

# Die in sich verankerte Hängebrücke bei St-Germain-au-Mont-d'Or

Autor(en): **Bühler, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **69 (1951)**

Heft 6

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-58806>

## **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.

## Die in sich verankerte Hängebrücke bei St-Germain-au-Mont-d'Or

DK 624.53(44)

Dieses Bauwerk (Bild 1) überbrückt die Bahnstrecke Paris-Lyon, wo die Linien aus der Bourgogne und dem Bourbonnais zusammenlaufen und sich gleichzeitig zu einem Verschiebebahnhof entwickeln. Es bildet den Ersatz einer Unterführung und einer Ueberführung von je 6 m Breite und  $\sim 70$  m Länge. Die neue Brücke erhielt Hauptspannweiten von  $21,8 + 57,9 + 21,8 = 101,5$  m nebst einem massiven Teil und einer Durchfahrtsöffnung für die Streckengleise ( $\sim 30$  m lang). Für die aussen liegenden Hauptträger wurde eine Hängebrücke mit einem Versteifungsträger, 2,2 m hoch, und einer Fahrbahn aus Eisenbeton, Bauhöhe 1,4 m, gewählt. Der Horizontalzug wirkt auf die 8 m breite Fahrbahnkonstruktion und setzt diese unter Druck. Die grossen Spannweiten wurden gewählt, um für die Anordnung der Gleise, sowohl derzeit als auch künftig, tunlichste Freiheit zu wahren und das Umlegen der Fahrleitungen bei Entgleisungen möglichst zu vermeiden. Ausserdem besitzt die Hängebrücke einen Anklang an die bei den französischen und auch belgischen Bahnen angenommene typische Anordnung der Fahrleitungen in den Bahnhöfen, deren Tragwerke gleichfalls aus Hängewerken zwischen kräftigen, weit auseinander stehenden Masten bestehen.

Die Versteifungsträger sind über jedem Pfeiler unterteilt, aber durch Gelenke Typ Freyssinet verbunden, um die horizontalen Drücke von 100 t/lfm (1080 t total) übertragen zu können (Bild 2). Die Pendeljoche haben Fussgelenke und nehmen in Fahrbahnhöhe die positiven und negativen Drücke, unter Wahrung der waagrechten Verschieblichkeit (Stahlrollen-Gegenanschläge) der Versteifungsträger auf. Diese sind mit dem einen Widerlager fest und mit dem andern durch eine Pendelwand verbunden. Die Ueberhöhung der Fahrbahn beträgt nur 20 cm.

Für die schweizerischen Verhältnisse ist besonders die Kombination der stählernen Kabel und Hängestangen mit dem Eisenbeton des Versteifungsträgers und der Fahrbahn bemerkenswert. Die beiden Kabelstränge, in einem Abstand von  $\sim 9,5$  m, besitzen einen Pfeil von 7,5 m und bestehen aus je vier Seilen  $\varnothing = 87$  mm mit zusammen  $2 \times 243$  Drähten zu  $\varnothing = 4,7$  mm. Die Zugfestigkeit der Drähte beträgt 120 bis 130 kg/mm<sup>2</sup>, die Beanspruchung aber nur 35 kg/mm<sup>2</sup>. Die Einzelheiten der Verankerungen und Befestigungen entsprechen den klassischen Anschauungen. Erwähnenswert sind: die Zusatzkabel bei den Pylonen, als Gleitschutz gegen das Rutschen der Schellen der Hängestangen bei den stark geneigten Anschlüssen, sowie die Schutzröhren mit aufgebördelten Rändern bei den Durchdringungen der Stahlteile durch den Eisenbeton, wo zudem Fett und andere Dichtungsmittel angewendet wurden. Die Hängestangen aus Stahl St 54 ( $\varnothing = 70$  mm) sind für eine Totallast von 41,4 t bemessen, wovon 25,4 t Eigengewicht. Auch die Einzelheiten der Eisenbetonteile schliessen sich der üblichen Bauweise an.

