



Das Guckloch

Nr. 1|2014



**Manoir Hauteroche
im Vallée de Joux**



Das Tragwerk des Herrenhauses Hauteroche in Le Pont ist Zeitzeuge sowie Pionierwerk zugleich und von hohem ästhetischem Wert. Es erstaunt deshalb nicht, dass das Bauwerk schützenswert ist.

(FOTOS: CLEMENTINE VAN ROODEN)

Charmant und innovativ – das Manoir Hauteroche

Eugen Brühwiler, Clementine van Rooden

Das Manoir Hauteroche ist ein Herrenhaus aus Eisenbeton. Es wurde vor über hundert Jahren gebaut, und sein Äusseres ist skurril und auffällig. Ebenso beeindruckt auch die bautechnische Geschichte, die in diesem Bauwerk steckt.

Das Gebäude liegt am Fuss des Mont Vaulion über dem Dorf Le Pont im Vallée de Joux des waadtländischen Juras. Diese Lage bietet eine einmalige Aussicht auf den Lac de Joux. Maurice Buneau-Varilla (1856–1944), ein reicher Zeitungsverleger aus Paris, war Bauherr und Bewohner dieses Herrenhauses mit dem Namen einer französischen Gemeinde im Burgund. Hier verbrachte er seine Wochenenden und Ferien und empfing weit weg von Paris wichtige

Persönlichkeiten der französischen Politik und Wirtschaft. Das Haus ist seit vielen Jahren unbewohnt, und sein Eigentümer möchte es verkaufen. Es bleibt zu wünschen, dass die neue Besizerschaft ihm mit einer erneuten Nutzung, die die Qualitäten und Werte dieses einmaligen Eisenbetonbaus respektvoll integriert, wieder Leben einhaucht. Denn trotz seines hohen Alters ist eine Erhaltung und Weiternutzung des Hauses möglich; es ist aus historischer und bautechnischer Sicht sogar empfehlenswert.

Tragkonstruktion und Entwurf von einem Pionier

Das Herrenhaus wurde 1913 vom französischen Ingenieur François Hennebique (1842–1921) in Eisenbeton gebaut.



Vor hundert Jahren war der Eisenbetonbau noch jung. Man freute sich über die neuen Formen, die man den Tragelementen mit diesem Konstruktionsmaterial geben konnte. François Hennebique übertrug dieses Potenzial auch auf das Herrenhaus Hauteroche in Le Pont am Lac de Joux: Das Ergebnis ist originell. Die einzigartige Formensprache und die konstruktive Ausbildung des monolithischen Tragwerks machen das Bauwerk zu einem der wertvollsten Vertreter der Eisenbetonbauweise überhaupt.

Hennebique gilt als wichtigster Entwickler und Baumeister der damals neuen Eisenbetonbauweise im französischsprachigen Raum Europas.

Die Grundidee seiner Bauweise liess er im Jahr 1892 patentieren. Sie bestand darin, standardisierte Bauteile wie Rippendecken, Stützen, Wände und Balkone zu einem monolithischen, das heisst in einem Stück erstellten Bauwerk zusammenzugiessen. Dennoch gilt Hennebique nicht als Erfinder des Eisenbetons; diese Rolle kommt Joseph Monier, einem französischen Gärtner und Unternehmer zu. Dieser hatte ein formbildendes Drahtgeflecht als Bewehrung mit Beton umschlossen. Hennebique hingegen legte gezielt einzelne «Einlagen in Form von Eisenstäben» in die Zugzonen eines monolithischen feingliedrigen Betontragwerks ein. Diese beiden Bauweisen unterscheiden sich also in ihrer Ausführung voneinander. Hennebique war zwar mit seiner Vision dem heutigen Stahlbeton viel näher als Monier. Trotzdem erklärte man 1903 das Hennebique'sche Patent von 1892 für ungültig, um dem älteren Patent von Joseph Monier von 1878 den Vorzug zu geben.

