



**Winckelmann Akademie**  
**München**

***Schriftenreihe der Winckelmann Akademie für Kunstgeschichte München***

***Textbeitrag Nr. 55, April 2024***

[www.winckelmann-akademie.de](http://www.winckelmann-akademie.de)

# Notre-Dame du Travail - eine Eisenkirche für die Arbeiter von Paris

Robert Vlaten

Winckelmann Akademie für Kunstgeschichte München



Abb. 1: Notre-Dame du Travail, Blick durch das Langhaus Richtung Chor (Foto R. Vlaten, 2023)

Die Pfarrkirche Notre-Dame du Travail befindet sich im Quartier de Plaisance im 14. Arrondissement von Paris, gleich neben dem Gare Montparnasse, dem Einfallstor aller Reisenden aus dem Westen Frankreichs. Die Kirche wurde zwischen 1899 und 1902 von dem Architekten Jules Godefroy Astruc (1862-1955) im neoromanischen Stil erbaut. Das äußere Erscheinungsbild weist die Kirche als dreischiffige Basilika mit Obergaden und Sandsteinfassade aus, die weder über prägnante Türme noch über Querhäuser verfügt (Abb. 2 und 3). Da auch der dreiteilige Chorbereich von außen nicht sichtbar ist, erscheint diese Kirche zunächst wenig imposant, eher banal und - abgesehen vom durchaus markanten Glockenturm (Abb. 3) - kaum eines Besuches wert. Betritt man jedoch das Innere des Gebäudes, umfängt den Gast ein überwältigendes Gerüstskelett aus unverkleideten Eisenträgern, das eher an ein Industriegebäude erinnert als an einen Sakralbau (Abb. 1). Aufgrund dieser architektonischen Einzigartigkeit wurde die Kirche 1976 als *Monument historique* in die Liste der französischen Baudenkmäler aufgenommen.

Notre-Dame du Travail ist nicht die erste Eisenkirche von Paris (St-Eugène-Ste-Cécile von 1855) und auch nicht die größte und bekannteste (St-Augustin von 1871), doch wird hier erstmals die im 19. Jahrhundert noch revolutionäre Verwendung des neuen Baumaterials Eisen konsequent und schonungslos zur Schau gestellt. Bauherr und Architekt versuchen an keiner Stelle im Kircheninneren das verwendete Material zu kaschieren oder mit gemeinhin als gefälliger

empfundenen Baustoffen zu verkleiden. Vielmehr tritt jede Niete und jede Schraube selbstbewusst offen zu Tage.

Der Kontrast zur eher plumpen äußeren Erscheinung ist gewaltig, die Leichtigkeit der subkutanen, nur im Inneren sichtbaren Eisenarchitektur in Verbindung mit der enormen Leuchtkraft der Obergadenfenster zieht den Besucher unmittelbar in ihren Bann. Fühlt man sich zunächst in einen Bahnhof oder eine Fabrikhalle versetzt und erwartet im nächsten Moment das Stampfen und Dröhnen antiquierter Dampfmaschinen zu hören, so holt einen die Stille der Kirche schnell in die Realität zurück und bietet dem Besucher einen Raum kontemplativer Ruhe.



Abb. 2 und 3: Notre-Dame du Travail, Blick von Nordwesten auf Westbau, Glockenturm und Querschnittsfassade (Fotos R. Vlaten, 2023)

Doch wie findet eine derart moderne Innenausstattung Eingang in eine Vorstadtkirche am damaligen Rande von Paris? Bis 1861 war Plaisance noch nicht nach Paris eingemeindet und eine eigenständige Kommune an der Peripherie der Hauptstadt. 1840 wurde mit dem Gare Montparnasse einer der großen Kopfbahnhöfe von Paris auf dem Stadtgebiet von Plaisance fertiggestellt, wodurch sich die Bevölkerungszahl erheblich erhöhte. Die vorhandene Kirche Notre-Dame de Plaisance bot auch nach einer Erweiterung in den 1860er Jahren nicht genügend Platz, um die gestiegene Zahl an Gläubigen aufnehmen zu können. Plaisance entwickelte sich zu einem typischen Arbeiter-Quartier der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, gekennzeichnet durch Armut, beengte Wohnverhältnisse, Dreck und Lärm, soziales Elend, schlechte gesundheitliche Versorgung und den täglichen Kampf ums Überleben.

Die Mehrzahl dieser Arbeiter war an den prestigeträchtigen Großbaustellen der Hauptstadt beschäftigt, insbesondere der von Baron Georges-Eugène Haussmann initiierten und von Kaiser Napoleon III. beauftragten „Haussmannisierung“ von Paris, d. h. der grundlegenden Umgestaltung einer Kapitale mit großem Modernisierungstau in eine Metropole des Industriezeitalters („*Grand dessein*“, 1853)<sup>[1]</sup>. Damit einher ging ein großflächiger Abriss zum Teil noch mittelalterlicher Wohngebiete zugunsten breiter Boulevards als Sichtachsen, öffentlicher Parks und moderner Kanalisation sowie der Anpassung an die Erfordernisse eines wachsenden Schienen- und Straßenverkehrs. Somit verband sich hierin eine imperiale Machtdemonstration mit dem Versprechen an die Untertanen, Hygiene und Wohnkultur spürbar zu verbessern.

Zudem fanden in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts nicht weniger als fünf Weltausstellungen in Paris statt - 1855, 1867, 1878, 1889 und 1900, wovon die Ausstellung 1889 sicherlich als die bedeutendste gelten kann. Bis auf die erste fanden alle Ausstellungen auf dem *Champ de Mars* (Marsfeld) statt, wo mit dem **Palais de Fer** (Eisenpalast; Abb. 4) von 1878 und dem **Eiffelturm** (Abb. 5) von Gustave Eiffel (1832-1923) sowie der **Galerie des Machines** (Abb. 6 und 7; beide 1889) von Charles Louis Ferdinand Dutert (1845-1906) ikonische Gebäude aus Eisen erschaffen wurden <sup>[1]</sup>. Bei der bogenförmigen Eisenfachwerkkonstruktion der Maschinenhalle mit einem stützenfreien Raumvolumen von 110 Metern Spannweite und sich nach unten (!) verjüngenden Tragwerkbögen wurde die revolutionäre Konstruktion einer übergangslosen Verbindung von vertikalen und horizontalen Elementen mit beweglichen Gelenken an den beiden Bodenbefestigungen als auch im Scheitelpunkt gesichert, dem sog. Dreigelenkbinder.

