

# Neuere Brücken in der Schweiz = Ponts de construction récente en Suisse

Autor(en): **Waibel, U.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Die Schweiz = Suisse = Svizzera = Switzerland : offizielle Reisezeitschrift der Schweiz. Verkehrszentrale, der Schweizerischen Bundesbahnen, Privatbahnen ... [et al.]**

Band (Jahr): **47 (1974)**

Heft 9

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-775278>

## **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.

## Neuere Brücken in der Schweiz

Während zu Beginn des 19. Jahrhunderts die Ingenieurbauten ihre Formen aus der zeitgenössischen Architektur entlehnten, entstanden wegweisende Konstruktionen aufgrund der Entwicklung neuer Berechnungsmethoden und industrieller Verarbeitungstechniken. Waren Quadersteine bisher das einzige mögliche Material für wichtige Bauten mit repräsentativem Charakter, wie es Verkehrsbauten immer schon waren, verschwand dieser Baustoff bald von den Bauplätzen. Die Eisenbauweise hatte sich schnell durchgesetzt, und so wurden beim Bau der Gotthardbahn selbst mitten im Granitgebirge für weitgespannte Brücken ausschliesslich Eisenkonstruktionen verwendet. Doch schon bald setzte sich ein neuer Baustoff durch: Zwar war bei den Römern schon um 200 v. Chr. eine Art Beton bekannt, aber erst um die Mitte des 18. Jahrhunderts wurde dieses Baumaterial wiederentdeckt, und es dauerte bis etwa 1820, als Portlandzement, ein Bindemittel aus gebranntem Kalk und Lehm, entstand. Seine vorzügliche Bindefähigkeit erlaubte die Verwendung roh behauener Bruchsteine anstelle von Quadersteinen auch im Gewölbebau und förderte einen der mittelalterlichen Vergangenheit verhafteten Baustil. Ungenügende eigene Eisenerzvorkommen, steigende Einfuhrzölle sowie Preissteigerungen auch bei Bruchsteinen ermöglichten dem reinen Betonbau schon früh

eine überraschende Verbreitung: So wurde auf der Landesausstellung 1883 in Zürich erstmals eine Betonbrücke gezeigt mit 6 m Spannweite, einer Scheiteldicke von 10 cm und einer Belastbarkeit von 23000 kg. Die erste Betonbrücke für den Bahnbetrieb wurde dann 1894 auf der SBB-Linie Bern–Luzern bei der Station Wiggen LU erbaut.

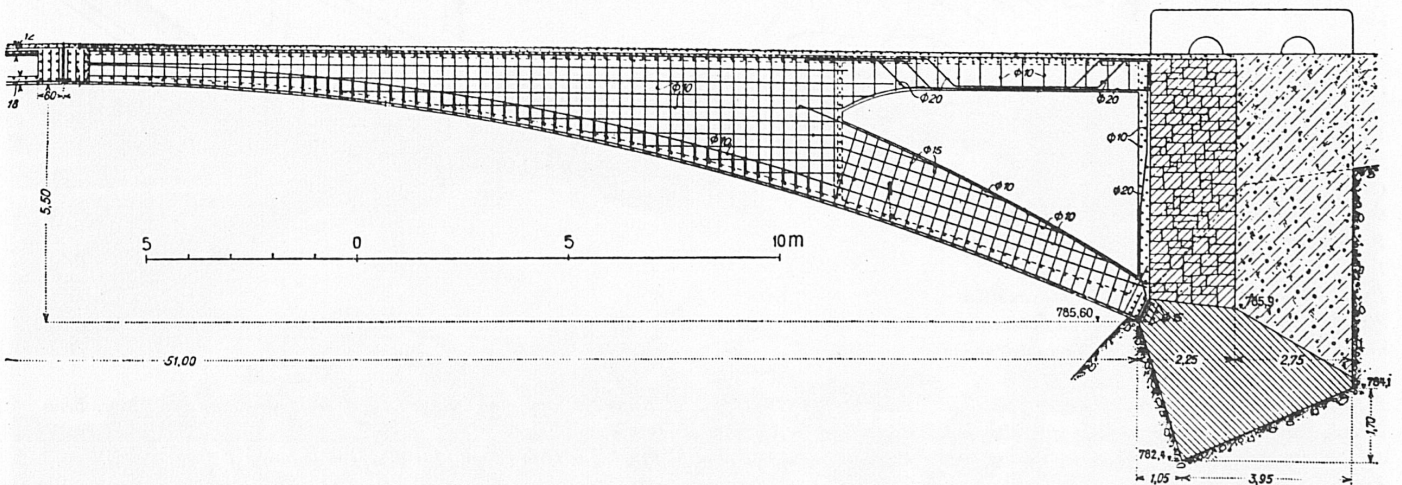
Doch war schon 1890 als ein bemerkenswerter Markstein für die weitere Verbreitung der Betonbauweise die erste Eisenbetonbrücke in Wildeggen AG errichtet worden, nachdem in Frankreich 1861 durch den Gärtner J. Monier erstmals Blumenkübel aus Zementmörtel mit eingelegten Eisendrähten verstärkt worden waren – das Konstruktionsprinzip des armierten Betons war erfunden worden, wurde aber lange Zeit von der «offiziellen Technik» nicht anerkannt.