L. Carpentier, ing. principal, und A. Chansigaud, ing. à la Division centrale des Ouvrages d'art de la SNCF, beschreiben die Brücke ausführlich in «Travaux» vom Nov. 1950. Zur Begründung der Wahl der Bauart wird geltend gemacht, neben der Neuheit der Lösung, dass im Hinblick auf die geringen Spannweiten eine Hängebrücke mit bedeutendem Eigengewicht angezeigt war, und der durch den Versteifungsträger aufgenommene Schub gestatte, Verankerungen in schweren Widerlagern zu vermeiden. Die Verfasser des Entwurfs versprechen sich eine bedeutende Verringerung des Unterhaltes gegenüber einer eisernen Brücke. Ferner könnten in jedem beliebigen Zeitpunkt, ohne Unterbruch des Verkehrs, die Hängestangen ersetzt oder deren Länge reguliert werden, ebenso die einzelnen Kabel.

Was die Berechnung des Bauwerks anbelangt, sei sie äusserst einfach; bei einer geeigneten Regulierung der Kräfte erleiden die Versteifungsträger keinerlei Biegemomente. Die Einflüsse der zufälligen Last seien einfach zu berechnen wie beim üblichen Typ einer Hängebrücke. Angenommen wurde eine Temperaturänderung  $\pm 20^\circ$  und ein Schwinden  $\frac{1}{10\,000}$ . Die benützten Formeln sind angegeben; dabei wird auf grundlegende Artikel verwiesen, die im «Génie Civil» vom 15. November 1943 und 1. und 15. August 1944 erschienen sind, ebenso in den «Annales des P. et Ch.» 1937<sup>1)</sup>. Es wird empfohlen, aus Sicherheitsgründen für die Berechnung des Systems eine im Vergleich zu den Angaben der Vorschriften ziemlich hohe Elastizitätsziffer für den Eisenbeton einzuführen. Die Beanspruchungen des Versteifungsträgers betragen 86 kg/cm<sup>2</sup>, gemessen wurden indessen nur rd. 25. Die Ausführung der Fahrbahndecke und des Versteifungsträgers erfolgte in drei rasch aufeinanderfolgenden Teilen: nämlich die Querträger, die Fahrbahndecke und schliesslich die darüber hinaus ragenden Versteifungsträger. Die Betonierung ging von der Brückenmitte aus nach beiden Enden zu. Im Anschluss daran wurden die Kabel verlegt und auf die Pylonen gehoben, worauf mittels Pressen die Kabel unter die rechnerische Spannung gesetzt wurden (800 t), unter Berücksichtigung der entstehenden Formänderungen. Die Ausmasse betragen: Kabel 33 t, Walz- und Gusstahl 23 t, Hängestangen 4 t, Eisenbeton 610 m<sup>3</sup> mit 161 t Bewehrungen, Pylonen und Gründungen 220 m<sup>3</sup>.

Die Probelastungen erfolgten durch statisch aufgebraachte Lasten mit sechs Lastwagen und dynamische Proben mit einem Lastwagen von 21 t und Geschwindigkeiten von 10 bis 25 km/h. Die Elastizitätsziffer für den Eisenbeton ergab sich zu 310 t/cm<sup>2</sup>.

Die Schlussfolgerungen lauten: die in sich verankerten Hängebrücken können mit Bogenbrücken mit aufgehängter Fahrbahn als Zugband (Bow-strings) wohl in Wettbewerb treten, haben aber eines voraus: ihr Anwendungsgebiet ist grösser und reicht bis 200 m Spannweite. Die Bogenbrücken

<sup>1)</sup> Siehe ferner Courbon, Congrès de Liège 1948, und die glänzende mathematische Darstellung von Schachenmeier: Beitrag zur Theorie der Hängebrücken mit aufgehobenem Horizontalzug, in «Z.VDI» 1915, Sonderdruck.