Im Rahmen solcher zeitlich begrenzter und die fortschrittlichsten Techniken präsentierender Messen war eine unverkleidete und somit offensichtliche Präsentation des Baustoffes Eisen durchaus möglich und gewollt. Allerdings gingen die Zeitgenossen davon aus, dass diese Bauwerke lediglich ephemere seien und kurz nach der Ausstellung wieder zurückgebaut würden, was bis auf den Eiffelturm auch geschah - weder vom Palais de Fer noch von der Galerie des Machines sind Reste erhalten.



Abb. 4: Palais de l'Exposition oder Palais de Fer auf dem Marsfeld, rechts die Seine (1878) <sup>[2]</sup>

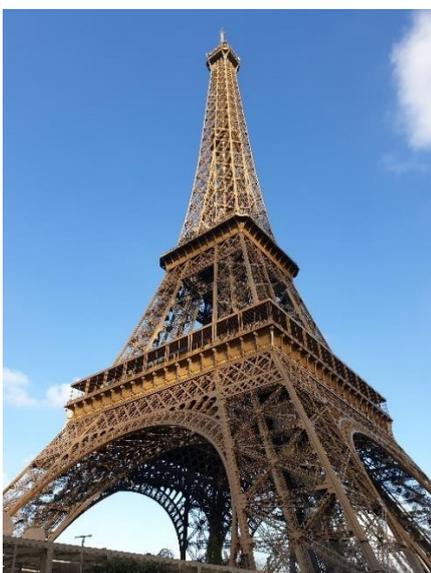


Abb. 5: Tour Eiffel (Foto R. Vlatten, 2023)



Abb. 6: Galerie des Machines von 1889 mit zweiteiligem Dreigelenkbinder <sup>[3]</sup>



Abb. 7: Dreigelenkbogenbinder der Galerie des Machines <sup>[4]</sup>

Anders verhielt es sich jedoch bei der Präsentation von Gebäuden, die für eine dauerhafte Nutzung vorgesehen waren. Hier wurden die Eisenkonstruktionen in der Regel durch Verblendungen kaschiert, sowohl bei Profangebäuden als auch bei solchen mit sakralem Charakter.

Lediglich eiserne Brückenkonstruktionen und industrielle Gebäude wie große Fabrikhallen waren eindeutig eisensichtig.

Dennoch war der Siegeszug der neuen Baumaterialien, insbesondere Eisen und Glas, nicht aufzuhalten in einer Gesellschaft, die sich in dieser Zeit durch eine euphorische und noch nicht kritisch hinterfragte Technik- und Fortschrittsgläubigkeit auszeichnete. Die sich immer weiter und schneller entwickelnde Industrialisierung seit Anfang des 19. Jahrhunderts, zunächst in England und später dann auch in Frankreich und Deutschland, führte zu einem ungehemmten Kapitalismus und einer Landflucht großer Teile der bäuerlichen Bevölkerung.



Abb. 8: Metrostation Abbesses (Foto R. Vlatten, 2023)

Die Städte wuchsen folglich immer schneller, kaum reglementiert mit immer stärker verdichteten Wohngebieten und stetig größer werdenden Industriebereichen. Die Ikonen dieses Wachstums waren Dampfmaschine, Eisenbahn und eine immer weiter fortschreitende Elektrifizierung der Städte. Und die Materialien, die diese Entwicklungen möglich machten, waren Eisen und Glas.

Das Bauen mit diesen Werkstoffen wurde Avantgarde und stilprägendes Merkmal neuer Kunstrichtungen, unter anderem auch des Jugendstils, der sich in Paris prominent in den organisch-dekorativen Eingängen der **Metrostationen** von Hector Guimard (1867-1942) ab 1900 manifestierte (Abb. 8).

In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts entwickelte sich Paris nicht nur zur Welthauptstadt der Kunst, sondern auch zur europäischen Metropole der Moderne. Die Haussmannisierung hatte die infrastrukturellen Voraussetzungen geschaffen und die zunehmende Elektrifizierung sowie die Gaslichtbeleuchtung der Straßen machte die Nacht zum Tag; Paris wurde zur Stadt, die nie schlief - lange vor New York.



Abb. 9: C. Pissarro: „Boulevard Montmartre bei Nacht“



Abb. 10: E. Manet: „Gare Saint-Lazare“ (Fotos R. Vlatten, 2021)

Die Künstler Camille Pissarro und Edouard Manet bringen dieses Lebensgefühl in ihren impressionistischen Gemälden „Boulevard Montmartre bei Nacht“ (1897, Abb. 9) und „La Gare Saint-Lazare“ (1877, Abb. 10) treffend zu Geltung. Hier sind die Ikonen dieser Epoche prägnant vertreten - Gasbeleuchtung, Verkehr, Eisen- und Glasarchitektur, breite Boulevards als Sichtachsen und der Rauch dampfkraftbetriebener Eisenbahnen in riesigen Bahnhofshallen.

Die Entwicklung des Eisens zu einem den technischen Fortschritt dominierenden Werkstoff ist jedoch weder eine Erfindung Frankreichs noch des 19. Jahrhunderts. Die Nutzung von in Meteoriten gefundenem Eisen begann bereits um 3000 v. Chr. in Mesopotamien und Ägypten <sup>[5]</sup>, während dessen Verarbeitung und somit die Eisenzeit als Nachfolgerin der Bronzezeit im Vorderen Orient um 1200 v. Chr. beginnt, ab ca. 1000 v. Chr. mit dem antiken Griechenland den europäischen Kontinent erreicht und ab ca. 800 v. Chr. dann auch die Kulturen nördlich der Alpen.

