

Zweihundert Jahre Betonbau

Autor(en): **Birkner, Othmar**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Unsere Kunstdenkmäler : Mitteilungsblatt für die Mitglieder der Gesellschaft für Schweizerische Kunstgeschichte = Nos monuments d'art et d'histoire : bulletin destiné aux membres de la Société d'Histoire de l'Art en Suisse = I nostri monumenti storici : bollettino per i membri della Società di Storia dell'Arte in Svizzera**

Band (Jahr): **23 (1972)**

Heft 4

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-393099>

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.

Begriff und allgemeine Geschichte

Im Jahre 1838 stellte Ingenieur Zetter (wohl Johann Telesphor Zetter, 1814–1873) aus Solothurn fest, daß Beton nicht nur als Bindemittel, sondern auch als Baumaterial angesehen werden müsse. Zettlers Überlegungen gipfeln in der Bemerkung, daß Beton «wohl eine wichtige Epoche in der Baukunst hervorrufen könnte»¹.

Wie war es möglich, daß man schon damals die Entwicklung der Baukunst so treffend voraussehen konnte? Was verstand der Solothurner unter Beton als Baumaterial? Um die Geschichte zu verfolgen, müssen wir uns zunächst über die bautechnischen Begriffe Klarheit verschaffen. Beton ist ein künstlicher Baustoff. Er wird gemischt aus einem Bindemittel (meist Zement), dem Zuschlag (meist Flußkies) und Wasser. Von Mörtel spricht man, wo Sand den Zuschlag bildet.

Bei Hochbauten wird heute fast stets Eisenbeton verwendet. Dieser Begriff bezeichnet die Vereinigung von Eisen und Beton. Beide Materialien wirken als Konstruktionseinheit, wobei Beton die Druck- und Eisen die Zugspannungen aufnimmt. Als Erfinder des Eisenbetons ist der Ingenieur Lambot bekannt, welcher 1855 ein französisches Patent erhielt, um aus Zementmörtel mit Eiseneinlagen Schiffsplanken herzustellen. Der Pariser Gärtner Joseph Monier erhielt 1867 ein Patent zur Herstellung von Blumenkübeln aus Zementmörtel, in denen ein Eisennetz eingebettet war. Weniger bekannt ist heute, daß in der englischen Stadt Chatham durch das Royal Engineer Establishment schon 1837 systematisch baustatische Versuche gemacht wurden: Balken, aus Mörtel gebaut, «der aus drei Theilen reinem Sand und einem Theil Kalk aus Hallig zusammengesetzt war, in ihm [...] Eisenschienen angebracht», hielten bedeutend größere Belastungsproben als hölzerne aus².

Dinglers *Polytechnisches Journal* gehörte zu den bekanntesten und über ganz Europa verbreiteten Zeitschriften, welche laufend über Erfindungen berichteten (Abb. 1). Man kann annehmen, daß einem Ingenieur wie Zetter in Solothurn die Berichte dieses Journals bekannt waren. Unter Betonbau verstand man aber trotz des zitierten Berichtes aus Chatham vor dem letzten Viertel des 19. Jhs. primär Konstruktionen und Bauelemente ohne Eiseneinlage. Zunächst galt die Aufmerksamkeit weniger der «Armierung» oder «Bewehrung» des Betons mit Eisen als der Verbesserung des Bindemittels.

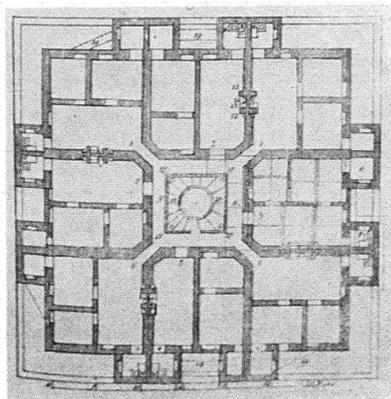
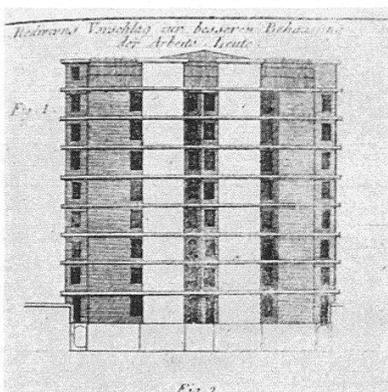


Abb. 1. Idealprojekte nahmen um 1800 oft Charakteristiken des modernen Betonbaues vorweg. Dieser «Vorschlag zur besseren Behausung der Arbeits-Leute», 1818 von John Claudius Loudon entworfen, wurde erst 1832 veröffentlicht. – Bildquelle: *Polytechnisches Journal*, hrsg. von J. G. Dingler, XLIV (1832)



Abb. 2. Als «Teufelsbrücke» bezeichnete das staunende Publikum der Schweizerischen Landesausstellung in Zürich 1883 diese Betonbrücke mit 6 m Spannweite und nur 10 cm Scheiteldicke. – Bildquelle: *Offizielle Zeitung der schweizerischen Landesausstellung*, Zürich 1883, S. 394

Die Zementindustrie und die ersten Betonbauten in der Schweiz

Zement ist im Gegensatz zu gewöhnlichem Kalk und Gips wasserbeständig. Den Römern diente als Grundstoff ihres Zementes vulkanische Tuffe. Da nur wenige geeignete Puzzolan- und Traßvorkommen bekannt sind, bemühte man sich von der Mitte des 18. Jhs. an mit Erfolg um sogenannte «künstliche Cemente». Die Mörtelkunde war zunächst auf glückliches Pröbeln angewiesen; so erfand Smeaton 1756 einen unter Wasser erhärtenden Mörtel für den Bau eines Leuchtturmes. Erst nach einer unermüdlichen Serie von Versuchen – Parker, 1796, Fuchs, 1830 – begann man die Zementherstellung chemisch zu begründen. Zahlreiche Patente näherten sich schrittweise dem heutigen Portlandzement (Charles Johnson, ab 1844): Kalkstein und Ton oder Mergel werden fein gemahlen, gemischt und in Drehöfen bis zur Sinterung gebrannt. Der so entstandene Klinker, das Brenngut, wird nun in Kugelmühlen gemahlen, gelangt zur Absackerei und Spedition.