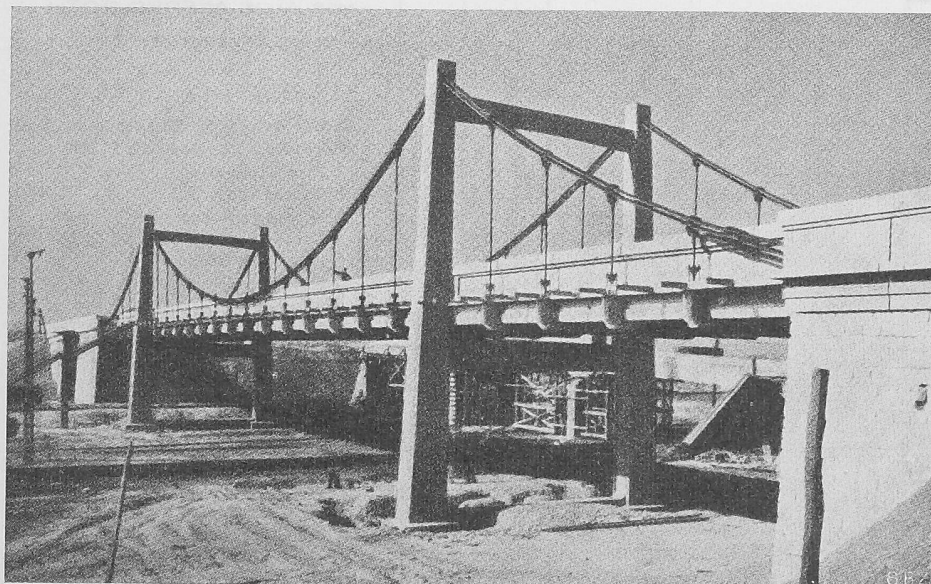


Bild 1. Gesamtansicht von der Seite Lyon-Quincieux her

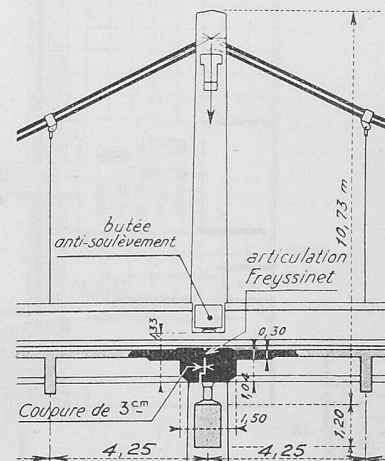


Bild 2. Pfeiler und Auflagerung des Versteifungsträgers, 1:200

mit Zugband sind in vermehrtem Mass Zugrissen ausgesetzt, wodurch ihre Anwendung auf Stützweiten bis ~ 100 m eingeschränkt wird. Die hier gewählte Lösung stellt im Grunde genommen eine Anwendung des vorgespannten Betons dar, so dass die zulässige Betonspannung von 85 auf 120 bis 130 kg/cm<sup>2</sup> erhöht werden dürfte. Hervorgehoben wird noch, dass der Entwurf und die Ausführung durch die Unternehmer und die beigezogenen tüchtigen Ingenieurbureaux sehr gewonnen habe.

A. Bühler

## NEKROLOGE

† **Karl Meyer**, Prof. an der ETH und an der Universität Zürich, Dr. phil., von Buchs (Kt. Luzern), geb. am 21. Nov. 1885, ist am 30. Nov. 1950 gestorben.

Nie sind an einer schweizerischen Hochschule Vorlesungen stärker besucht worden, als wenn Karl Meyer an unserer ETH in bedrängter Zeit über die Weltlage sprach. Da waren oft nicht nur alle Plätze des grössten Hörsaales, sondern auch alle Gesimse und Stufen besetzt. Nur ein Gang hinter dem Langpult musste freigehalten werden, denn dieser akademische Lehrer sprach im Hin- und Hergehen — manch einer glaubte, er verkörpere geradezu den Pendelschlag der Zeit. Aber mit einmal stand der tiefschwarze, kraftgeladene Mann still, warf eine Frage auf, fügte dann die Gedanken rascher und türmte förmlich die Worte, ja Sätze, bis die neue Erkenntnis vor einem stand. Wer so «vorlas», den hätte Papier gehindert. Unmittelbar teilte sich der Geist aus der Glutentiefe eines echten Lehrers, unermüdlichen Ergründers und leidenschaftlichen Eidgenossen mit. Welch ein Glück für eine Hochschule, für ein Volk, wenn ihnen in Notzeiten solche Rufer erstehen!