Bis weit in die frühe Neuzeit beschränkte sich die Nutzung des sehr teuren Eisens jedoch vornehmlich auf Waffen, Rüstungen, Werkzeuge und kleinteilige Baustoffe wie Nägel und Eisenanker sowie Eisenschmuck. Bereits im 9. Jahrhundert wurden solche Eisenanker in der Aachener Pfalzkapelle verwendet. Dieses schmiedbare Eisen war aufgrund erheblicher Beimengungen von Fremdstoffen jedoch noch von geringer Güte und konnte vor der Entwicklung erster Hochöfen im 14. Jahrhundert auch noch nicht komplett verflüssigt werden.

Im Zuge der industriellen Revolution ergaben sich für die Bautechnik völlig neue Anforderungen, für die es keine historischen Erfahrungswerte gab und neue Lösungen gefunden werden mussten. Neuartige Industrieanlagen - insbesondere Textilfabriken - sowie Bahnhöfe und große innerstädtische Markthallen mussten ohne Vorlagen konstruiert und mit bisher nie dagewesenen Infrastrukturbauten verbunden werden. Eisenbahnstrecken, Brücken, Viadukte, Tunnel oder Kanäle mussten konzipiert werden, und dies alles mit möglichst geringen Kosten. Zudem wurden die Anforderungen an den Brandschutz immer höher, was die Verwendung von Holz ausschloss.

Diese Projekte konnten nur durch eine serielle und standardisierte Massenproduktion von Fertigteilen in gleichbleibender Qualität realisiert werden. Zudem mussten diese Bauelemente von den Stätten der Produktion schnell, verlässlich und günstig an die Orte der Verarbeitung transportiert werden. Hierfür mussten neue Verkehrsmittel und -wege konzipiert werden. Nur durch die Weiterentwicklung der Eisenverarbeitung waren diese Ziele zu erreichen.



Abb. 11: Die Coalbrookdale Bridge über den Severn in den West Midlands als Bogentragwerkbrücke <sup>[7]</sup>

Massenproduktion und Fertigung großer Formate beginnen ab den 1770er Jahren in England mit der ikonischen, einbogigen **Coalbrookdale Bridge** (Abb. 11) <sup>[6]</sup> von Thomas Farnolls Pritchard (1723-1777). Voraussetzung hierfür waren Fortschritte in der Verhüttung des Ausgangsmaterials Eisen, welches als unedles Metall nur als Erz in Form von Oxiden, Sulfaten und Carbonaten vorkommt. Letztere beiden müssen zunächst durch Erhitzen („rösten“ bzw. „brennen“) in Eisenoxid umgewandelt werden. Danach erfolgt die Reduktion mit Kohlenmonoxid zu reinem Eisen, d. h. der an das Eisen gebundene Sauerstoff wird durch starkes Erhitzen mit Holzkohle, welches das benötigte Kohlenmonoxid liefert, gelöst und geht mit diesem Kohlenmonoxid in Kohlendioxid über. Im Laufe dieses Verhüttungsprozesses lagert sich jedoch immer ein bestimmter Anteil an Kohlenstoff aus der Holzkohle an das Eisen an, so dass das gewonnene Roheisen tatsächlich eine Eisen-Kohlenstoff-Legierung ist. Aufgrund dieses Kohlenstoffanteils kann mit Eisenbauteilen in archäologischen Fundstätten - z. B. anhand von Eisenankern - mittels der C<sup>14</sup>-Radiokarbonmethode auch das Alter von Gebäuden aus Stein ermittelt werden.

Da diese Legierung bei einem Verhältnis 4,3% Kohlenstoff und 95,7% Eisen den niedrigsten Schmelzpunkt hat (1147 °C), wird genau diese Legierung beim Abstechen des flüssigen Eisens aus dem Hochofen gewonnen. Das Verhältnis Kohlenstoff/Eisen ist jedoch entscheidend für dessen Materialeigenschaften und somit dessen Güte. Hat Eisen mehr als 2% Kohlenstoffanteil, spricht man von **Gusseisen**. In dieser Form wurde es über die Jahrtausende hinweg gewonnen und genutzt, blieb jedoch aufgrund der begrenzten Ressource ‚Holz‘ teuer und rar. Schmiedbares Eisen konnte lediglich in kleinen Mengen als Schwammeisen produziert werden <sup>[5]</sup>. Erst mit der Nutzung von Steinkohlekoks anstatt Holzkohle Mitte des 18. Jahrhunderts konnte Eisen in großen Mengen zu niedrigeren Preisen gewonnen werden, allerdings als nicht schmiedbares Gusseisen.

Gusseisen zeichnet sich durch eine sehr hohe Härte und Druckfestigkeit sowie eine geringe Zugfestigkeit aus und entspricht damit weitestgehend den Eigenschaften von Stein <sup>[8]</sup>. Da es sehr spröde ist, kann es leicht zerstört werden und bei Kälte brechen <sup>[9]</sup>. Es lässt sich jedoch sehr gut in Formen gießen und zu Formteilen verarbeiten. Die Bauweise der Coalbrookdale Bridge (Abb. 11) als Bogentragwerk in Form eines Segmentbogens zeigt die vergleichbaren Eigenschaften von Gusseisen und Stein. Da hier nur Druckspannungen erzeugt werden, ist das Bogentragwerk die einzige Anwendungsmöglichkeit von Gusseisen im Brückenbau. Aufgrund seiner im Vergleich zu

Stein höheren Festigkeit kann der zum Lastabtrag notwendige Querschnitt der Bauelemente jedoch wesentlich reduziert werden und lässt die Eisenbrücke deutlich graziler wirken.