Wenn die Société des Ciments de Paudex (Waadt) 1824 als ihr Gründungsjahr nennt, so ist nicht zu eruieren, welchen Vorläufer des modernen Zements sie erzeugte. Es handelte sich wohl wie 1835 in Granchamp (Waadt) um eine Konzession zur Herstellung von Stuckkalk.

Da Parkers Zement (1796) dem der Römer glich, nannten ihn die Engländer «roman cement». Solchen noch nicht bis zur Sinterung gebrannten Romanzement stellte schon 1836 Karl Herosé in Aarau her. In Erlinsbach errichtete seine Zementfabrik 1840 eine Betonbrücke, 7,20 m lang, mit mächtiger Foundation und über 3,00 m Spannweite; sie versteckt sich vielleicht in der mit Naturstein verkleideten Brücke rund 100 m oberhalb der heutigen Straßenbrücke. Etwa gleichzeitig begann die Zementfabrikation in Solothurn. Unter «Miscellen» wurde 1838 in Ehrenbergs *Zeitschrift über das gesammte Bauwesen* folgende Mitteilung gemacht: «[...] es ist endlich gelungen, einen Cement zu gewinnen,

welcher den baierischen übertrifft und dem russischen gleichkommt [. . .]; so werden vom Actienverein Bargezi und Comp. auf frankierte Briefe unentgeltlich Muster zugesandt³.» Daneben entstanden in demselben Kanton Ende der 1830er Jahre und Anfang der 1840er Jahre zwei weitere Romanzementfabriken⁴.

Erst der Bahnbau förderte die von Materialtransporten abhängige Industrie entscheidend. Nachdem 1854–1858 die Eisenbahnlinie Basel–Olten, 1856/57 Olten–Bern, 1856–1858 Olten–Aarau und 1856–1859 Olten–Luzern in Betrieb genommen worden war, veranstaltete Olten als wichtiger Verkehrsknotenpunkt 1865/66 eine große Baumaterialienausstellung. Fünf Aussteller aus Mülligen, Schleithem, Solothurn, Bulle und Tänikon zeigten Zementwaren. Darunter verstand man aber durchaus nicht nur Baumaterialien. Gerade das Kunstgewerbe interessierte sich von Anfang an sehr für das neue Material. Es kamen Zierelemente und Figuren aller Art auf den Markt. So wurde der für die Bautechnik günstigere Portlandzement – fester, dichter, weniger Feuchtigkeit anziehend und langsamer abbindend – wegen seiner manchmal graugrünlichen Tönung gerne für antikisierende Figuren verwendet, die durch scheinbar lange Witterungseinflüsse eine malerische Patina zeigten. Wiederholt schien es, als hätte Beton für große Bauvorhaben nur beschränkte Chancen. Die Baubehörden hegten Zweifel in bezug auf die Tragfähigkeit des Materials. So lesen wir auch Berichte über nicht verwirklichte Versuche. Zum Beispiel 1879 in der schweizerischen Zeitschrift *Die Eisenbahn* einen «Expertenbericht betreffend die Untersuchung einer in Cement und Ziegel construierten, freitragenden Treppe [. . .] März 1876 an die Polizeidirection erstattet»⁵. Die Baupolizei lehnte die Ausführung ab, obwohl statische Untersuchungen ergeben hatten, daß selbst bei Weglassung der Ziegelschicht die Zementtreppe genügend Tragfähigkeit gehabt hätte. Die erste schweizerische Landesausstellung in Zürich 1883 bot nun Gelegenheit, ein großes Publikum mit Zementfabrikaten für die Baupraxis bekannt zu machen. Die offizielle

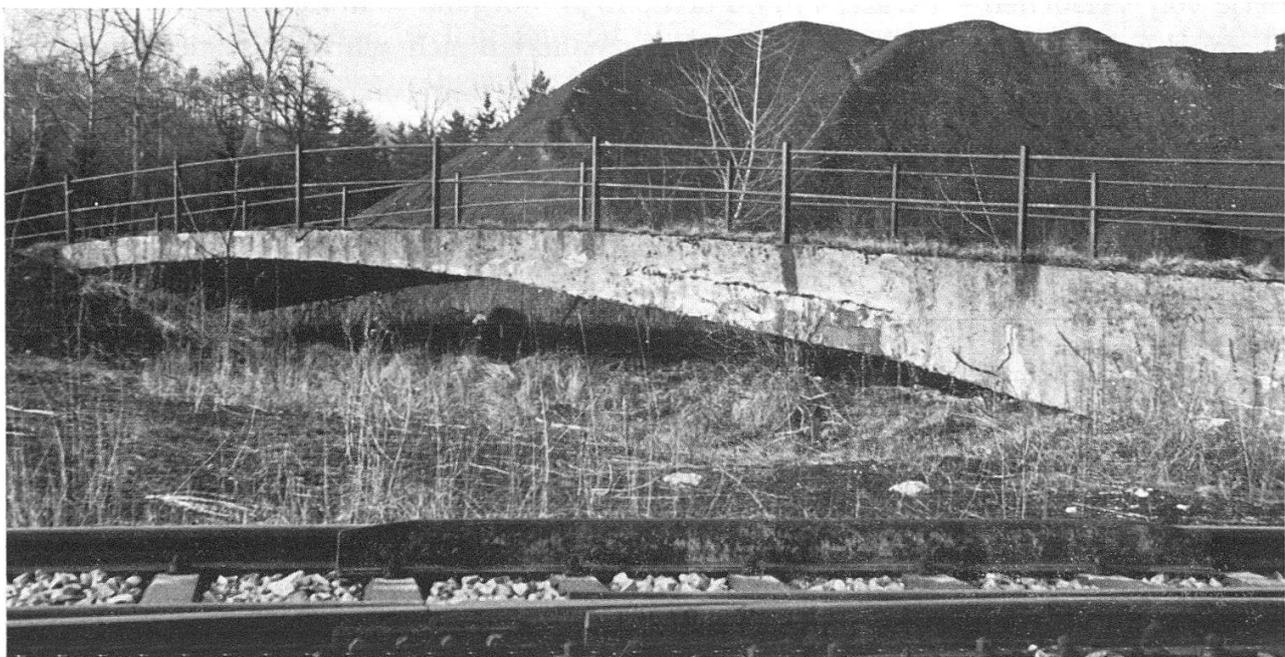


Abb. 3. Über einem zugeschütteten Fabrikkanal in Wildegg fristet die erste Eisenbetonbrücke der Schweiz ihr Dasein. Sie wurde 1890 mit 27,22 m Spannweite und 20 cm Scheiteldicke errichtet