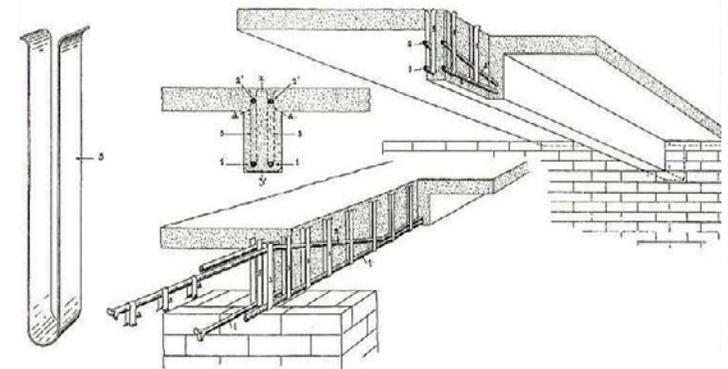
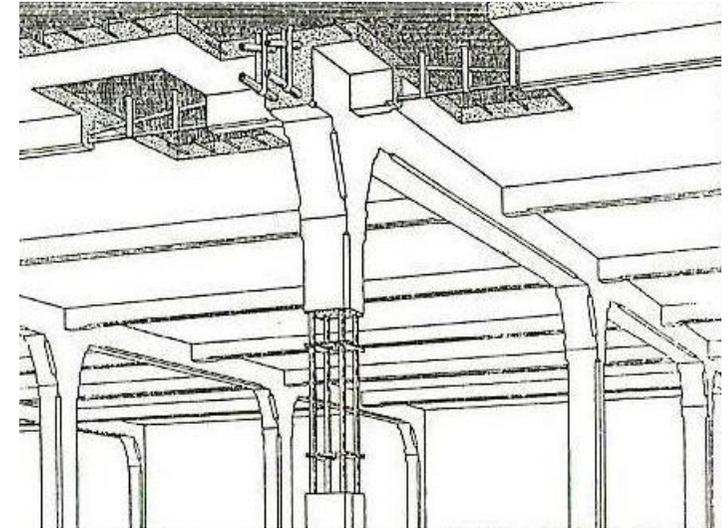
Geschichtlicher Rückblick

Der Hennebique'sche Eisenbeton begann mit dem Bau eines Wohnhauses in

Belgien im Jahre 1879, wo Hennebique zur Verbesserung des Brandschutzes die Deckentragbalken aus Eisen mit Beton ummantelte. Dabei entdeckte er, dass dieses Deckensystem wirtschaftlicher wäre, wenn der Stahl einzig in den Zugzonen eingesetzt und in den Druckzonen ausschliesslich auf die Festigkeit des Betons gesetzt würde.

Im Jahr 1892 baute Hennebique das erste Wohnhaus aus Eisenbeton in Paris, in das er zusammen mit seinem Planungsbüro unter dem Slogan «Nie mehr Brandkatastrophen» einzog. Er hatte die Vision, seine innovative Technologie mit Hilfe von gezielter Information, Fotografien und Ausstellungen systematisch zu verbreiten und die Anwendung durch eine Organisation von regionalen Baufirmen als Lizenznehmer seines Patents von 1892 zu multiplizieren. Auf diese Weise realisierte er zwischen 1892 und 1902 mehr als 7000 Bauwerke in Eisenbeton nach seinem System, darunter Hochbauten, Wassertürme und Brücken. Die meisten dieser Bauwerke wurden von den Lizenznehmenden Baufirmen gebaut.

Mit dem System Hennebique wurde erstmals ein ingenieurmässiges Vorgehen eingeführt, das eine breite industrielle Produktion von Bauwerken ermöglichte. Während in Deutschland



Oben: Konstruktive Grundidee der Hennebique'schen Bauweise.
Unten: Auszug aus der Patentschrift von 1892 zum System Hennebique: Plattendecke mit Unterzügen, die 2 mm dünne, U-förmig abgebogene Blechstreifen als Schubbewehrung enthalten.

(PLÄNE: AUS DELHUMEAU, G., L'INVENTION DU BÉTON ARMÉ – HENNEBIQUE 1890–1914; VGL. ANMERKUNGEN)



Das Manoir Hauteroche am nördlichen Hang über Le Pont.

und Österreich das Bausystem Monier angewendet wurde, fand in der Schweiz – herkommend von Frankreich und Belgien – das System Hennebique seine Anwendung.