Eine Weiterverarbeitung (schmieden) ist bei Gusseisen jedoch nicht möglich; hierzu benötigt man **Schmiedeeisen**. Diese Form des Eisens, auch **Stahl** genannt, erhält man allerdings nur, wenn der Kohlenstoffanteil durch Oxidation mit Sauerstoff bei extremer Hitze auf unter 2% reduziert wird. Dieser Prozess führte in historischer Zeit meistens zu mangelhaftem Schmiedeeisen mit geringer Ausbeute aus der Luppe und konnte erst durch das sog. Puddlingsverfahren 1784 entscheidend verbessert werden. Bei dieser Technik wird das zähflüssige Roheisen im Ofen mittels langer Stangen immer wieder durchgeknetet (puddling), bis die gewünschte Qualität erreicht war. Circa 70 Jahre später wurde die Herstellung des Stahls durch das Bessemer Verfahren von 1855 perfektioniert. In der „Bessemerbirne“ konnte das Eisen komplett verflüssigt und der verunreinigende Kohlenstoff durch eingeblasenen Sauerstoff zur Gänze verbrannt werden.

Der entscheidende Anstoß für den Beginn der Massenproduktion von Eisenelementen Anfang des 19. Jahrhunderts war der Eisenbahnverkehr. Im Gegensatz zum bisherigen Straßen- und Schiffsverkehr mussten sich die Verkehrswege für den Schienenverkehr dem Transportmittel anpassen - und nicht wie bisher umgekehrt. Starke Steigungen bzw. Gefälle und das Queren von Flüssen mit Fähren sind im Zugverkehr nicht möglich. Insofern mussten sehr viele Täler, Schluchten und Flüsse mit massiven Brückenkonstruktionen erschlossen werden, ganz abgesehen von den enormen Mengen an Gleisen für die immer dichter werdende Infrastruktur.

Ab 1850 beginnt auch im Hoch- und Monumentalbau der endgültige Siegeszug des Eisens. Machten zunächst die neuen und überdimensionalen Dampfmaschinen die Konstruktion von großen Maschinenhallen in Eisenbauweise notwendig, so entstand 1851 im Londoner Hyde Park der legendäre **Crystal Palace** (Abb. 12 und 13) für die erste Weltausstellung. Der Gartenbau-Architekt Joseph Paxton (1803-1865) und der Architekt Owen Jones (1809-1874) konnten den Glaspalast in nur vier (!) Monaten Bauzeit und mit vergleichsweise geringen Kosten realisieren, da sie normierte und in Massenanfertigung vorgefabrizierte Gusseisenelemente benutzten, die aus dem Bau von Gewächshäusern bekannt waren. Das Grundmaß für diese Modulbauweise war die maximale Größe, in der Glasscheiben angefertigt werden konnten - zu dieser Zeit 1,25 Meter, was zu einem Einheitsselement von 7,30 qm aus Glasscheiben und Eisenelementen führte. Dies ermöglichte einen beliebig erweiterbaren Baukörper (615 m x 150 m) mit 92.250 qm Gesamtfläche. Dieser Grundriss wurde in der von dem Architekturtheoretiker Jean-Nicolas-Louis Durand bereits Anfang des 19. Jahrhunderts beschriebenen modularen Rasterbauweise bebaut.

Somit waren ein schneller und schadenfreier Rückbau der einzelnen Module sowie eine Wiederverwendung der Einzelteile möglich. Als nachteilig erwies sich jedoch der enorme Hitzestau in dem Glasegebäude. Der 1854 in den Londoner Stadtteil Lewisham versetzte Glaspalast brannte 1936 komplett ab. Als erste Ikone der Eisenarchitektur schrieb der Crystal Palace dennoch Geschichte, da er die Möglichkeiten der Glas-/Eisenbauweise eindrucksvoll demonstrierte. Die Grenzen zwischen ‚innen‘ und ‚außen‘ verschwimmen durch die extrem dünne, nahezu diaphane Außenhaut des Gebäudes. Völlig neue Beleuchtungsintensitäten werden möglich, die Glas-Modulbauweise schafft eine moderne, gleichsam entmaterialisierte Bauästhetik und gestattet zeitsparende Montage, Demontage und die Möglichkeit des Recycling. Die große Variabilität an Gussformen für verschiedenste Tragstrukturen erschuf eine neue ästhetische Formensprache.

Dieser erste weltbekannte Bauentwurf in Eisen-, Holz- und Glasarchitektur erhielt den Zuschlag der Bauherren nur deshalb, weil der Architekt Paxton die Fertigstellung des Crystal Palace innerhalb des knapp bemessenen Budgets und des sehr engen Zeitplanes garantierte - was er nur durch den Einsatz von standardisierten Formvorlagen realisieren konnte. Im gleichen Jahr wurde mit der Britannia Bridge in Wales das erste Großprojekt fertig gestellt, bei dem die Bauteile großflächig und offen sichtbar mit Nieten verbunden wurden.



Abb. 12: Crystal Palace im Londoner Hyde Park <sup>[10]</sup>

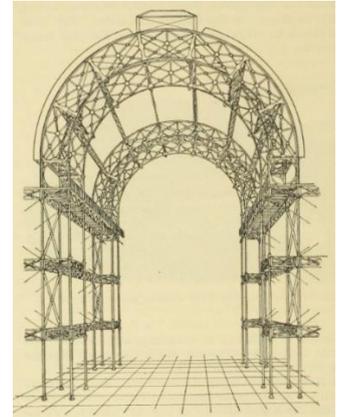


Abb. 13: Tonnengewölbe des Crystal Palace <sup>[4]</sup>

Neben Fabrikgebäuden, Brücken und Ausstellungspalästen wurden auch die neu entstehenden großen Warenhäuser in den Metropolen der europäischen Nationen sowie öffentliche Bibliotheken beliebte Projekte für den Einsatz des sich immer weiter entwickelnden Baustoffes Eisen. Auch hierbei setzte Paris die Maßstäbe, an denen sich alle anderen Städte messen lassen mussten. Als erste Gusseisenkonstruktionen in Paris wurden 1804 die Brücken **Pont des Arts** und 1807 der **Pont d'Austerlitz** über die Seine fertiggestellt. Beide Brücken wurden zwischenzeitlich jedoch komplett erneuert. 1811 wurde dann die **Halle au Blé** (Pariser Kornkammer) von Napoleon I. erweitert und mit einem Metallrahmen sowie einer guss- und schmiedeeisernen Kuppel überdacht, die heute noch in der Bourse de Commerce/Pinault Collection erhalten ist <sup>[11]</sup>.