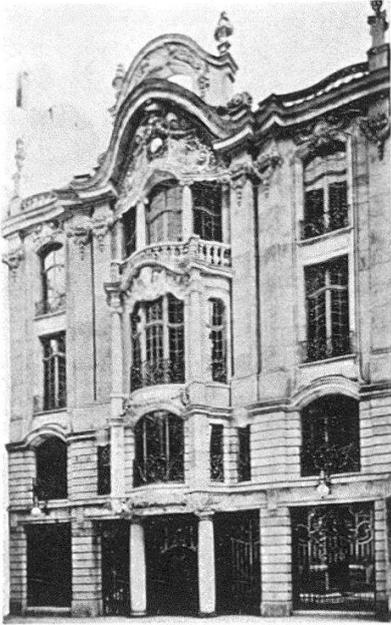


Abb. 4. Beton- und Eisenbetonbauten des 19. Jhs. wurden gerne verkleidet. Die kühne Massenverteilung dieses Geschäftshauses, welches 1897 in Basel durch den Architekten Visscher van Gaasbeek entstand, verrät das Eisenbetonskelett, an dem die Fassadenquader verankert wurden. – Bildquelle: *Schweizerische Bauzeitung*, XLII (1903), S. 175

Abb. 5. Zementlusthaus aus der Zeit der 2. Schweizerischen Landesausstellung (1896) im Jardin anglais in Genf

Zeitung der Ausstellung berichtete: «Die Cement Industrie ist eine der vielen schweizerischen Industrien, welche mit großen Vorurteilen zu kämpfen hat [...]. Der rastlosen Tätigkeit des Herrn Prof. Tetmajer, des Vorstehers der eidg. Anstalt für Prüfung von Baumaterialien, ist es zu verdanken, daß an der Landesausstellung eine Kollektiv-Ausstellung sämtlicher schweizerischer Cementfirmen zu Stande gebracht wurde. Die erste Firma, welcher es gelungen ist, auf dem Gebiete der Fabrikation künstlicher oder Portlandzemente erfolgreich gegen fremde Concurrenz und Vorurteil zu kämpfen, ist die junge von Robert Vigier in Luterbach bei Solothurn, gegründet anno 1872. Den besten Beweis der Vorzüglichkeit der Cementfabrikate hatte die Firma mit ihrer Ausstellung am Limmatplatz bewiesen, mit der bekannten Betonbrücke von 6 Metern Spannweite und einer Scheiteldicke von nur 10 cm [...]. Diese außerordentlichen Dimensionen erwecken uns den Eindruck, als könnte sich der kühne Bogen kaum selbst tragen, während dieser kleinen ‚Teufelsbrücke‘ nach vorläufigen Berechnungen eine Belastung von nicht weniger als 23 000 kg zugemutet wurde (Abb. 2). Mit großem Interesse sahen Viele der Belastungsprobe entgegen, welche am Schlusse der Ausstellung vorgenommen wurde [...]; die Brücke hielt eine Belastung bis auf 32 700 kg aus⁶.» Im Jahre 1884 baute die Fabrik Zurlinden & Co. in Aarau eine Betonbrücke von 12 m Spannweite. Aufsehen erregte, daß diese Brücke nach Fertigstellung der Schalung in einem Tag gegossen werden konnte. «Von Morgens 6 Uhr bis Abends 6 Uhr waren 65 Mann im Stande... den Beton zu mischen, einzubringen und in radialen Schichten festzustampfen, mit einem Worte, den Monolith von 80 m³ herzustellen. Im Alter von 8–10 Tagen fand die Ausschalung der Brücke statt und in 4 Wochen wurde sie dem öffentlichen Verkehr übergeben [...]. Will man Cementbrücken in Vergleich stellen mit Eisen- oder Holzbrücken, so ist in Berücksichtigung zu ziehen, daß ein aus gutem Portlandcement richtig ausgeführter Betonkörper den Witterungseinflüssen im Wasser wie an der Luft unbedingt widersteht und also keiner Unterhaltung mehr bedarf. Wir sind überzeugt, daß bei richtiger Dimensionierung der Cementbeton im Brückenbau hinsichtlich der Kosten mit natürlichen Hausteinen sowohl, als mit Eisenkonstruktionen zu concurreren vermag und daß derselbe als Brückenbau-

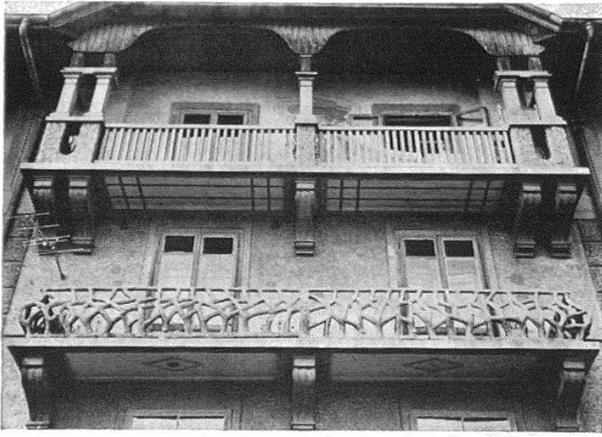


Abb. 6. Auch das Kunstgewerbe interessierte sich für den neuen Baustoff. Fassadenelemente wie die Balkonbrüstung eines Hauses an der Route de Berne in Delémont wurden aus Beton gegossen. Um 1900