Erst die ausgedehnten Belastungsversuche des Franzosen François Hennebique zwischen 1879 und 1891 verhalfen dem armierten Beton zum Durchbruch; ähnlich wie bei Eisen- und Holzfachwerken führte Hennebique Unter- und Obergurt in die Konstruktion ein, bog die Eisen entsprechend dem Verlauf der Zugkräfte, während der alles umschliessende Beton die auftretenden Druckkräfte zu übernehmen hatte.

Alle Erneuerungen in Theorie und Praxis nutzten die vielfältigen Möglichkeiten, die das in belie-

bige Formen giessbare Baumaterial einer freieren Gestaltung und damit materialgerechteren Konstruktion bot, bei weitem nicht aus, und so existierten die verschiedensten Bauweisen noch lange nebeneinander; gefördert wurde das durch Vorbehalte verschiedenster Art. Die neu entstandene Bewegung des Heimatschutzes beeinflusste ebenso wie Baubehörden noch lange die mit Bruchsteinen gemauerten Viadukte oder die mit edleren Steinen verblendeten Strassenbrücken. In der Zeit der Wirtschaftskrise waren es auch Rücksichten auf die kleineren ortsansässigen Unternehmer, die die Auftraggeber veranlassten, dem Steinbau den Vortzug zu geben.

Daneben zeigen die leider 1927 durch Erdbeben zerstörte Rheinbrücke in Tavanasa GR 1905 oder der Langwies-Viadukt aus den Jahren 1912–1917 neuartige Aspekte der konstruktiven Möglichkeiten, gestatteten doch die Materialeinsparungen immer leichtere Brückenkonstruktionen mit dennoch überragenden Festigkeitsergebnissen. Allerdings liessen sich heute solche technisch ausgefeilten, optisch reizvollen und allein durch Materialeinsparungen unglaublich billigen Bauten nicht mehr bauen – die stark gestiegenen Arbeitslöhne verlangen maschinell zu errichtende Verkehrsbauten, deren Reiz in der wirtschaftlich erzwungenen klaren Funktionalität liegt. U. Waibel