Abb. 14: Le Carreau du Temple im 3. Arr. war ursprünglich ein Kleidermarkt (Foto R. Vlatten, 2023)



Abb. 15: Le Carreau du Temple im Marais dient heute als Kulturzentrum (Foto R. Vlatten, 2023)

Vorläufer der Einkaufszentren waren die ab Ende des 18. Jahrhunderts entstehenden Einkaufsgalerien, somit Reihen von beidseitig an einer Straße gelegenen Geschäften, wobei die Straße selbst mit einer Konstruktion aus Glas und Gusseisen überdacht und nur noch für Fußgänger zugänglich gemacht wurde (**Galerie Palais Royal** (1786), die spätere Galerie d'Orléans<sup>[12]</sup>).

Als weitere Beispiele seien das **Le Carreau du Temple** von Jules de Mérimod (1814-1888) und Ernest Legrand von 1863 (Abb. 14 und 15), das nicht mehr erhaltene **Grands Magasins du Printemps** (Abb. 16) von Paul Sédille (1836-1900) und Gustave Eiffel von 1889 sowie die **Bibliothèque Sainte-Geneviève** (Abb. 17) von Henri Labrouste (1801-1875) von 1851 erwähnt.



Abb. 16: Grands magasins du Printemps<sup>[14]</sup>

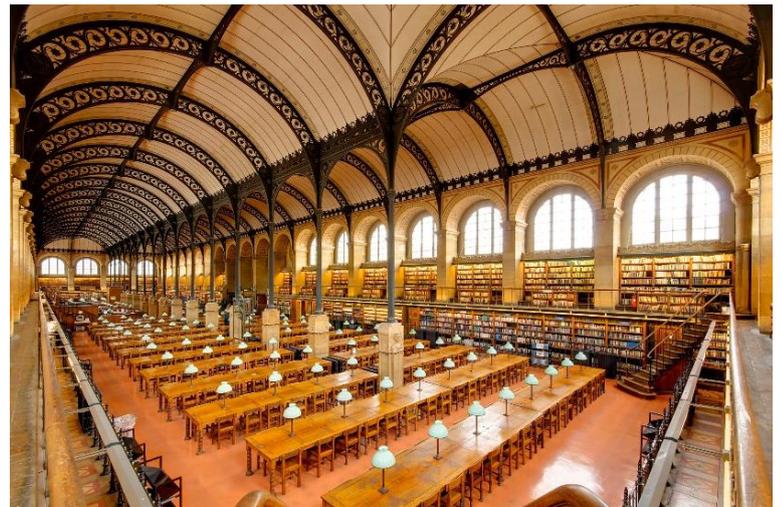


Abb. 17: Lesesaal im 2. Obergeschoss der Bibliothèque Geneviève<sup>[13]</sup>

Bereits ein Jahr vor dem Crystal Palace revolutionierte Henri Labrouste die Eisenarchitektur, da er beim Bau der Bibliothèque Geneviève im großen Lesesaal im zweiten Obergeschoss die gusseisernen Säulen- und Tonnengewölbestructuren offen sichtbar ließ und sie nicht mehr durch Blendwerk kaschierte (Abb. 17), wodurch sich eine erstaunlich offene, großzügig-helle

Architektur ergibt. Die bemerkenswert grazilen Eisensäulen erinnern mit ihren überdimensionalen Sockeln zwar noch an steinerne Vorbilder, doch sind die Schäfte derart schlank, dass das Doppeltonnengewölbe zu schweben scheint und die Aufteilung in zwei Schiffe kaum noch erkennbar ist. Insgesamt wirken die Säulenbestandteile Sockel und Schaft unproportional dimensioniert und nicht mehr den Idealen eines Vitruv oder Vignola entsprechend (Abb. 17).

Allerdings sind diese Säulen nicht die tatsächlich statisch tragenden Elemente. Beim eigentlichen Tragwerk handelt es sich um gewalzte Bandeisen und verstrebt Eisenständer, die von außen durch die Werksteinfassade, von innen durch das offene Gusseisengewölbe verblendet sind. Die sichtbaren, schlanken, korinthischen Säulen mit den sie verbindenden Gusseisenbögen und das vorgeblendete Drahtputzgewölbe sind statisch unerheblich <sup>[8]</sup>. Doch obwohl Labrouste die eigentliche Tragstruktur nicht zeigt, setzt er mit der demonstrativen Zurschaustellung der Gusseisenelemente ein Zeichen, welches danach nicht mehr ignoriert werden konnte.



Abb. 18: Les Halles - die Markthallen und „der Bauch“ von Paris <sup>[15]</sup>

Tragischstes Beispiel für die Eisenarchitektur von Paris sind sicherlich die 1970 in einem barbarischen Akt abgerissenen Markthallen **Les Halles** von Paris von Victor Baltard (1805-1874) aus dem Jahr 1870 (Abb. 18 und 19), die Émile Zola als den „Bauch von Paris“ beschrieben hatte.

Die auf 10 Hallen mit überdachten Straßen ausgelegte Konstruktion war ein unwiederbringliches Denkmal der Architekturgeschichte und hat eine große Lücke im Stadtbild von Paris hinterlassen.



Abb. 19: Les Halles gaben dem Viertel und der weltweit größten unterirdischen Metrostation ihren Namen <sup>[16]</sup>

Wie schon das frühe Beispiel der Bibliothèque Geneviève zeigt, zeichnet sich die Eisen- und Glasarchitektur in der weiteren Entwicklung nicht ausschließlich durch das potentiell vorhandene Einsparpotential, sondern vielmehr durch baukünstlerische Erwägungen aus. Diese stehen bei den ikonischen Bauwerken im Vordergrund, und nicht die Wirtschaftlichkeit einer Maßnahme. Die Ästhetik war entscheidend, nicht nur Funktion und Ökonomie. Auch für die Eisenarchitektur der Moderne gilt die Vitruvianische Trias von „Festigkeit“, „Zweckmäßigkeit“ und eben auch „Schönheit“ (firmitas, utilitas, venustas), auch wenn dies ein deutlich erhöhtes Budget bedingte.