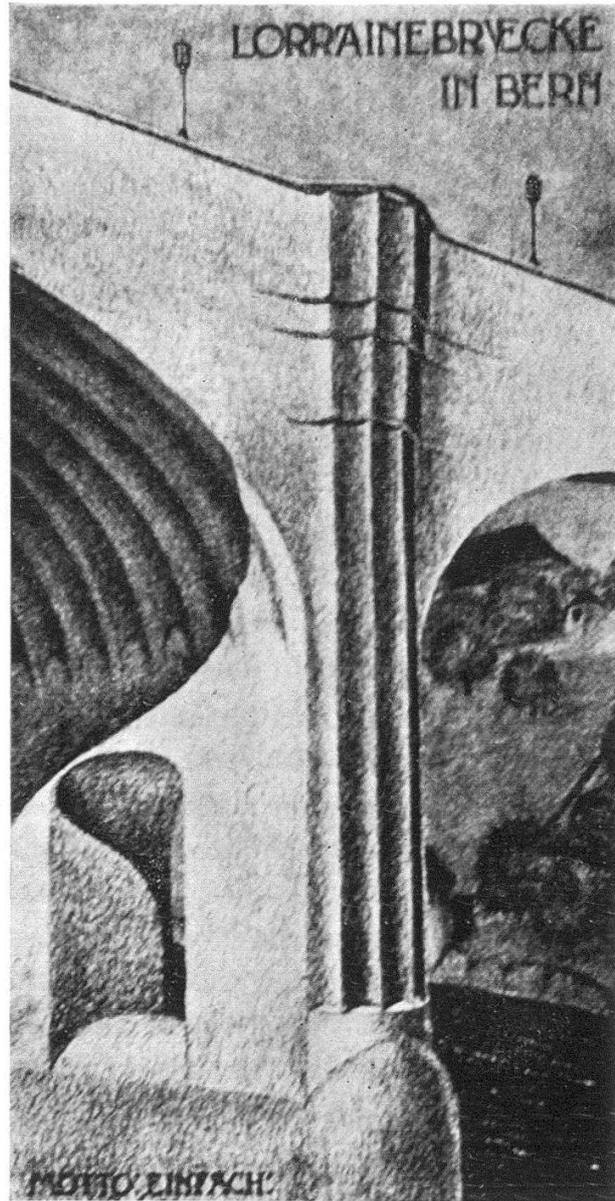


Abb. 7. Ein neuer Baustoff sucht seinen unverwechselbaren Ausdruck. Der Berner Münsterbaumeister Karl Indermühle wollte 1911 in seinem Projekt für die Lorrainebrücke in Bern zeigen, daß nicht nur durch Dimensionierungen der Eisenbeton vom Betonbau unterschieden werden sollte: Die Führung der Eisenlagen sollte ablesbar sein. – Bildquelle: *Schweizerische Bauzeitung*, LVIII (1911), Tf. 10

material für kleinere Spannweiten in der Zukunft eine immer mehr bevorzugte Stelle einnehmen wird, sofern sich hierfür, wie dies z. B. für Eisenkonstruktionen der Fall ist, in gleicher Weise Unternehmer als Spezialisten ausbilden⁷.»

Eisenbetonbau der Systeme Monier und Hennebique

Dem Wunsch nach kühneren Betonkonstruktionen kam die bereits erwähnte Erfindung Moniers entgegen. Nachdem Joseph Monier 1867 ein Patent für Blumenkübel erhielt, folgte 1873 ein Patent für Eisenbetonkonstruktionen im Brückenbau. Die erste schweizerische Brücke im Monier-System entstand 1890 durch die Aarauer Zementfabrik. Sie erreichte eine Spannweite von 37,22 m mit einer Scheiteldicke von nur 20 cm. Der überaus elegante Bau, die heute vielleicht älteste Eisenbetonbrücke der Welt, fristet ihr Dasein halb verschüttet zwischen Schlackenhügeln auf dem Fabrikgelände von Wildegg (Abb. 3). 1895 veröffentlichte die *Schweizerische Bauzeitung* ein verbessertes Eisenbetonsystem nach Hennebique⁸. Für den Hochbau war die Verbesserung des Belgiers François Hennebique ent-

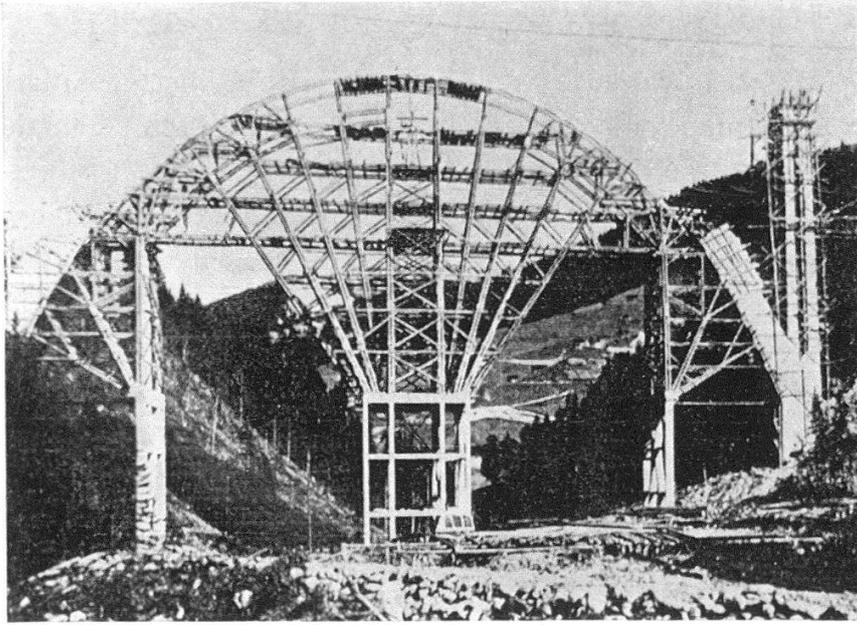


Abb. 8. Das schwierigste dieser Bauweise ist die Gerüstkonstruktion. Bis der Beton abbündet, muß sie alle Lasten tragen. 1912 war das Gerüst des Langwiesviaduktes der Chur–Arosa-Bahn mit 96 m Spannweite ein Wunderwerk der Zimmermannskunst. – Bildquelle: *Zeitschrift für Beton und Eisenbetonbau*, IV (1913), S. 125

scheidend. Die Eiseneinlage richtete sich nun genau nach statischen Berechnungen. In einem waagrecht liegenden Balken treten Zug- und Druckspannungen nicht überall gleichmäßig auf. Hennebique erkannte, daß in diesem Fall die Zugspannungen im unteren Teil des Balkens entstehen, und dort müssen auch die Eiseneinlagen angeordnet werden, um eine Konstruktion möglichst sparsam dimensionieren zu können. Sein 1892 erworbenes Eisenbetonpatent wurde jedoch 1903 durch französische Gerichte als ungültig erklärt, da man fälschlicherweise gegenüber dem Monier-System keinen wesentlichen Unterschied erkannte. Es ist deshalb bedeutsam, daß in der Schweiz die Vorteile seiner statisch richtig durchdachten Eisenbetonkonstruktion frühe Beachtung und Anerkennung fand. Sie ermöglichte den Weg zum modernen Betonbau.