Die ersten sieben Bauwerke in Hennebique'scher Bauweise in der Schweiz datieren von 1894. Danach nahm die Anzahl schnell zu. 1898 waren es bereits 85 (26 Wohnhäuser, 15 öffentliche Bauwerke, 36 Industriebauten und 8 Brücken und Reservoirs). Sie wurden von Samuel de Mollins, Lausanner Ingenieur, Unternehmer und Generalvertreter des Hennebique'schen Patents für die Schweiz, gebaut. Die in den Jahren 1894-95 gebauten Lagerhallen im Stadtteil Flon in Lausanne waren damals die grössten Hochbauten in der Schweiz. Die beiden ersten Schweizer Eisenbetonbrücken waren Bahnbrücken: ein 1894 gebauter Bachdurchlass in Wiggen im luzernischen Entlebuch als 2 m gespannte Platte und der 4.1 m weit gespannte Plattenbalken der 1896 gebauten Strassenunterführung Creux-du-Mas in Rolle VD.

Erfinderischer und kreativer Entwurf

Hennebique hat nur wenige Bauwerke, die nach seinem System gebaut wurden, selbst entworfen. Eines war die Villa in Bourg-la-Reine südlich von Paris – sein

wohl bekanntestes Werk. Um die konstruktiven und formalen Möglichkeiten des Eisenbetons zu demonstrieren, hatte er es 1903 in einem neuen, expressiven Stil gestaltet. Das Manoir Haute-roche, das erstaunlicherweise in der Literatur kaum erwähnt wird, ist von der Architektur dieser Villa beeinflusst.

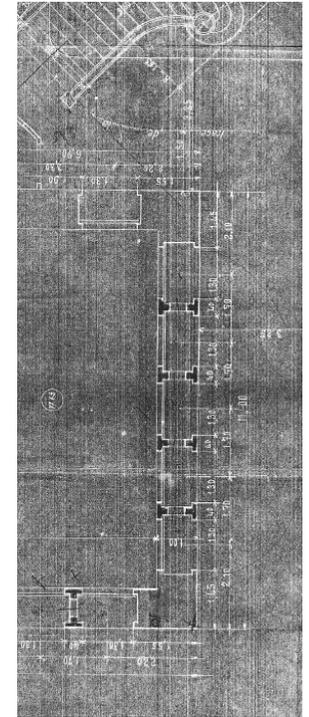
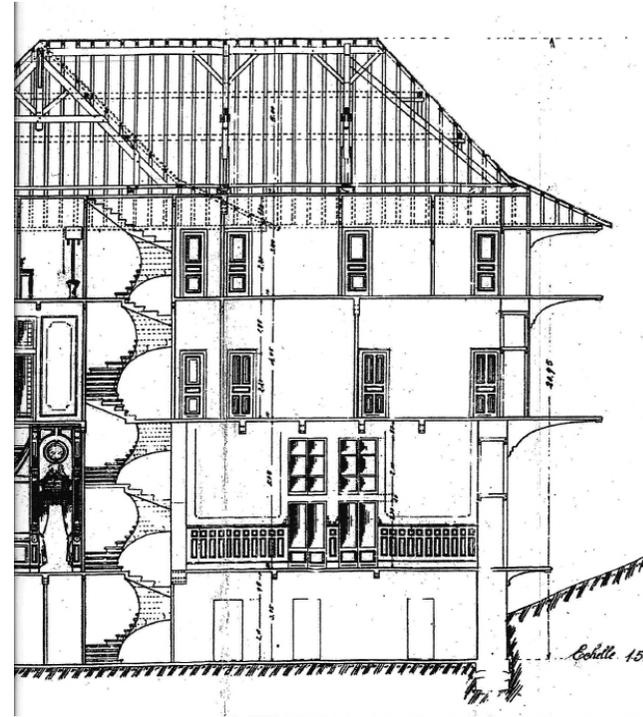
Er entwarf und bemass das Herrenhaus in Le Pont und liess dabei seiner Phantasie und Kreativität freien Lauf. Er wollte vor allem eines: Das Tragwerk zeigen.