In den meisten Fällen wären kostengünstigere Varianten möglich gewesen, hätte man eine einmal optimierte Form immer wieder kopiert. Doch wie das Beispiel der Londoner Bahnhöfe aus dieser Zeit zeigt, ist jeder auf eine individuelle Art und Weise gestaltet, jedes Projekt bedurfte somit einer komplett neuen Planung und Realisierung. Jeder der von den 1830er Jahren bis zur Jahrhundertwende errichteten Bahnhöfe ist folglich ein individuelles Einzelkunstwerk aus Eisen.

Vor diesem Hintergrund wird verständlich, dass die offen gezeigte Verwendung von Eisen als Baumaterial letztendlich auch für Sakralbauten thematisiert wurde. Der Architekturtheoretiker und Landesdenkmalpfleger Eugène-Emmanuel Viollet-le-Duc (1814-1879) propagierte die Gotik als den maßgeschneiderten Architekturstil für die Verwendung des Werkstoffes Eisen, konnte das Eisenskelett doch die Architektursprache der Gotik mit ihren Rippen, Stützen und Vorlagensystemen perfekt nachahmen, gleichzeitig jedoch auf raumgreifende und viel Grundfläche beanspruchende Strebebögen verzichten. Somit wurde die Neogotik der bevorzugte Baustil der neuen Eisenarchitektur und löste ab der Mitte des 19. Jahrhunderts den bis dahin vorherrschenden Neoklassizismus in Frankreich ab. Doch sah Viollet-le-Duc die Verwendung des Materials Eisen eher reduziert auf Erneuerungen und Restaurierungen, nicht jedoch als offen sichtbares Konstruktionsprinzip in Form von Pfeilern, Gewölbestructuren oder Ornamentik <sup>[17]</sup>.

In Paris begann diese Entwicklung 1854/1855 mit der Errichtung der katholischen, neogotischen Pfarrkirche **St-Eugène-Ste-Cécile** (Abb. 20 - 22) im 9. Arrondissement durch den Architekten Louis-Auguste Boileau (1812-1896), die im Außenbau komplett steinsichtig ist, im Inneren jedoch eine Gusseisenkonstruktion der Säulen, des Gewölbes und der Ornamentik aufweist, die Viollet-le-Duc noch ablehnte (siehe auch Abb. 60 - 70, Seiten 33 - 37). Es war der ausdrückliche Wille der Bauherrn, dass die neue Kirche „im Stil des späten 13. Jahrhunderts“ zu errichten sei, jedoch „Gusseisen und Eisen die Säulen und Steinrippen ersetzen sollen“ <sup>[18]</sup>. Das Ergebnis war ein Kirchenbau, den Robin Middleton und David Watkin einen „von außen gewöhnlichen Kasten aus roten Ziegelsteinen“ nennen, der innen „einer kuriosen gotischen Paraphrase“ gleichkomme <sup>[17]</sup>. Auf jeden Fall entbrannte eine äußerst emotional geführte, öffentliche Debatte in der französischen Fachwelt über die Frage, inwieweit Boileaus Ansatz beispielhaft oder - gemäß Viollet-le-Duc - in seiner betonten Eisensichtigkeit verwerflich sei.

Die hohlen Gusseisensäulen mit einem Durchmesser von 30 cm und einer Wandstärke von 2 cm sowie die Ziegelplatten der Gewölbestructuren sind auch hier nicht die wahre Tragstruktur. Diese liegt verdeckt über der Gewölbemembran und besteht aus Schmiedeeisen <sup>[8]</sup>. Die Kirche präsentiert sich als dreischiffige Basilika mit vier Jochen und umlaufenden, gusseisernen Emporen über einer Abfolge von Kapellen in den Seitenschiffen. Haupt- und Seitenschiffe werden durch gusseiserne Spitzbogenarkaden in einer Art Gebundenen Systems voneinander getrennt; ein Querhaus fehlt. Während die Seitenschiffe Kreuzgratgewölbe aufweisen, zeigt das

Hauptschiff ein Dominikalgewölbe mit gebusten Kappen, wobei der Scheitelpunkt der vier Kappen jeweils höher liegt als die Scheitelpunkte der Gurtbögen (Abb. 22).

Der Architekt Boileau selbst beschreibt seine sowie die Motivation des Bauherrn dahingehend, dass anstatt eines unwürdigen Provisoriums „eine endgültige Kirche zu bauen“ sei „und dabei die neuen Baumethoden anzuwenden sind, bei denen Gusseisen und Eisen die Steinsäulen und -bögen der monumentalen Kirchen ersetzen. Er (der Abt) hoffte, auf diese Weise die beträchtlichen Ausgaben für Steinkirchen zu senken und die für ihren Bau benötigte Zeit zu verkürzen.“<sup>[18]</sup>.

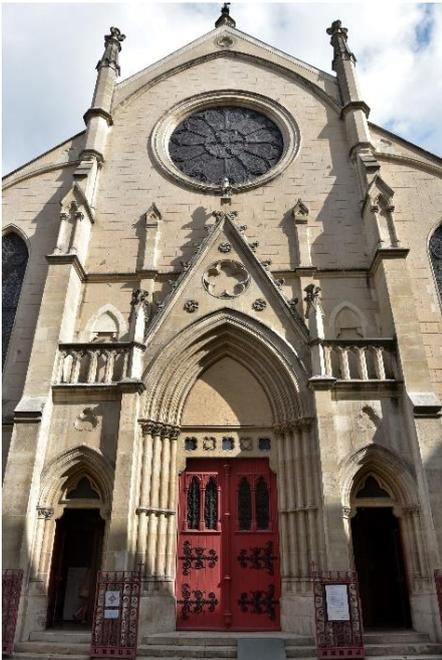


Abb. 20: St-Eugène-Ste-Cécile, Portal



Abb. 21: St-Eugène-Ste-Cécile, Langhaus (Fotos R. Vlatten, 2023)