Nach Angaben der *Schweizerischen Bauzeitung* entstanden die ersten Brücken der Schweiz im Hennebique-System 1898 bei Lausanne über den Flon. Die drei Brücken mit durchschnittlich 15 m Spannweite kosteten trotz schlammigem Baugrund nur je 8500 Franken, während eine Eisenbrücke mit gleichen Dimensionen nicht unter 11 500 Franken gekommen wäre⁹. Der Luzerner Architekt Siegwart – wohl Paul Siegwart, welcher ab 1901 in Aarau tätig war, – entwickelte den Hennebique-Balken um 1900 zur armierten Hohlbalkendecke weiter. Zur gleichen Zeit, also zur Jahrhundertwende, wurde das Hennebique-System von den Baubehörden folgender Schweizer Städte für den Hochbau erlaubt: Basel, St. Gallen, Genf, Lausanne und Zürich. Natürlich sind gerade bei Häusern die frühen Eisenbetonkonstruktionen nicht auf den ersten Blick erkennbar. Bei genauerer Betrachtung verraten aber oft die reichsten historistischen Fassaden durch größere Pfeilerabstände oder gewagte Verteilung der Baumassen die neue Technik. Als typisches Beispiel dafür sei die neubarocke Architektur des Basler Architekten Visscher van Gaasbeek hervorgehoben. Sein kühnstes Beispiel entstand 1897 an der Freien Straße (Abb. 4); leider besteht dieser Bau heute nicht mehr. Alle Fassadenelemente, selbst die schwersten Natursteinquader, wurden an dem Hennebique-Betonskelett verankert. Etwa gleichzeitig benutzte man Beton auch dekorativ als «versteinertes Astwerk», zum Beispiel an Gartenpavillons (Abb. 5) und an Balkonbrüstungen (Abb. 6).

Robert Maillart

Eine Geschichte des schweizerischen Betonbaues sollte man 1972 Robert Maillart widmen. Denn in diesem Jahr feiert man seinen 100. Geburtstag¹⁰. Durch seine geniale Weiterentwicklung des Hennebique-Systems gewann der Betonbau seinen unverwechselbar kühnen Ausdruck. Der gebürtige Berner beschäftigte sich schon während der Zürcher Studienzeit intensiv mit Brückenbau. 1902 gründete er das Bauunternehmen Maillart & Co. Eine typische «Maillart-Brücke» entstand 1904/05 bei Tavanasa über den Rhein mit 51 m lichter Weite (Abb. 9). Wenn große und gewiß kühne Eisenbetonbrücken formal die Fahrbahn vom Brückenbogen trennen, so berechnete Maillart Gewölbe und Aufbauten als Einheit. Diese einheitliche Berechnung führte auch formal zur organischen Einheit aller Brückenbauteile. Die Brücke von Tavanasa zeichnet sich deshalb durch ihren dynamischen Schwung und den Zusammenschluß der Linien aus. Diese Verschmelzung von tragenden und lastenden Baugliedern machte Maillart auch zum Erfinder des «Pilzpfelers». Pevsner bemerkt dazu, Maillart habe dadurch die Warenhaus- und Fabrikarchitektur entscheidend verbessert. Maillart fühlte sich aber als Ingenieur, ihm ging es in erster Linie darum, die statisch sicherste sowie billigste Konstruktion zu entwickeln. Erst die Bauhausepoche entdeckte in Maillart den «Architekten». Er wurde 1936 zum Ehrenmitglied des Royal Institute of British Architects ernannt.

Betonarchitektur

Wenn bis zum Beginn des 20. Jhs. der Betonbau ein Betätigungsfeld des Ingenieurs war, so erging es ihm wie dem Eisenbau. Vielleicht wurde aber bis heute in der baugeschichtlichen Darstellung zu wenig berücksichtigt, daß sich der Techniker seit der Mitte des 18. Jhs. mit beiden Materialien in gleicher Weise beschäftigte. Zu Beginn des 19. Jhs. konnte man sogar eher vom Beton als vom Eisen annehmen, er werde die Architektur formal beeinflussen. So wissen wir heute, daß die Idealprojekte der französischen Revolutionsarchitektur in Betonguß am leichtesten realisiert worden wären. Auch die Vorliebe des klassizistischen Architekten für Flachdächer sprach für die forcierte Entwicklung des Betonbaues. Welche Ironie der Geschichte – der Betonguß war für den Hausbau ab 1842 bereits durch den Schweden Rüdin patentiert¹¹, und dennoch mußte dieses Material als architektonisch gestaltendes Element über hundert Jahre schlummern. Der Piséebau war spätestens im 18. Jh. mit einem auch heute noch sinnvoll erscheinenden Schalungssystem entwickelt. Von da an war man durch laufende Versuche auch bemüht, widerstandsfähigere Materialien als Sand-Lehm-Mischungen zwischen die Schalungen zu stampfen. Trotz dieser Fakten muß in jeder Betonbaugeschichte festgestellt werden: «Die Breite der Möglichkeiten des neuen Stoffes, die vom monolithischen Klotz, über das feingliedrige Skelett bis zur hauchdünnen Schale reicht, wurde weder erkannt noch genutzt. Erst zu Anfang des 20. Jhs. – mehr als fünfzig Jahre nach den Erfindungen Lambots und Moniers – sollte Perret 1903 mit seinem Wohnhaus in der Rue Franklin in Paris das erste Bauwerk in einem bewußt neuen Betonstil entwerfen und ausführen¹².» Perret arbeitete mit dem Hennebique-System, dessen statische Vorteile bereits erwähnt wurden.