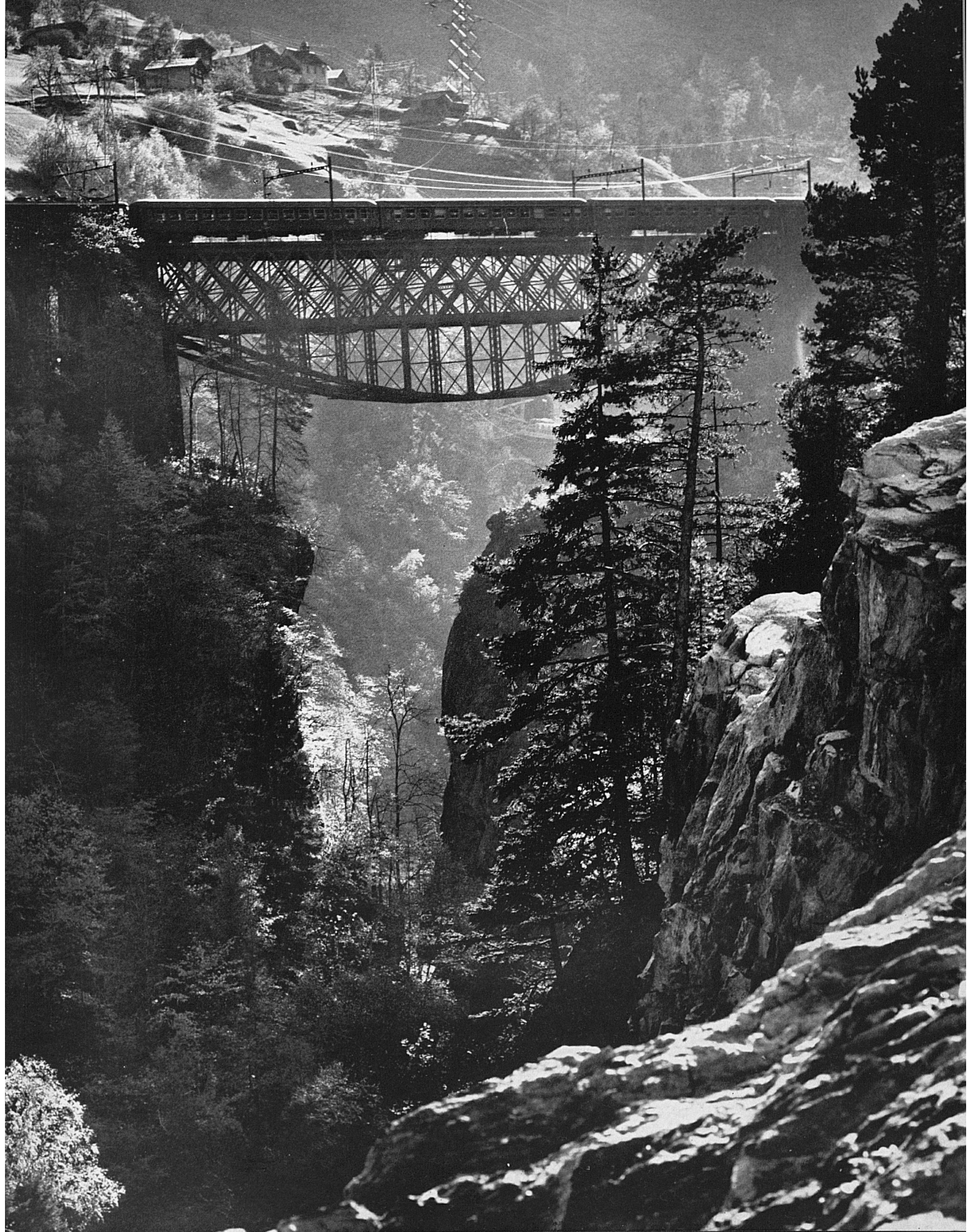


Oben: Die – leider zerstörte – Rheinbrücke von Tavanasa (1905) von Robert Maillart (1872–1940), ein frühes Beispiel für seine kunstvolle und materialgerechte Konstruktionsweise in Eisenbeton. Rechts: Die Intschireussbrücke ist die letzte der grossen Eisenbrücken auf der Gotthard-Nordrampe und mit 77 m Höhe über Talgrund die höchste der Gotthardbahn. Sie wird abgebrochen und durch eine Spannbetonbrücke ersetzt. Photo W. Studer