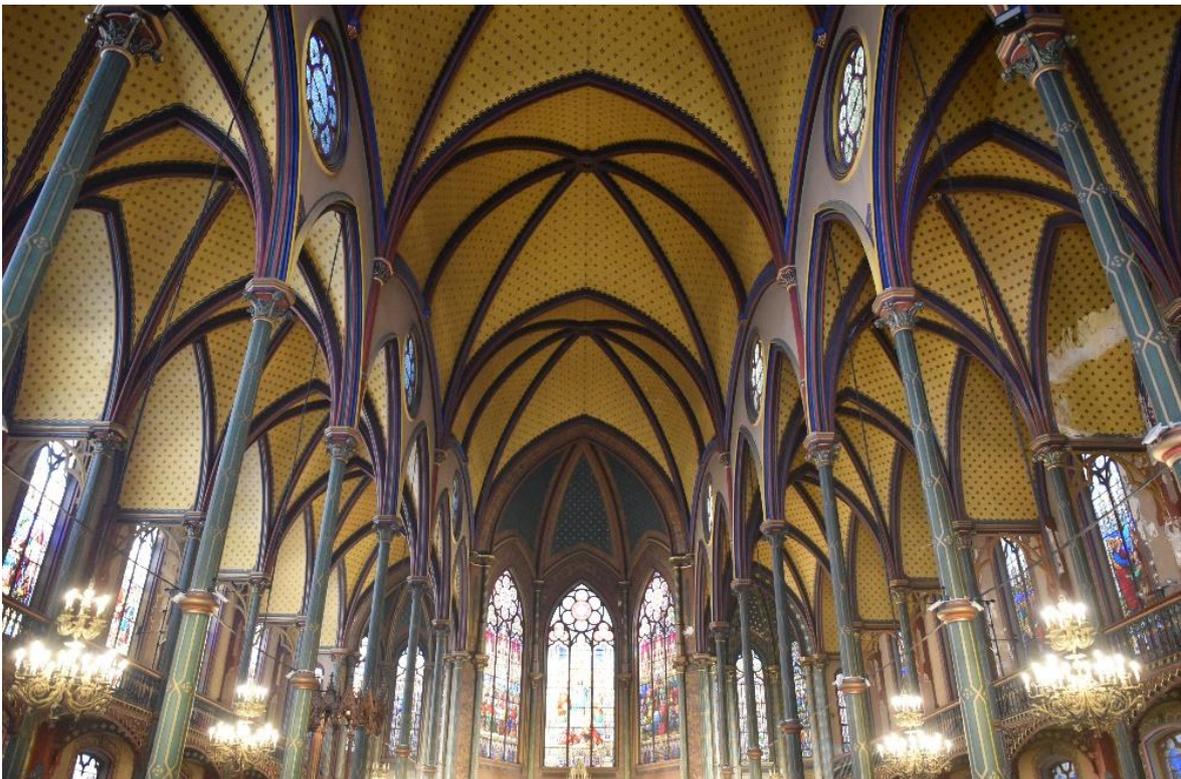


Abb. 22: St-Eugène-Ste-Cécile, Blick durch das dreischiffige Langhaus Richtung Chor (Foto R. Vlatten, 2023)

Die erhebliche Gewichtsreduktion als Folge der Verwendung von Gusseisen anstatt Steinen ermöglichte dem Architekten auf die für gotische Großbauten typischen, seitlich auskragenden Strebebögen komplett zu verzichten. Dieses Fehlen von Strebebögen und -pfeilern wird zu einem Grundmerkmal neogotischer Eisenkirchen. Im Falle von St-Eugène-Ste-Cécile wird der Gewölbeschub komplett von den umlaufenden Kapellen aufgefangen (Abb. 66, 69, Seiten 35, 37).

Ein weiterer prominenter Sakralbau mit Eisenskelettarchitektur in Paris ist die eklektizistische Pfarrkirche **St-Augustin** (Abb. 23 - 25), die zwischen 1860 und 1871 von Victor Baltard (1805-1874) im 8. Arrondissement gebaut wurde. Baltard arbeitete eng mit dem Stadtplaner von Paris, Baron Haussmann, zusammen und errichtete diese 94 Meter lange und 80 Meter hohe Kirche auf einem ungünstig trapezförmig zugeschnittenen Grundstück, welches sich jedoch exakt am Anfang der Sichtachse über den Boulevard Malesherbes bis zur Kirche La Madeleine befindet und somit St-Augustin als den dort erwünschten Point de vue prominent zur Geltung kommen ließ.

Neben neoromanischen, neogotischen und Neo-Renaissance Elementen weist die Kirche eine neobyzantinische Kuppel sowie einen trapezförmigen, sich zur Schauseite hin verjüngenden Grundriss auf (Abb. 78, Seite 41). Die außergewöhnliche Form des Grundstücks bedingt eine im Vergleich zur Höhe sehr schmale Fassade (Abb. 23) sowie einen sehr breit angelegten Chorbereich (Abb. 24). Somit werden die entlang der Seitenschiffe angeordneten Kapellen umso größer, je näher sie am Chor liegen (Abb. 72 - 80, Seiten 38 - 42). Das Einfügen einer Kuppel war dem „Stil Haussmann“ geschuldet, wonach jede der neu errichteten Sichtachsen über breit angelegte Boulevards mit immer gleich großen, fünf Stockwerke hohen Gebäuden mit stilistisch gleichartigen Fassaden in cremefarbener Steinarchitektur und gusseisernen kleinen Balkonen („*immeubles haussmanniens*“) bebaut und an den Enden möglichst gewölbte und weithin sichtbare Wahrzeichen aufweisen sollte, in diesem Fall St-Augustin und La Madeleine <sup>[12]</sup> <sup>[1]</sup>.



