wie konsequent Maillart von Anfang an vorging. Heute ist diese Deckenart in der Praxis ausserordentlich verbreitet; als weitere schweizerische Ausführungen seien neben anderen nur noch das Zollfreilager-Gebäude und die Sihlpost in Zürich erwähnt. Als geborener Praktiker war Maillart auch bestrebt, seine Ausführungen möglichst einfach und übersichtlich zu gestalten, dabei stets die Wirtschaftlichkeit im Auge behaltend. Das führte ihn auch zu dem «Zweibahnensystem» der Bewehrung von Pilzdecken, wobei ein von ihm erdachtes, planmässiges Vorgehen das Aufbiegen der Eisen auf der Schalung selber ermöglicht. Mit voller Berechtigung äusserte sich ein anerkannter Fachmann des Eisenbetons aus dem Ausland anlässlich einer internationalen Tagung in Zürich, bei der Maillart diese Arbeiten auf einer Baustelle erläuterte: «So etwas gelingt nur Ing. Maillart.»

Auf dem Gebiete des *Eisenbeton-Brückenbaues* sind Maillart ebenfalls grundlegende Schöpfungen zu verdanken. Erstaunlich ist die Entwicklung, die mit der Stauffacherbrücke in Zürich beginnt und mit der Arvebrücke in Vessy sicher noch nicht vor dem Abschluss gestanden hätte. Wie lange und beschwerlich war der Weg, bis das statische Tragwerk zu seinem Lebensrecht gelangte, bis es als Ganzes in seinem statischen Zusammenwirken erfasst und in der Form zweckmässig zum Ausdruck gebracht werden konnte. In der «Schweizerischen Bauzeitung», in der seine Aufsätze stets besondere Beachtung in Fachkreisen fanden, schreibt Maillart: «Nicht etwa das Schönheitsgefühl allein weckt den Wunsch, die Funktion des Ganzen vor der der Einzelteile im Auge zu behalten. Die Gesamtbeurteilung bringt auch stets wirtschaftlichen Vorteil.» Diesem Bestreben ist das als «System Maillart» bezeichnete Brückentragwerk entsprungen, das erstmals in der Thurbrücke bei Billwil im Jahre 1903 und sodann in stets weitergeführter Ausbildung bei der ersten Rheinbrücke in Tavanasa, der Salginatobelbrücke bei Schiers und der Arvebrücke bei Vessy, neben zahlreichen anderen Brückenbauten, zur Ausführung gelangte. Das System ist charakterisiert durch die Ausbildung eines sogenannten Kastenträgers, bestehend aus Gewölbe, Längswänden und der Fahrbahnplatte, so dass alle Teile zur Lastaufnahme herangezogen werden. Der grossen Steifigkeit wegen sind diese Brücken als statisch bestimmte Dreigelenkbogenträger ausgebildet. Ihre Form ist neuartig und begegnet daher auch der Kritik. Maillart äusserte sich einmal launig, in seiner «Schreckenskammer» ruhten noch mehr solcher Projekte.

Brücke der Rhätischen Bahn über die Landquart in Klosters, im Grundriss gekrümmt mit R = 125 m, Spannweite 30 m. Erbaut 1930



Auszug aus dem Protokolle des Stadtrates von Zürich

vom 30. August 1899.

922. Herr Ingenieur Maillart, Assistent des Tiefbauamtes, ersucht mit Zuschrift vom 25. Juli 1899 um Entlassung aus dem städtischen Dienste auf den 30. September 1899. Herr Maillart ist ein in jeder Beziehung tüchtiger Mann und sein Austritt aus dem Tiefbauamte zu bedauern. Da Herr Maillart jedoch über seine Gründe keine Angaben macht, ist anzunehmen, dass er unter allen Umständen seine Stelle beim Tiefbauamte aufgeben will. Immerhin hat Herr Maillart vor seinem Weggange noch alle unter seiner Aufsicht laufenden Arbeiten und die Abrechnung über die Korrektion der Zolliker- und der Neumünsterstrasse, welche unter seiner Leitung ausgeführt wurde, abzuliefern. Wenn auch Herr Maillart bis zum 3. September im Militärdienste ist, so wird die Erfüllung dieses Verlangens bis Ende September leicht möglich sein.