Karl Meyer stammte aus dem Luzernischen. Er wuchs gleichsam am Wege zum Gotthard und am See des Bundes auf. Damit sind auch die Hauptgebiete seiner Forschung angedeutet. Wie einst die Vorfahren in die italienischen Feldzüge gezogen waren, so zog es den Jüngling, der es nur schwer verwerkte, dass ihm eine Krankheit die militärische Laufbahn verbot, hinüber ins Ennetbirgische. «Blenio und Leventina von Barbarossa bis Heinrich VII.» (1911) und «Die Capitanei von Locarno im Mittelalter» (1916) heissen seine ersten scharfsinnigen Studien; dann untersuchte er «Italienische Einflüsse bei der Entstehung der Eidgenossenschaft» (1917/18). Rückte er dabei die innerschweizerische Geschichte in den Zusammenhang der kommunalen Bewegung, die als eine politische Vorform der Renaissance Italien erfasst hatte, so wurde ihm 1924 mit einem Male offenbar, dass das urschweizerische Sagenut von Rütlibund, Tellentat und Burgenbruch gar nichts anderes sei als die Vorgeschichte des Ewigen Bundes von 1291; die Chronisten des 15. und 16. Jahrhunderts, welche die heute im Bundesbrief-Archiv zu Schwyz liegende Urkunde nicht kannten, hatten die Ereignisse im begreiflichen Vorsatz, die Entstehung des bekannten Bundes von Brunnen (1315) zu begründen, zu spät angesetzt. So erschien Karl Meyer «Die Urschweizer Befreiungstradition» (1927) in neuem Lichte. Der historische Kern des Sagenkreises war nun erwiesen. Nach einem Werke über «Die Stadt Luzern von den Anfängen bis zum Eidgenössischen Bund» (1932) fasste er seine Kenntnisse über die Werdezeit der eidgenössischen Kernlande im grossangelegten Lebenswerk «Der Ursprung der Eidgenossenschaft» (1941) zusammen. Darin ermittelte er scharfsinnig, dass der im Bundesbrief von 1291 erwähnte noch ältere Bund mit grösster Wahrscheinlichkeit in den Sommer 1273 anzusetzen sei. Daneben entstanden Studien über die mehrsprachige Schweiz, die Aufgabe der Schweiz nach dem Untergang Oesterreichs, die Rechenschaft «Vom eidgenössischen Freiheitswillen» und der Beitrag zur Festschrift für General Guisan «Weltpolitik und schweizerische Wehrbereitschaft».

Die wissenschaftliche Laufbahn führte Karl Meyer von Luzern, wo er seit 1912 den Gymnasiasten die Welt der Geschichte eröffnete, 1920 an die Universität Zürich. Auf den 1. April 1928 wählte ihn der Bundesrat zudem zum ordentlichen Professor für allgemeine Geschichte an die Eidg. Technische Hochschule. Lehrte er schon an der Universität, dass der Historiker neben der treuesten Kleinarbeit auch die Schaukraft zur Weltgeschichte im Ueberblick pflegen müsse, so trat er nun an der Freifächerabteilung der Hochschule unseres Bundesstaates auf eine Lehrkanzel, wo seine Worte und Wei-