Über den Hochbau in der Schweiz gab schon 1899 Karl Wilhelm Ritter als Professor der ETH in Zürich folgende interessante Übersicht: «In Deutschland und Österreich hat

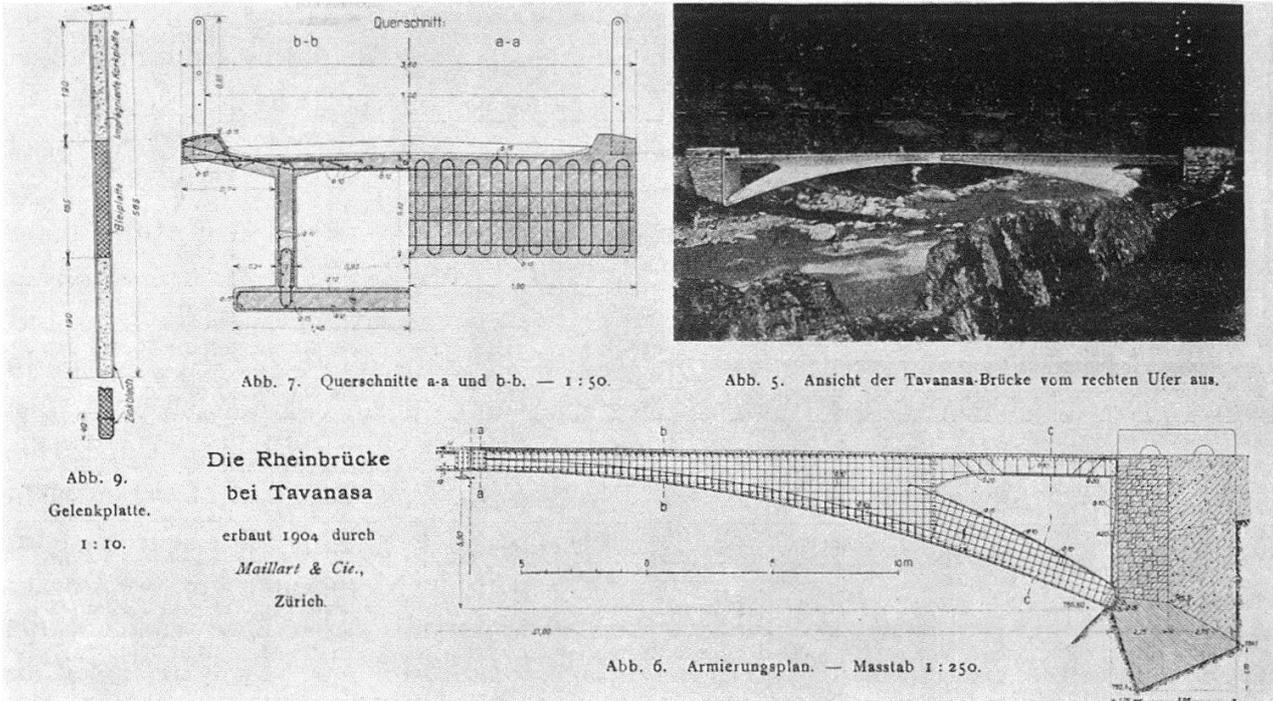


Abb. 7. Querschnitte a-a und b-b. — 1 : 50.

Abb. 5. Ansicht der Tavanasa-Brücke vom rechten Ufer aus.

Abb. 9.
Gelenkplatte.
1 : 10.

**Die Rheinbrücke
bei Tavanasa**
erbaut 1904 durch
Maillart & Cie.,
Zürich.

Abb. 6. Armierungsplan. — Masstab 1 : 250.

Abb. 9. Robert Maillarts Brücke bei Tavanasa über den Rhein (1904–05, 1927 vom Geschiebe weggerissen) wurde für den Eisenbetonbau wegweisend. Statisch und formal verschmolz er den Brückenbogen mit der Fahrbahn. Die schwungvolle Konstruktion erwies sich als besonders wirtschaftlich und preiswert. – Bildquelle: *Schweizerische Bauzeitung*, LXIII (1914), S. 344

sich hauptsächlich die Bauart Monier Anerkennung verschafft; in der Schweiz dagegen hat von Belgien über Frankreich vornehmlich die Bauweise Hennebique Eingang gefunden [...]. Aus den gedruckten Jahresberichten, welche von den Centralbureaux in Paris und Brüssel herausgegeben werden, ergibt sich die Anzahl der in den vergangenen Jahren ausgeführten Bauwerke wie folgt: 1894: 62, 1895: 127, 1896: 289, 1897: 474. Davon fallen auf die Schweiz: 1894: 7, 1895: 22, 1896: 46, 1897: 51. Im Jahre 1898 sind in der Schweiz 85 Objekte in Angriff genommen worden; sie verteilen sich wie folgt auf die verschiedenartigen Baugebiete: Wohnhäuser 26, öffentliche Gebäude 15, industrielle Gebäude 31, Magazine, Ställe etc. 5, Brücken und Reservoirs 7, Fundierungen 1¹³.» Es ist klar, daß man bei dieser überraschenden Vielfalt angegebener Bauten alleine in der Schweiz, nach einem «Charakteristikum des Materials» – um Worte Henry van de Veldes zu verwenden – suchte. Dabei fanden die Zeitgenossen Perrets sichtbare Eisenbetonbalken nicht besonders originell. Man sah in Perrets Bauten mehr oder minder eine Nachahmung des Holzfachwerkes¹⁴.