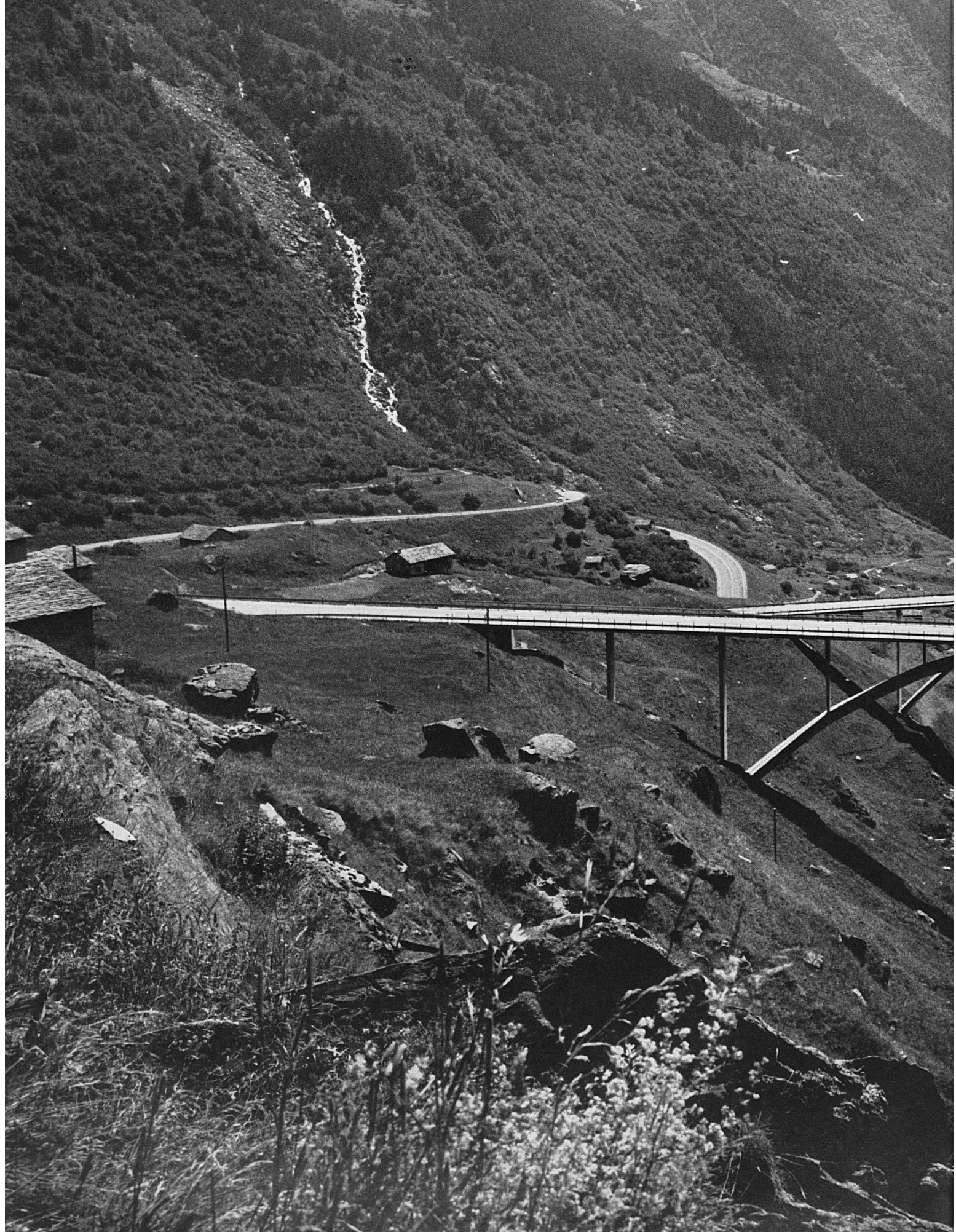
En haut: Le pont sur le Rhin de Tavanasa construit en 1905 par Robert Maillart (1872–1940). Cet exemple précoce de l'emploi judicieux du béton armé pour la construction d'ouvrages d'art a malheureusement été détruit. A droite: Le pont sur la Reuss d'Intschi est le dernier des grands viaducs de fer sur la rampe nord du Gotthard; dominant de 77 mètres le fond de la vallée, il est également le plus haut de la ligne. Actuellement en démolition, il sera remplacé par un pont en béton précontraint

In alto: Il ponte sul Reno a Tavanasa (1905) che purtroppo è stato distrutto, costruito da Robert Maillart (1872–1940), un esempio precoce per il suo sistema di costruzione in cemento armato, ingegnoso e soddisfacente per quanto riguarda i materiali. A destra: Il ponte Intschireuss è l'ultimo dei grandi ponti in ferro sulla rampa nord del Gottardo e con una altezza di 77 m dal fondo della valle, è il più alto ponte della ferrovia del San Gottardo. Ora esso viene sostituito da un ponte in calcestruzzo precompresso