Monolithische Konstruktion aus Eisenbeton

Beim Tragwerk handelt es sich um ein räumliches Rahmensystem, das vom damaligen Eisenbau inspiriert gewesen

sein könnte. Die Fassadengestaltung mit den weit ausladenden Balkonen verleiht dem Haus eine expressive und lebendige Formensprache.

Das Bauwerk ist einzigartig, ein Unikat, das wie eine Plastik in der sanft hügeligen Landschaft des Vallée de Joux erscheint. Das Tragwerk basiert auf den Grundideen des Hennebique'schen Systems. Es besteht aus Plattendecken auf vier Niveaus, die sich auf den Süd- und Ostseiten zu weit auskragenden Balkonen verlängern. Die Decken haben eine Stärke von 10 cm; feine, 10 cm dünne Unterzüge verstärken sie. Diese Sekundärträger enthalten einzelne, präzise bemessene Bewehrungsstäbe. Die gerippte Platte trägt hauptsächlich ent-



Oben links: Ausschnitt aus dem historischen Plan (Schnitt); rechts im Plan sind die Konsolen ersichtlich, die in Doppelstützen eingespannt sind – Aussenstützen auf Druck, Innenstützen auf Zug.
Oben rechts: Ausschnitt aus dem historischen Plan (Grundriss): Die Aussenhaut des Gebäudes ist 1 m breit. Die T-förmigen Doppelstützen spannen diesen Raum auf.

(PLÄNE: BAUWERKSAKTEN ZUM MANOIR HAUTEROCHE)

Links: Salon im Hochparterre: In jedem Geschoss sind die Tragbalken an den Decken ersichtlich; sie ermöglichen, die raumeinteilenden Wände flexibel anzuordnen und grosse Spannweiten umzusetzen. Der stützenlose Saal misst im Grundriss 10 x 12 m.
Mitte: Speisesaal im Hochparterre mit den typischen Tragbalken (Unterzüge) an der Decke. Fenster und Türöffnungen konnten von der Tragkonstruktion unabhängig und flexibel angeordnet werden.
Rechts: Östliches Eckzimmer im 1. Obergeschoss. Auch hier sind wieder die typischen Tragbalken (Unterzüge) ersichtlich.

lang der Achse des Unterzugs und ist an ihren Enden in Primärträger, Stützen oder der Aussenwand aus Eisenbeton eingespannt. (Zur Berücksichtigung dieser Einspannung hat Hennebique das maximale Feldmoment nach der Formel $M = q \cdot l^2 / 10$ ermittelt.) Im Gebäudeinnern sind die primären Tragbalken auf Pfosten abgestützt. Dieses System ermöglicht auch grosse Räume. So weist der grosse Salon stützenfreie Abmessungen von 10 m × 12 m auf.

Im Salon und im Speisesaal des Hochparterres sind die Primär- und Sekundärträger gut sichtbar und tragen zum architektonischen Charakter dieser beiden Repräsentationssäle bei. Im 1. und 2. Geschoss sind die Pfosten in den Trennwänden integriert.

Pfosten und Trennwände sind über die Stockwerke unterschiedlich angeordnet, was auf eine gewisse Anpassbarkeit des Tragwerks hinsichtlich der Raumaufteilung hindeutet. Hennebique scheint nicht gewollt zu haben, dass das Tragwerk auch das Innere der Stockwerke charakterisiert.

Die Balkonplatten werden von entsprechend dem Kraftverlauf gevouteten Konsolen getragen, die in den als Doppelpfosten ausgebildeten Wandelementen eingespannt sind. Diese durchbroche-

nen Wandelemente von 1 m Stärke stellen ein originelles Bauteil dar, das die Architektur des Bauwerks sowohl innen als auch aussen stark beeinflusst. Innen wird dieser Raum zu Nischen oder Schränken, aussen funktioniert er als Windfang oder Unterstand. Ausserdem weist das Tragwerk ab dem 1. Stock einen Vorsprung auf, was eine weitere Eigenheit dieses Eisenbetonbaus ist. Gerade dieser Vorsprung zeigt zusammen mit den nicht übereinander stehenden Pfosten die Flexibilität und die Möglichkeiten des neuen Konstruktionsmaterials. Die Eisenbetonkonstruktion ist Ausdruck eines äusserst kreativen und freien Gestaltungsprozesses.