Die Werkstoffe sollten nach damaliger Vorstellung ihrem Charakter gemäß eingesetzt werden und diesen Charakter auch zeigen. Beim Eisenbeton glaubte man, die zuggespannten Eisen müßten auch optisch wie Sehnen eines muskulösen Armes wirken. Der Berner Münsterbaumeister Karl Indermühle verfaßte 1911 ein Wettbewerbsprojekt für die Lorrainebrücke in Bern, deren Pfeiler und Bogenstruktur dem Eisenbeton-Hohlbau in diesem Sinne zum Ausdruck brachten (Abb. 7). Freilich hätte die Verwirklichung dieser Ideen komplizierte und kostspielige Schalungen erfordert. Aber gerade als billige Bauweise trat der Beton endlich seinen Siegeszug an. So entstand 1904–1908 durch die Archi-

tekten Gebr. Rank aus München ein Erweiterungsbau des Gaswerkes Schlieren bei Zürich (Abb. 10). «Da wo man bei der Erstellung von Gaswerken mit hohen Landpreisen zu rechnen hat, ist die Anwendung dieser Bauweise als sehr vorteilhaft zu empfehlen¹⁵.» Die Eisenbetonflächen wurden unverputzt gelassen und nur mit einem Kalkfarbenanstrich versehen. Der Flachbau ist durch große Fensterflächen gekennzeichnet. Treppenanlagen und die Arbeitsvorgänge des Industriebetriebes sind im Grund- und Aufriß des Baues ablesbar. Die heute noch erhaltenen Gebäude des Gaswerkes gehören zu den schönsten Werken des frühen Eisenbetonbaues. Was diese Fabrik auszeichnet, ist der Umstand, daß sich Architekten um ihre Gestaltung bemühten. Die Bauten in Schlieren fallen in die Zeit, da auch Peter Behrens und Walter Gropius sich mit Industrieplanungen beschäftigten. Ein wichtiger Aufsatz von Peter Behrens, «Die moderne Industrie in ästhetischer Beziehung», erschien 1912 in der Schweizer *Zeitschrift für Beton und Eisenbetonbau*, welche ab 1909 als Beiblatt der *Schweizerischen Baukunst* herausgegeben wurde. Peter Behrens stellte fest, daß die Zukunft der Architektur nicht nur von neuen Materialien geprägt werden würde. Wenn man im Mittelalter von der Kunst der Kirche, in der Barockzeit von der Kunst der Könige sprechen könne, so sei nun die Industrie ein Machtkreis, der die Kultur kommender Generationen beeinflussen werde. Behrens sah damit wohl die Bedeutung des Betons und der Fertigteilindustrie voraus¹⁶. Dieses Kapitel hatte 1891 mit den ersten vorfabrizierten Eisenbetonbalken für das Casino in Biarritz begonnen.

Schützenswerte Zeugnisse des Betonbaues

In der Geschichte des Betonbaues spielte die Schweiz eine pionierhafte Rolle. Die geologischen Verhältnisse ermöglichten schon früh die Anlage zahlreicher Kalkbrennereien. Persönlichkeiten wie der Geologe Amanz Gressly, Ingenieure und Statiker wie Karl Culmann und Wilhelm Ritter – letztere waren auch Lehrer von Robert Maillart – waren auf diesem Gebiet wegweisend tätig. Für Eisenkonstruktionen blieb die Schweiz dagegen von teuren Importen abhängig, bis 1870 von Fertigprodukten, später immerhin noch von der Einfuhr des Rohmaterials. Der Betonbau versprach dagegen weitgehende Autarkie. Überdies schuf die Tradition des Schweizer Holzbaues gute Voraussetzungen für die Konstruktion großer Lehrgerüste (Abb. 8). Die Leistungen des frühen Betonbaues haben in der Schweiz nicht nur lokale Bedeutung. Manches Werk harrt noch der Wieder-

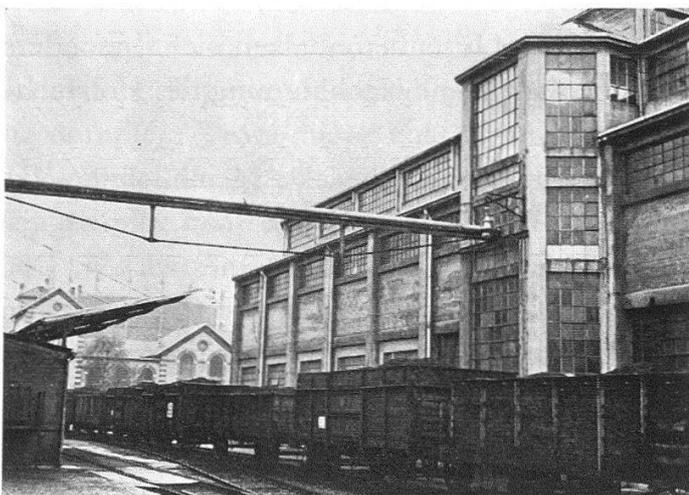


Abb. 10. Die billige Bauweise des Eisenbetonbaues eroberte vor allem den Industriebau. 1904–08 wurde das Gaswerk Schlieren erweitert. Als Pionierleistung beeindruckt der Kohlenschuppen des Werkes (Gebr. Rank aus München) auch heute noch

entdeckung. Tief- und Hochbauten wie die Eisenbetonbrücke in Wildegg oder der Kohlenschuppen in Schlieren würden eine Schutzstellung verdienen.

Da gerade im Betonbau auch Industriebauten in einen besonderen Interessenkreis rücken, erweitern sich die Perspektiven der Denkmalpflege. Wertvolle Anregungen diesbezüglich gewann man 1971/72 bei einer durch Albert Knoepfli an der ETH Zürich veranstalteten Vorlesungsreihe zur Geschichte des Industriebaues und zu Fragen der Denkmalpflege.

Wir sind heute bereit, ein frühes Lokomotivmodell zu bewahren; gleicherweise soll uns auch die Erforschung und Erhaltung der ersten Zeugnisse für neue Baumaterialien am Herzen liegen. Freilich ist noch viel Kleinarbeit nötig, z. B. die Erfassung und Sammlung von Angaben in Zeitschriften, Archiven usw. Mag auch ein an sich recht unscheinbares Werk als «Denkmal» erkannt sein, zeigt sich doch, da selbst die Pariser Hallen abgebrochen wurden, wie schwer der Öffentlichkeit die Bedeutung von Objekten verständlich zu machen ist, die sich nicht als «schönes Denkmal» präsentieren. Die jeweilige Geschichte eines Landes regt auch zu Schwerpunkten an. Wenn schon vor Jahren Lucius Burckhardt festgestellt hat, daß die Erhaltung von Dampflokomotiven wohl lobenswert sei, für die Schweiz aber Zeugen der Elektrotechnik als besonders typisch berücksichtigt werden müßten, so gilt dies auch für Betonbauten.