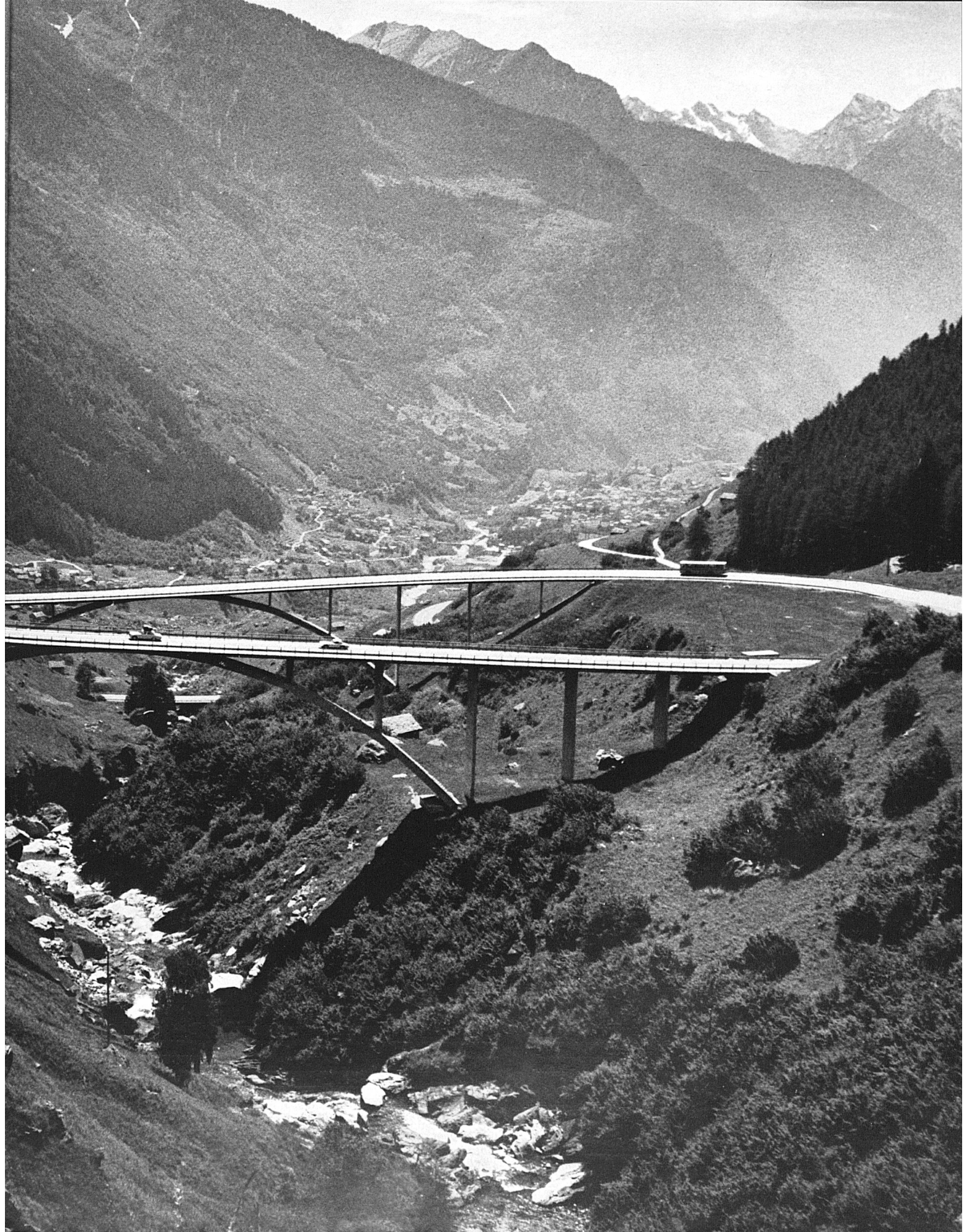
Top: The Rhine Bridge at Tavanasa (1905)—now unfortunately destroyed—by Robert Maillart (1872–1940), an early example of his designs in reinforced concrete that were aesthetically pleasing and well adapted to the material. Right: The Intschi Reuss Bridge is the last of the big iron bridges on the northern approach to the Gotthard, and at a height of 253 ft. above the valley the highest on the Gotthard line. It is now being demolished and replaced by a bridge in prestressed concrete