Auf Antrag des Bauvorstandes I beschliesst der Stadtrat:

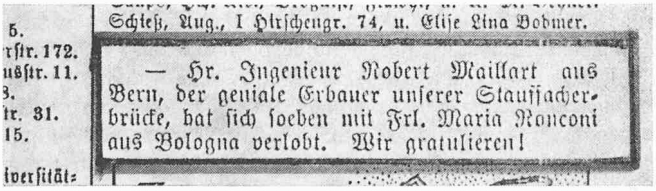
1. Herrn R. Maillart, Assistenten beim Tiefbauamte, wird die gewünschte Entlassung aus dem städtischen Dienste auf den 30. September 1899 unter dem Vorbehalte gewährt, dass bis dahin noch alle unter seiner Aufsicht laufenden Arbeiten und namentlich auch die Abrechnung über die Korrektion der Zolliker- und der Neumünsterstrasse abzuliefern sind.

2. Der Bauvorstand I wird ermächtigt, die offene Stelle zur Bewerbung auszuschreiben.

3. Mitteilung an die Vorstände des Bauwesens I und des Finanzwesens, das Tiefbauamt und Herrn Maillart.

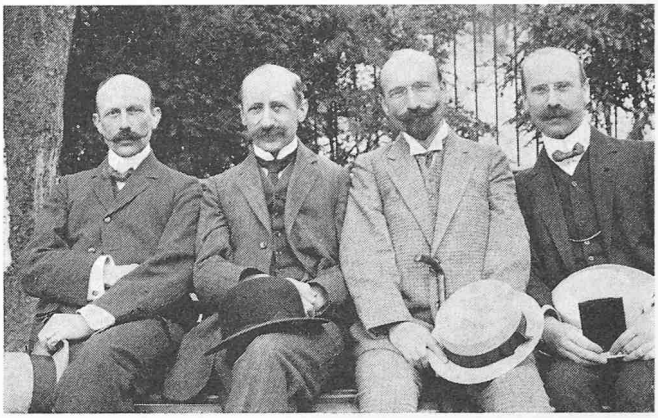
Für getreuen Auszug:
Der Stadtschreiber

Auch «der geniale Erbauer unserer Stauffacherbrücke» muss im Kleinen getreu sein – daran werden die jungen Kollegen denken, wenn sie heute durch die Zollikerstrasse fahren ...


Schleß, Aug., I Hirschengr. 74, u. Elise Lina Bodmer.

— Hr. Ingenieur Robert Maillart aus Bern, der geniale Erbauer unserer Stauffacherbrücke, hat sich soeben mit Frl. Maria Ronconi aus Bologna verlobt. Wir gratulieren!

Ausschnitt aus der «Zürcher Wochen-Chronik» vom 7. Sept. 1901

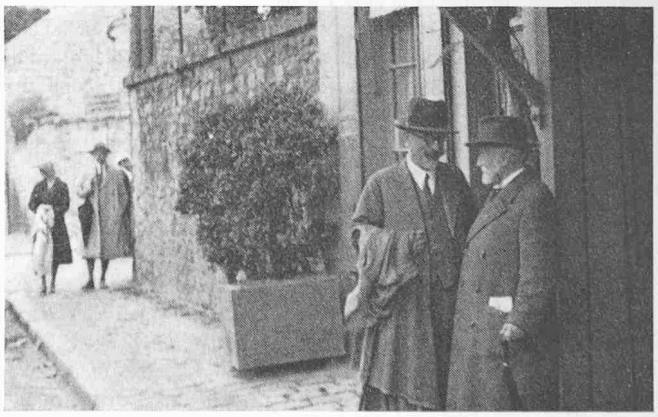


Die vier Brüder Maillart (Robert im hellen Anzug)

Seine Brücken suchte er in direkte Verbindung mit der Umgebung zu bringen. Die massigen Widerlagerbauten mit Bekrönungen oder gar Säulenaufbauten früherer Zeiten verschwinden, die Brücke verbindet die zwei Talseiten oder Uferhänge ohne «Einrahmung».

Das Suchen nach wirtschaftlichen Lösungen, wobei namentlich die Gerüstfrage eine ausschlaggebende Rolle spielt, führte Maillart zur wiederholten Anwendung des *versteiften Stabbogens* als Tragsystem, eine Trägerart, der sich der Stahlbau schon früher vereinzelt zugewandt hatte. Auch hier nützte er die statischen Besonderheiten dieses Systems folgerichtig aus, indem er durch entsprechende konstruktive Anordnungen danach strebte, dem Stabbogen in erster Linie die Normalkräfte, dem Versteifungsbalken die Biegungsmomente zuzuweisen, also nicht mehr wie beim gewöhnlichen Brückengewölbe mit aufgelöstem Aufbau das Gewölbe allein zur Aufnahme aller Beanspruchungen, sowohl bei zentrisch als auch exzentrisch verlaufender Drucklinie, je nach dem Belastungsfall, zu verwenden. Dieser wesentliche Grundgedanke veranlasste Maillart wohl auch dazu, den Stabbogen der Eisenbahnbrücke über die Landquart in Klosters nicht als Bogen, sondern als Stabpolygon auszubilden, womit auf dem Gebiet des Massivbrückenbaues ein einschneidender Schritt getan wurde, denn bei grösserem Abstand der sehr schmalen Fahrbahnstützen und bei grossem Fahrbahneigengewicht gegenüber demjenigen des Stabbogens nähert sich die Drucklinie stark dem Stabpolygon. Eigenartig ist auch die Grundrissdisposition dieser Brücke, die in einer scharfen Kurve von 125 m Radius liegt. Die Fahrbahnkonstruktion ist dieser Krümmung stetig angepasst, ebenso die innere Gewölbestirne, wogegen die – bezogen auf die Krümmung – aussenliegende