Ein Bijou und eine bautechnische Pionierleistung zugleich

Das Manoir Hauteroche ist Ausdruck der Persönlichkeit von Hennebique und seiner Hingabe als Ingenieur und Unternehmer für die Entwicklung und Anwendung des Eisenbetons, der ab den 1950er-Jahren zum wichtigsten Baustoff werden sollte. Charakter und Ausdruck des Bauwerks mit den weit ausladenden Balkonen waren damals neu und nur dank der Eisenbetonbauweise möglich. Dieses einzigartige Objekt feinsten Ingenieurbaukunst ist eine Demonstration der technischen Möglichkeiten und der Effizienz des Materials – beides wurde bis aufs Äusserste ausgenutzt.



Die Balkone werden von den gevouteten Konsolen getragen. Sie kragen 2.5 m bei den beiden Obergeschossen und sogar 3.3 m im Hochparterre aus.



Das Tragwerk des Herrenhauses Hauteroche in Le Pont ist zugleich das architektonische Erscheinungsbild des bautechnisch hochwertigen Bauwerks.

Tragsicher wie eh und je

Die Zustandsaufnahmen und zerstörungsfreien Untersuchungen bescheinigen dem noch originalen Eisenbetonbau einen befriedigenden bis guten Zustand, obwohl während der 100-jährigen Existenz nie Unterhaltsarbeiten ausgeführt wurden. Einzig die dem Wetter besonders exponierten Kanten der Balkone zeigen Schäden infolge Bewehrungskorrosion. Diese Schäden können jedoch ohne grossen Aufwand behoben werden.

Der Beton weist eine Druckfestigkeit von mehr als 35 N/mm² auf, und es gibt keine Anzeichen einer Überbeanspruchung des Tragwerks. Aufgrund einer überschlägigen Ermittlung von aktualisierten Auswirkungen und Tragwiderständen gemäss den heute gültigen Normen konnte eine genügende Tragsicherheit des Tragwerks mit Erfüllungsgraden von 1.30 bis 1.40 nachgewiesen werden.

Dieses bisher wenig bekannte und veröffentlichte Bauwerk kann also weiterhin nach seinem ursprünglichen Zweck genutzt werden. Es ist im Inventar der Schweizer Kulturgüter von nationaler Bedeutung. So wird es hoffentlich auch als Objekt von internationaler Bedeutung für die Betonbauweise erhalten bleiben und bewahrt

einige innovative Elemente der späteren Stahlbetonbauweise, die auch den heutigen Stahlbetonbau weiterhin prägen. Schliesslich kann die schlanke Hennebique'sche Bauweise hier als Inspirationsquelle für wiederum neue Materialien wie beispielsweise die ultra-hochfesten Faserbetone dienen – im Hinblick auf neuartige, ressourcenschonende und dauerhafte filigrane Tragwerke.

Literaturverzeichnis, Links und Anmerkungen

Erstpublikation: TEC21 48/2013

- Raffaele, C., Le Manoir de Haute Roche au Pont, matières, n° 5, 2002, pp. 110–114.
- Delhumeau, G., Gubler, J., Legault, R., Simonnet, C., Le béton en représentation – la mémoire photographique de l'entreprise Hennebique 1890–1930, Institut Français d'Architecture, Editions Hazan, Paris, 1993, 191p.
- Delhumeau, G., L'invention du béton armé – Hennebique 1890–1914, Institut Français d'Architecture, Norma Editions, 1999, 350p.
- Ritter, W., Die Bauweise Hennebique, Schweizerische Bauzeitung, Band 33, No 5–7, 1899.
- Hellebois, A., Theoretical and experimental studies on early reinforced concrete structures. Contribution to the analysis of the bearing capacity of the Hennebique system, Doctoral Thesis, Ecole polytechnique de Bruxelles, Belgium, 2013, 326p.

© Gesellschaft für Ingenieurbaukunst
www.ingbaukunst.ch