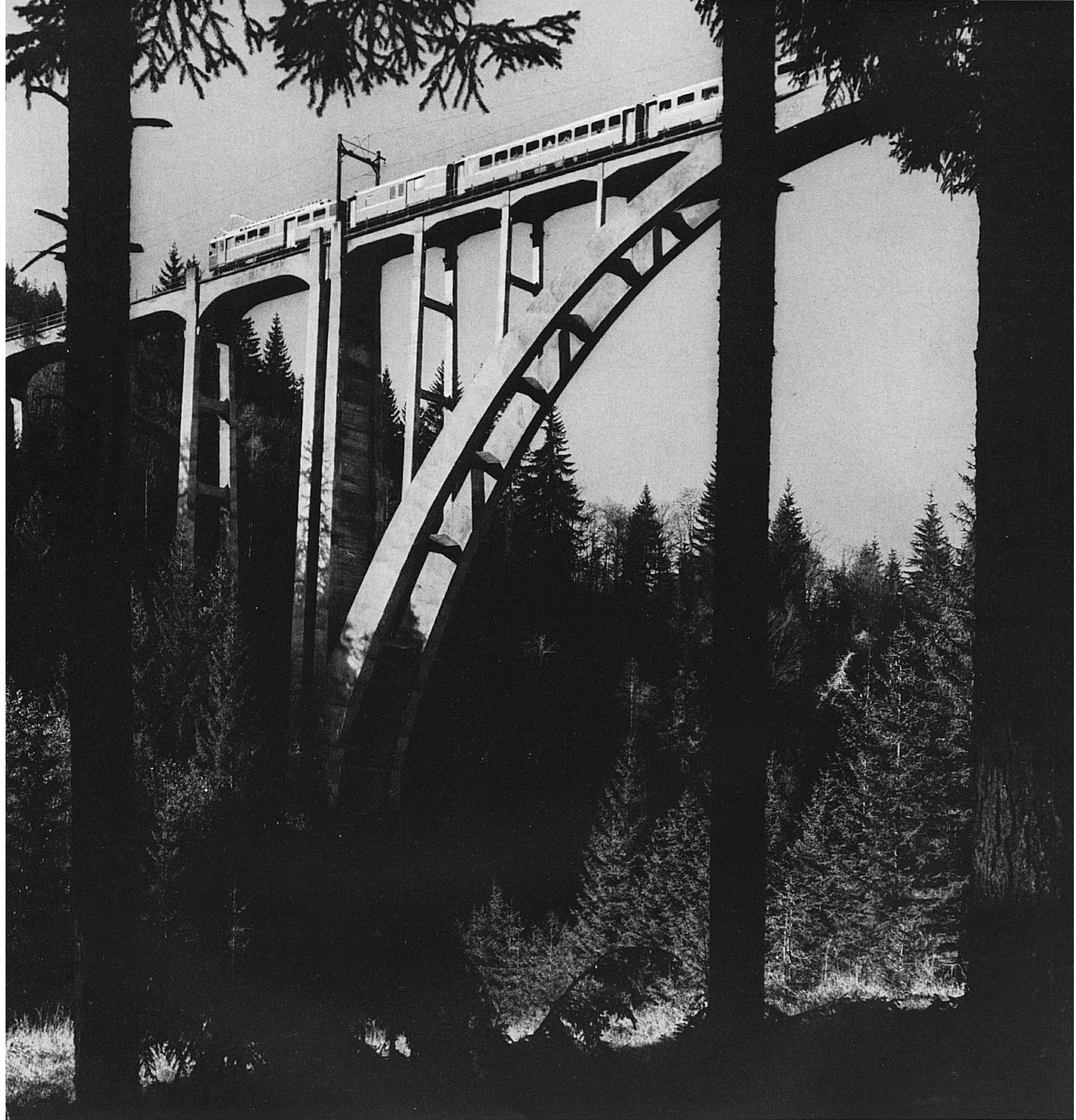












*Langwies-Viadukt der Chur-Arosa-Bahn, 1912-1917, Höhe 62 m, Spannweite 100 m. Doppelseite: Ponte Gagela und Ponte Nanin, zwei elegante Eisenbetonbrücken über die Moesa an der N 13 oberhalb Mesocco. Auf dieser Strasse verkehren direkte Postautokurse Chur-Bellinzona. Photos Giegel SVZ*