Othmar Birkner

Résumé

Au XIX^e siècle, les termes «ciment» et «béton» (le béton étant un mélange de ciment, de sable et de gravier) ne désignaient pas toujours les mêmes matériaux; car les procédés de fabrication, à la suite d'inventions nombreuses, changèrent rapidement. Or, nos premières sources littéraires sur la fabrication de ciment ne parlant pas des procédés, il est difficile de retracer les origines du béton en Suisse. Nous savons cependant qu'à partir de 1836 environ Karl Herosé fabriquait du «ciment romain», qui convient à des constructions en béton. En 1840, la maison Herosé, domiciliée à Aarau, construisit le premier pont en béton connu en Suisse. On ignore si ce pont, qui se trouvait à Erlinsbach, fut détruit ou tellement remanié que la construction en béton n'en est plus visible.

Au début, les préjugés contre les constructions en béton étaient tenaces. Mais ils furent surmontés grâce à certaines réussites, notamment celle du pont en béton qu'avait construit Robert Vigier, de Luterbach (Soleure), pour l'Exposition nationale de Zurich, en 1883, qui fut admiré pour son élégance remarquable.

Le premier pont en béton armé de la Suisse, celui qui se trouve sur le terrain d'une fabrique à Wildegg, fut construit en 1890 d'après le système du jardinier Joseph Monier. La légèreté et la hardiesse de ce pont, dont l'arche ne mesure pas plus de 20 cm d'épaisseur au centre, bien que l'ouverture en soit de 37 m 22, nous paraissent d'autant plus surprenants que ce système ne permet pas de calculer l'armature d'une manière précise.

Il semble que les ponts construits en 1898 sur le Flon, près de Lausanne, aient été les premiers où l'on eût suivi le système de François Hennebique, système qui permet une estimation chiffrée de la carcasse métallique.

Rappelons encore que les ponts en béton armé de l'ingénieur bernois Robert Maillart, né il y a cent ans, ont valu une réputation universelle à leur auteur.

Dès la fin du XIX^e siècle, la technique nouvelle du béton armé fut de plus en plus employée dans l'architecture proprement dite, mais la construction se cachait souvent derrière une façade de caractère éclectique.

C'est dans un bâtiment industriel qu'apparaît, probablement pour la première fois en Suisse, le béton sans revêtement: dans les bâtiments annexes de l'usine à gaz de la ville de Zurich, à Schlieren, commencés en 1904 par les architectes Rank frères, de Munich. Quelques années après, en 1912, Peter Behrens publia dans une revue suisse un article sur «L'industrie moderne sous le rapport de l'esthétique».

Pourquoi la Suisse se trouve-t-elle à l'avant-garde du béton? – En premier lieu, il faut considérer que le fer, compétiteur du béton, coûtait beaucoup plus cher à une époque où l'importation était encore difficile. Ensuite, les ingénieurs suisses reconnurent plus tôt que leurs collègues d'Allemagne et d'Autriche les avantages du système Hennebique. N'oublions pas enfin que la Suisse avait, au XVIII^e siècle déjà, des constructions en charpente célèbres. Dans la suite, elle disposa d'une tradition qui lui permit de résoudre les problèmes que posait la construction des cintres pour les ponts en béton.

Il serait souhaitable que nos premières constructions en béton puissent être conservées!

Anmerkungen

- ¹ *Zeitschrift über das gesammte Bauwesen*, hrsg. von C. F. von Ehrenberg, II (1838), Heft 2.
- ² *Polytechnisches Journal*, hrsg. von J. G. Dingler, LXVI (1837), S. 439.
- ³ II (1838), Heft 7.
- ⁴ Vgl. *Die Zement-Kalk- und Gips-Industrie in der Schweiz: Denkschrift 1881–1931*, Basel 1931, S. 33 ff.
- ⁵ «Eine Treppen-Construction in Neuchâtel», in: *Die Eisenbahn*, XI (1879), S. 7f.
- ⁶ «Die Cementsausstellung von Robert Vigier in Luterbach (Solothurn)», in: *Offizielle Zeitung der schweizerischen Landesausstellung*, Zürich 1883, S. 393f.
- ⁷ *Schweizerische Bauzeitung*, IV (1884), S. 136.
- ⁸ «Einiges über den ‚Béton armé‘ nach dem System Hennebique», in: *Schweizerische Bauzeitung*, XXV (1895), S. 31f.
- ⁹ «Probebelastung einer Cementbeton-Brücke, System Hennebique, in Lausanne», in: *Schweizerische Bauzeitung*, XXXII (1898), S. 32.
- ¹⁰ F. STRÜSSI, «Zum hundertsten Geburtstag von Robert Maillart (1872–1940)», in: *Neue Zürcher Zeitung*, 1972, Nr. 63, S. 21. – ANDRÉ CORBOZ, «Un pont de Robert Maillart à Leningrad?», in: *Archithese*, I (1971), Heft 2, S. 42–44 (Erstdruck in: *Werk*, LVII (1970), S. 292f.). – *Schweizerische Bauzeitung*, XC (1972), S. 215–228, 313 und 387.
- ¹¹ «Das gegossene Kalkmörtelhaus», in: *Polytechnisches Journal*, hrsg. von J. G. Dingler, LXXXV (1842), S. 423.
- ¹² ERICH SCHILD, *Zwischen Glaspalast und Palais des Illusions: der Eisenbetonbau im 19. Jh.* (Bauwelt Fundamente, XX), Berlin 1967, S. 191.
- ¹³ W. RITTER, «Die Bauweise Hennebique», in: *Schweizerische Bauzeitung*, XXXIII (1899), S. 411.
- ¹⁴ E. VON MECENSEFFY, *Die künstlerische Gestaltung der Eisenbetonbauten*, Berlin 1911.
- ¹⁵ «Das Gaswerk der Stadt Zürich», in: *Schweizerische Bauzeitung*, LIV (1909), S. 131f.
- ¹⁶ PETER BEHRENS, «Der moderne Industriebau in ästhetischer Beziehung», in: *Zeitschrift für Beton und Eisenbetonbau*, III (1912), S. 85 ff. – Eine Bibliographie des Betonbaues stellt dar: FRIEDRICH WECKE, *Handbuch der Zementliteratur*, Charlottenburg 1927.

Abbildungsnachweis: Othmar Birkner: Abb. 3, 5, 6, 10.