Links:
Robert Maillart mit seiner Tochter Marieclaire (heute Frau Blumer-Maillart)



Rechts:
Robert Maillart und Fritz von Emperger in Fontainebleau, anlässlich des ersten Kongresses der IVBH, Paris, 19. bis 25. Mai 1932

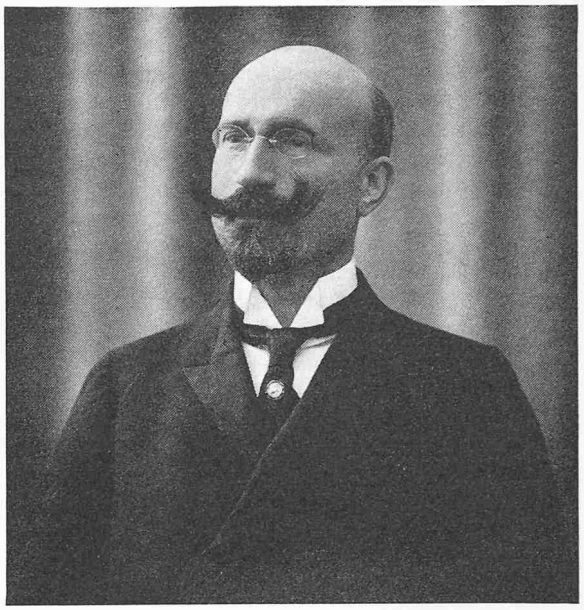
Gewölbestirne achsensymmetrisch zur inneren angeordnet wurde, womit die Querwände auf der einen Seite vertikal begrenzt wurden und auf der anderen Seite einen veränderlichen Anzug erhielten, was für die Uebernahme der Fliehkräfte günstig ist.

Für die Lehrgerüste trachtete Maillart danach, den Bauvorgang so zu gestalten, dass ein möglichst geringer Teil des Eigengewichtes vom Gerüst selber, der Rest vom inzwischen fertiggestellten Teil des Bauwerkes übernommen wurde.

Was an Maillarts Bauwerken am auffälligsten in Erscheinung tritt, das ist ihre unabhängige, freie, *schöpferische Gestaltung,* die ganz aus den Bedingungen des Bauwerkes hervorgeht, ferner ihre Verbundenheit mit der Gegenwart und deren technischen Hilfsmitteln, besonders aber auch mit den wirtschaftlichen Voraussetzungen. Vom statisch rechnerischen Gesichtspunkt aus sind diese Bauwerke in erster Linie im Hinblick auf die Erfassung der hauptsächlichsten Grundbeanspruchungen konzipiert, wofür Maillart eine selten scharfsinnige, meisterhafte Interpretation eigen war. Die Darlegungen Maillarts über den Schubmittelpunkt von [-Profilen seien in diesem Zusammenhang erwähnt. Seine Einstellung in dieser Frage hat er selber wie folgt umschrieben: «Gewiss herrscht vielfach die Ansicht, es solle die Berechnung eindeutig und endgültig die Abmessungen bestimmen. Indes kann angesichts der Unmöglichkeit der Berücksichtigung aller Nebenumstände jede Berechnung nur eine Grundlage für den Konstrukteur bilden, der sich darauf mit den Nebenumständen auseinanderzusetzen hat. Je nach den Verhältnissen kann dann das Rechnungsergebnis direkte Anwendung oder Abänderung erfahren, und das zweite wird oft geschehen, wenn nicht ein Rechner, sondern ein Konstrukteur arbeitet.»