*Le viaduc de Langwies sur la ligne Coire-Arosa (1912-1917) a une hauteur de 62 mètres et une portée de 100 mètres. Page double: Ponte Gagela et Ponte Nanin, deux élégants ponts en béton armé au-dessus de la Moesa en amont de Mesocco, sur la Nationale 13 où circulent les automobiles postales qui assurent la liaison directe entre Coire et Bellinzone*

*Il viadotto Langwies della ferrovia Coira-Arosa, 1912-1917, altezza 62 m, distanza luce tra gli appoggi 100 m. Doppia pagina: Ponte Gagela e Ponte Nanin, due eleganti ponti in cemento armato sul fiume Moesa lungo la N 13, a monte di Mesocco. Su questa strada comunicano delle linee dirette di corriere postali Coira-Bellinzona*

*Langwies Viaduct on the Chur-Arosa Railway, 1912-1917, height 203 ft., span 328 ft. Double-page spread: Ponte Gagela and Ponte Nanin, two elegant reinforced concrete bridges over the Moesa on the N 13 motorway above Mesocco. The direct postal coach service between Chur and Bellinzona runs along this road*



Aus einem Artikel von Robert Maillart  
über «Gestaltung des Eisenbetons» 1938

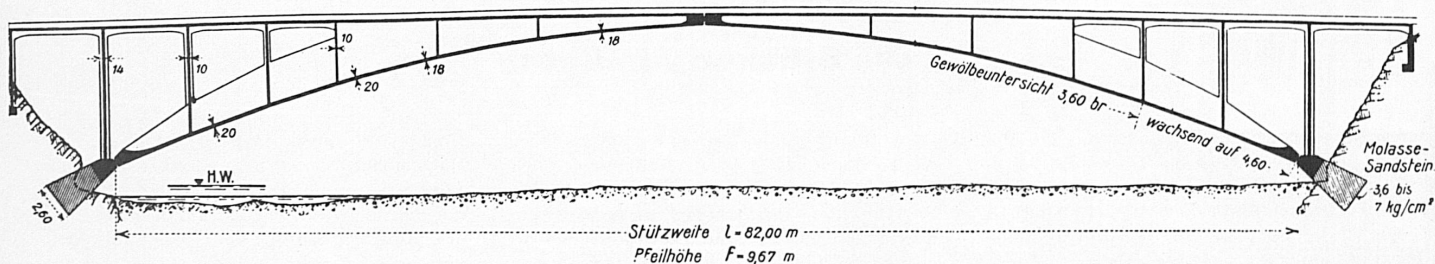
*Möge sich der Ingenieur von den durch die Tradition der älteren Baustoffe gegebenen Formen lösen, um in voller Freiheit und mit dem Blick auf das Ganze die zweckmässigste Materialausnutzung zu erzielen. Vielleicht erreichen wir dann, wie im Flugzeug- und Automobilbau, auch Schönes, einen neuen materialgemässen 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 Pferdewerk war.*

Extrait d'un article de Robert Maillart  
«Le béton armé et son expression», 1938

*Que l'ingénieur veuille donc se libérer des formes données par la tradition pour arriver en toute liberté, le regard toujours fixé sur l'ensemble, à l'utilisation de la matière la plus avantageuse et la plus parfaite. Peut-être parviendrons-nous alors, comme pour l'auto et l'avion, à un style nouveau, conforme au matériau nouveau, bref à quelque chose de beau. Il pourra se produire alors que le goût du public s'affine lui aussi au point que les ponts de béton armé de construction «traditionnelle» soient jugés de la même manière que les autos du début du siècle dont le modèle était encore le fiacre.*

From an article by Robert Maillart  
on "Design in reinforced concrete", 1938

*The engineer should free himself from the forms dictated by the tradition of the older building materials, so that in complete freedom and by conceiving the problem as a whole, it would be possible to use the material to its ultimate. Perhaps then we would also arrive at a new style as in automobile and aircraft construction, as beautiful, and in the same way determined by the nature of the material. Then perhaps taste will begin to be rectified, so that the public judge the traditional form of reinforced concrete bridges in the same way as they judge the automobiles of the turn of the century whose prototype was still the horse-drawn carriage.*