sungen weit über die Fachkreise, ja über die akademische Gemeinschaft hinausgingen. Sein steter Brückenschlag zwischen Gegenwart und Geschichte fesselte umsomehr, je gewaltiger das braune Gespenst des Nationalsozialismus seine Schatten warf und seine Waffen schmiedete. So hat man seine Vorlesungen mitunter Gegenstücke zu Fichtes «Reden an die deutsche Nation» genannt. «Man übertreibt nicht, wenn man feststellt, dass sie Ereignisse darstellten und bis zu den wichtigsten damaligen ausländischen Diplomaten in unserem Lande eifrige Kommentare auslösten». «Eskam vor, dass ganze Vorlesungen stenographisch aufgezeichnet und wie Reden grosser Staatsmänner sogleich von Uebersetzern an europäische oder überseeische Ministerien gelangten», schreibt Eduard Fueter in einer glänzenden Würdigung dieses «Staatsmannes» unserer Historiker, der damals die Losung vom «hochgemuten Pessimismus» ausgab, d. h. zum trotzig-nüchternen Durchhalten der hohen Sendung der eidgenössischen Freiheit aufrief.

Als die Gefahr immer ungestümer nahte, sprach er unermüdlich vor einzelnen Bundesräten und auf grossen Volkstagen, vor Offizieren und Soldaten, und wie gross seine zündende, überzeugende Kraft war, mag der Wehrmann ermessen, der hört, dass sich einmal nach einem Meyer-Vortrag bei der Truppe ihrer zwanzig beim Hauptmann meldeten, um auf den Urlaub, den sie schon in der Tasche hatten, zu verzichten. Hand in Hand mit dieser Aufklärung ging der Aufbau des Kernes einer Widerstandsbewegung, die Karl Meyer «Res publica» nannte. Zugleich erkannte er, wie wesentlich es sei, dass die öffentliche Meinung der grössten Demokratie der Erde, der Vereinigten Staaten von Nordamerika, über die Eigenart unserer ältesten Demokratie genau Bescheid wisse, und es bleibt hochehrtaunlich, wie er dabei die Bedeutung des Radios als einer der ersten voll erkannte und ausnützte, ruhte er doch nicht, bis statt der zwei Nachrichtendienste ihrer vier durchgegeben wurden.

Diese vielfache Last neben der Doppelprofessur hätte auch einen Mann zu erdrücken vermocht, der mit seiner Kraft besser hätte haushalten können, als der sich schonungslos einsetzende Karl Meyer, der innerlich feingestimmt war, wie sehr auch seine Rede für Ungewohnte barsch daherbrausen mochte. Des alten Römers Wort vom grossen Bürger, der sich zum Heil des Vaterlandes verbräuche, galt todernst für ihn. Ähnlich wie Bundesrat Obrecht, der grosse Vorsorger, seine letzte Kraft an die Haushaltung der Nation wandte, wie Oskar Frey so lange auf Posten stand, bis der Nationalsozialismus im Frühjahr 1945 aus der Nachbarschaft seiner Schaffhauser Heimat verschwand und dann erst des Obersten Herzschlag aussetzte, so hielt Karl Meyer die gespannteste Aufmerksamkeit bis in die letzten Kriegswochen aus. Dann suchte ihn ein Hirnschlag heim. Wohl erholte sich seine Kraft wieder nach und nach, aber die jahrelang überdehnte körperliche und geistige Spannkraft liess sich nicht mehr völlig zurückgewinnen. Noch war es ihm vergönnt, den 65. Geburtstag zu erleben. Neun Tage darauf, am 30. November, wenige Stunden, ehe die Nacht anbrach, in der unser Volk gezählt wurde, ging derjenige Mitbürger heim, auf welchen in der bisher grössten Bedrohung unseres Bundesstaates gezählt werden konnte wie auf nur sehr wenige. Als die Todeskunde durch die Lande ging, sprachen in einem Tale der Ostschweiz junge Leute eben darüber, ob in der heutigen Zeit noch Heldentum möglich sei, ob es noch Menschen gebe, die einer Hingabe fähig seien wie Fontana oder Winkelried. Da entsann sich jemand der vorhin erwähnten drei Eidgenossen, und die andern stimmten seiner Ueberzeugung bei: Wer sich Tag für Tag bei hellem Bewusstsein über seine Kräfte hinaus in den Dienst einer edlen Sache stellt und so sein Leben Stück



KARL MEYER

HISTORIKER

1885

1950