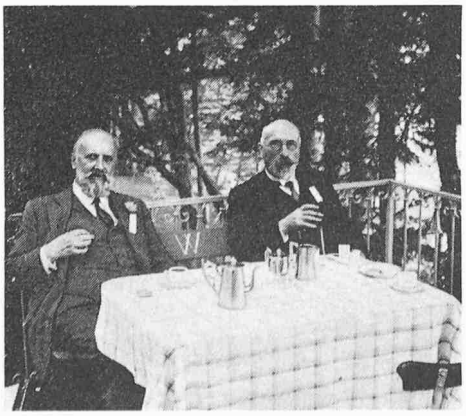
Weitgehende theoretische Untersuchungen von zusätzlichen Beanspruchungen suchte der geniale Konstrukteur daher durch geeignete konstruktive Massnahmen zu vermeiden, so zum Beispiel wenn er bei seinem Brückensystem mit Absicht den Querschnitt im Bogenviertel sehr gross belässt, um damit Abweichungen der Drucklinie infolge einer unvollkommenen Gelenkwirkung in ihrem statischen Einfluss herabzumindern, oder indem er beim Stabbogen dafür sorgt, dass durch die Einteilung des Bauvorganges möglichst geringe Zusatzspannungen auftreten.

Dort, wo die theoretischen und materialtechnischen Grundlagen fehlten oder nicht genügten, wählte Maillart den Modellversuch, wie zum Beispiel bei der Pilzdecke, um zu brauchbaren, praktischen Lösungen zu gelangen, wobei er immer ein Hauptgewicht darauf legte, nicht nur die Wirkung eines Einzelteiles zu erfassen, sondern den Einfluss aufzuspüren, den rückwirkend die Verbindung des Einzelteiles mit dem ganzen Bauwerk ausübt. Das führte ihn auch dazu, bezüglich der Art der Materialbeanspruchung strenge Konsequenz zu



A son fils Edmond.
Souvenir du séjour en Russie!
Papa
Riga, février 1915

üben, darin bestehend, dem hochdruckfesten Baustoff Beton in erster Linie die Druckspannungen, dem Eisen die Zugspannungen zuzuweisen. Mit Recht hat er sich gegen eine allgemeine rechnerische Mitberücksichtigung von Eiseneinlagen in Druckzonen ausgesprochen. Seine gründlichen Kenntnisse der Baustoffe, wobei er zur Abklärung namentlich der Bruchfrage auch eigene Versuche durchführte, ermöglichten ihm einerseits die Vereinfachung der rechnerischen Grundlagen, wie er sie in der Schweizerischen Bauzeitung vom 1. Januar 1938 darlegte, anderseits das Fortschreiten zu stets neuen, kühneren Lösungen, wie zum Beispiel der Zementhalle an der Schweizerischen Landesausstellung 1939. In diesem Zusammenhange verstehen wir auch, wenn er sich einmal dahin äusserte «ausser in einigen kühnen Monierbogen (zum Beispiel Brücke in Wildegg), welche noch vor behördlicher und wissenschaftlicher Behandlung des Eisenbetons entstanden seien, habe man den Baustoff Eisenbeton eigentlich nie vollständig ausgenützt».



Links:
Carl Jegher und Robert Maillart am 9. Sept. 1934 auf dem Bürgenstock, anlässlich der SIA-Generalversammlung in Luzern

Rechts:
Robert Maillart in Genf, Ostern 1933

Dass auch seine Bauwerke der Kritik unterzogen wurden, war ihm wohl bewusst; in echt Maillartscher Weise schrieb er mir in der letzten Zeit seines Schaffens am Jahresende darüber wie folgt: «Hier ein Bild meiner Brücke über die Lütschine bei Gündlischwand. Ebenfalls eine statisch unklare Brücke, denn der entwerfende Ingenieur hat «vergessen», bewegliche Auflager anzuordnen! E pur si muove; oder vielleicht auch nicht, trotz niedriger Temperaturen in der Gegend». Und er schloss seine Ausführungen mit dem Wunsche für ein möglichst «spannungsloses» Jahr!

Das Bild dieses Mannes wäre unvollkommen ohne einen, wenn auch nur knappen Hinweis auf den Menschen. Im Ausschuss der Gesellschaft ehemaliger Polytechniker war uns Gelegenheit geboten zu gemeinsamer Arbeit für die werdenden Berufskollegen. Wie setzte da der eher wortkarge Kollege sich stets mit Entschiedenheit dafür ein, wo er erkannte, dass Hülfe not tat und Würdigen gewährt werde, so bei der Schaffung des Praktikantendienstes an der ETH. Für die Jugend besass er warme Anteilnahme; umgekehrt freute ihn das grosse Vertrauen, das die junge Generation auch ihm entgegenbrachte. Eine bescheidene Feier zu seinen Ehren in der ETH, veranstaltet von den «Freunden des neuen Bauens», versicherte ihm am 30. Oktober 1935, dass seine Lebensarbeit reiche Früchte trug; jener Abend war ihm eine innerliche Genugtuung.