Die Rossgrabenbrücke bei Schwarzenburg (Kanton Bern), ein Werk von Robert Maillart aus dem Jahre 1932

## Ponts de construction récente en Suisse

Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, tandis que les constructions du génie civil s'inspiraient de l'architecture de l'époque, d'autres ouvraient des voies nouvelles en se fondant sur les méthodes modernes de calcul et sur les techniques industrielles de fabrication. La pierre de taille, naguère seul matériau jugé digne d'un bâtiment public, disparaissait des chantiers. La construction métallique ne tardait pas à s'imposer partout et, même au cœur des grands massifs granitiques des Alpes, on n'utilisait plus que le fer pour construire les grands viaducs de la ligne de chemin de fer du Gothard. Toutefois, un autre matériau faisait son apparition. Deux cents ans avant notre ère, les Romains connaissaient déjà une sorte de béton. Mais il fallut attendre jusqu'à la seconde moitié du XVIII<sup>e</sup> siècle pour retrouver la formule, et même jusqu'en 1820 pour découvrir le ciment perfectionné, composé de chaux vive et d'argile, connu sous le nom de Portland. Grâce à son pouvoir liant extraordinaire, celui-ci permettait de remplacer la pierre de taille par de simples moellons non équarris, même pour la construction de voûtes. C'est ainsi qu'on put redonner vie au style d'architecture qui était en vogue au Moyen Age. L'insuffisance des gisements de fer, la hausse des tarifs douaniers et le renchérissement général des produits – même des moellons – expliquent le surprenant et rapide essor de la construction de

béton. A l'Exposition nationale de Zurich, en 1883, on présenta pour la première fois un pont de béton d'une portée de 6 mètres, mesurant 10 centimètres seulement d'épaisseur au sommet de la voûte, et d'une capacité de charge de 23 tonnes. Le premier pont de béton des Chemins de fer fédéraux fut construit en 1894 sur la ligne Berne–Lucerne, non loin de la gare de Wiggen dans le canton de Lucerne.

Mais un progrès remarquable dans la construction en béton avait déjà été réalisé en 1890, lorsque fut construit à Wildegg, en Argovie, le premier pont de chemin de fer en béton armé. L'invention remontait à l'année 1861; un jardinier français, J. Monnier, avait eu l'idée de renforcer le mortier de ciment de ses caisses de fleurs par un treillis métallique. Il avait découvert ainsi le principe du béton armé, que la «technique officielle» s'obstina encore longtemps à ignorer.

Ce furent les tests de charge, entrepris de 1879 à 1891 par le Français François Hennebique, qui assurèrent enfin le triomphe du béton armé. De même que pour les ouvrages de fer et de bois, Hennebique introduisit dans la construction les arcs surbaissés et surhaussés; il plia les fers dans le sens des forces de traction, tandis que l'enveloppe de béton absorbait les forces de pression.

Mais toutes les innovations théoriques et prati-

ques furent loin d'épuiser les multiples possibilités de façonnage et de construction inhérentes à ce matériau extrêmement malléable. Pendant longtemps encore, à la faveur des restrictions de toute sorte, les genres de construction les plus divers continuèrent à coexister. Tant la Ligue suisse pour la protection de la nature (le «Heimatschutz») que les autorités continuèrent à favoriser la construction de viaducs en moellons et de ponts routiers à revêtements de pierre de taille. On fut d'ailleurs obligé, pendant la période de crise, de donner la préférence à la construction en pierre afin de venir en aide aux petits entrepreneurs locaux.

Dans l'intervalle, un pont sur le Rhin de 1905 à Tavanasa dans les Grisons (malheureusement détruit en 1927 par un éboulement) et le viaduc de Langwies (1912–1917) révélèrent de nouvelles possibilités en prouvant qu'on pouvait, en économisant le matériau, construire des ponts plus légers et d'une capacité de charge plus grande. Mais les temps ont changé. Aujourd'hui, on ne pourrait ni construire des ouvrages techniques aussi perfectionnés et d'un aspect aussi séduisant, ni en réduire le coût grâce à des économies de matériau. La forte augmentation des salaires oblige à développer l'emploi des moyens mécaniques de construction. Le principal attrait des ouvrages d'art réside désormais dans leur incontestable utilité fonctionnelle.