Nun, da der Mensch von uns gegangen ist, bleiben uns als sein Vermächtnis die Werke, die er geschaffen. Wenn recht viele unter uns in ehrlichem Willen den Weg zum Verständnis dieser Werke suchen, dann wird ein aus der langen Lebensarbeit erstandener Wunsch des Verstorbenen Erfüllung werden. Diesen Wunsch kleidete er in seinem letzten Vortrag vor einem grösseren Auditorium von Fachkollegen in die Worte: «Möge sich also der Ingenieur von den durch die Tradition der älteren Baustoffe gegebenen Formen lösen, um in voller Freiheit und mit dem Blick auf das Ganze die zweckmässigste Materialausnützung zu erzielen. Vielleicht erreichen wir dann, wie im Flugzeug- und Automobilbau, auch Schönes, einen neuen materialgemässen Stil. Dann könnte es eintreten, dass sich auch der Geschmack des Publikums derart abklärt, dass es die traditionsgemäss ausgebildeten Eisenbetonbrücken ähnlich beurteilt, wie die Automobile der Jahrhundertwende, deren Vorbild noch das Pferdefuhrwerk war.» *H. Jenny-Dürst †*

Minimale Lagerung von langen Brücken dank torsionssteifem Überbau

Von **Renaud Favre**, Zürich

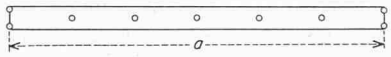
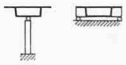
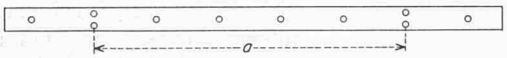
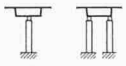
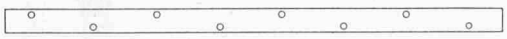
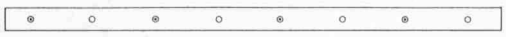
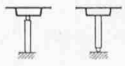
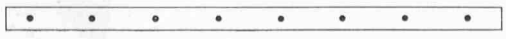
DK 624.21.094 : 624.012.46

1. Einleitung

Gewöhnlich beurteilt man die Schlankheit einer Brücke mit dem Verhältnis Trägerhöhe zu Spannweite. Dieses Verhältnis kennzeichnet etwa die Wirkung auf einen Beobachter, der die Brücke aus grosser Entfernung senkrecht zur Brückenachse betrachtet. Von allen anderen Standorten aus beeinflussen die im Quersinn angeordneten Stützen den Eindruck der Schlankheit, so dass das Verhältnis Spannweite zum Produkt aus Trägerhöhe mal Anzahl der Stützen im Quersinn eher dem Eindruck der Schlankheit gerecht werden dürfte. In Bild 1 sind zwei Brücken mit gleichem Verhältnis Trägerhöhe zu Spannweite skizziert. In der Perspektive bewirken die verschiedenen Stützenanordnungen verschiedene Eindrücke der Schlankheit.

Da der Standort des Betrachters sich meist ungefähr auf der Höhe der Fahrbahn befindet, wirkt sich die Breite

Tabelle 1. Anordnungen der Lagerung bei langen Brücken

Lagerungsart	Grundriss	Querschnitt	Beispiele
1. Torsionseinspannung bei den Widerlagern (oder bei Brückenverzweigungen)			Auffahrts- und Abfahrtsrampen Brunau-Nord zur Sihlhochstrasse (a_{max} = 170 m)
2. Torsionseinspannung in grösseren Abständen durch Doppelstützen			Ponts de la Bahyse (a_{max} = 216 m) Auffahrtsrampe Sihlhölzli zur Sihlhochstrasse (a_{max} = 175 m)
3. Elastische Torsionseinspannung bei Doppelbrücken durch Querträger oder Fahrbahnplatte			Normalquerschnitt Sihlhochstrasse (Länge rd. 1 km)
4. Anordnung der Stützen abwechselnd am äusseren Rand			Ponte della Foppa Grande [2] Projektstudie Bahyse (nicht ausgeführt)
5. Lager abwechselnd am Stützenkopf bzw. am Stützenfuss angeordnet			Überführungsbauwerk Lübeck-Siems [1] Projektstudie Auffahrtsrampe Sihlhölzli (nicht ausgeführt)
6. Oben und unten eingespannte Stützen			Autobahnzubringer in Kalifornien