Abb. 23: St-Augustin, Hauptportal, Blick nach Nordwest (Foto R. Vlatten, 2023)

Die inneren Stützen sind aus polychrom gestaltetem Gusseisen gefertigt; allerdings sind diese Stützen ebenso wenig wie die schmiedeeisernen Dekorbögen die tragenden Elemente. Bei diesen handelt es sich vielmehr um Polonceau-Binder (nach Barthélemy Camille Polonceau, 1813-1859), somit Dachsparren mit Zugbändern aus Gusseisen, mit denen Tragwerke für große Spannweiten möglich wurden. Das im Vergleich zur gotischen Steinbauweise erheblich geringere Gewicht der Eisenskelettkonstruktion ermöglichte auch bei St-Augustin den Verzicht auf seitlich auskragendes Strebewerk und somit eine optimale Ausnutzung des sehr beengten Baugrundstücks.



Abb. 24: St-Augustin, Chorbereich und Vierung mit Vierungskuppel und flankierenden Türmen (Foto R. Vlatten, 2023)

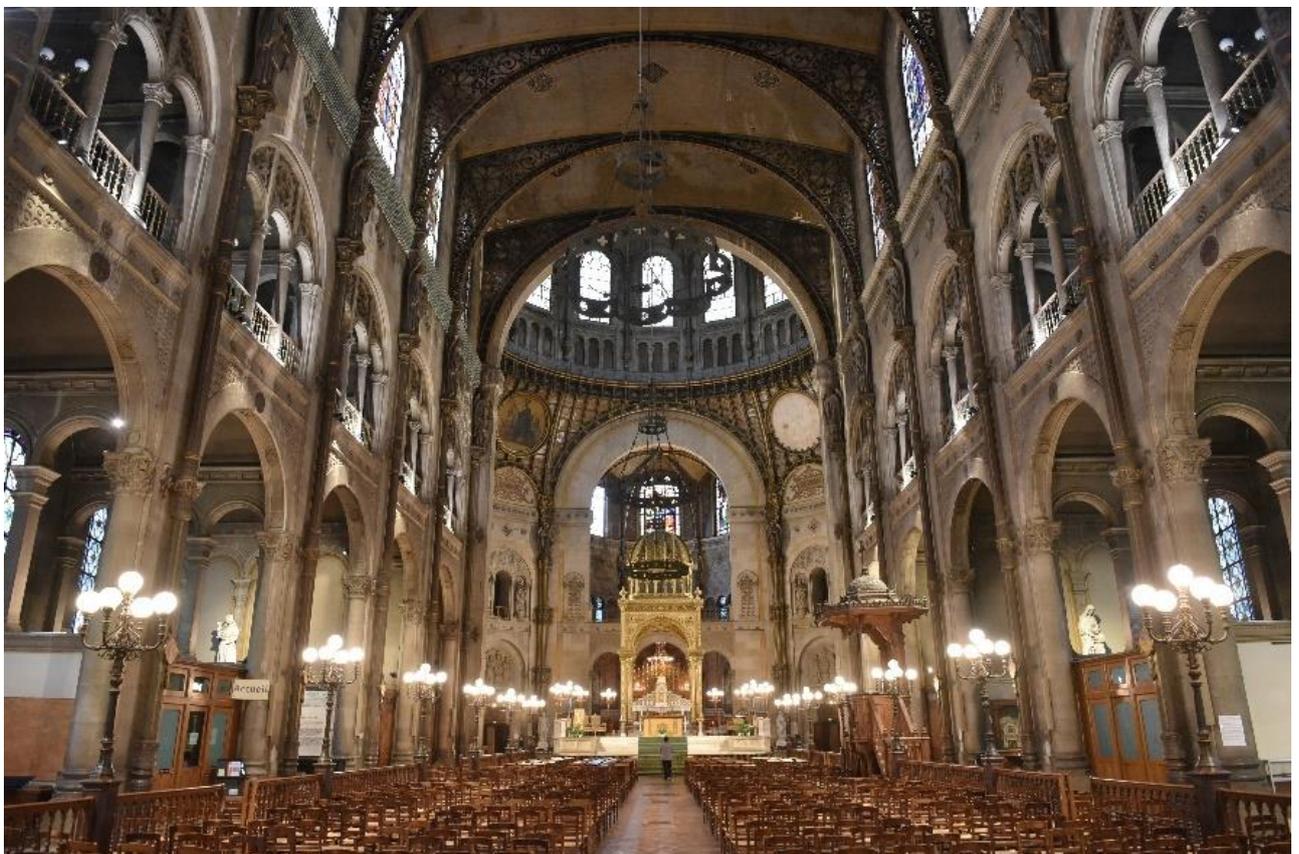


Abb. 25: St-Augustin, Langhaus, Seitenschiffe und Emporen mit Blickrichtung zu Vierung und Chor (Foto R. Vlatten, 2023)

Den nächsten Entwicklungsschritt in der Eisenarchitektur Pariser Sakralbauten zeigt die ebenfalls katholische und zwischen 1894 und 1904 von Anatole de Baudot (1834-1915) erbaute Pfarrkirche **St-Jean-L'Évangéliste de Montmartre** (Abb. 26 - 28) im 18. Arrondissement auf dem Montmartre, die als erste Kirche in **Stahlbetonbauweise** in Frankreich gilt und gleichfalls als *Monument historique* ausgezeichnet wurde (siehe auch Abb. 81 - 89, Seiten 43 - 46).

De Baudot verwendete gebrannte Ziegel in Form von Hohlblocksteinen, die durch lange Eisenstangen verbunden wurden. Den Hohlraum zwischen den außenliegenden Ziegeln und den innen verlaufenden Eisenstangen füllte er mit Zement aus. Somit suggeriert die äußere Ansicht eine sehr dünne Ziegelschicht, welche die Mauern und Pfeiler bildet. Als Schüler von Viollet-le-Duc wagte sich de Baudot erst in fortgeschrittenem Alter an solch eine provokant-offene Darstellung des Materials Eisen <sup>[17]</sup>. Da die Gusseisenstützen im Inneren hohl sind und auch als Regenrinnen fungieren, bietet sich dem Besucher bei Regen ein eindrucksvolles Klangerlebnis <sup>[19]</sup>.

Tatsächlich statisch tragend ist jedoch der innenliegende und unsichtbare Eisenbeton <sup>[20]</sup> (Abb. 29, Seite 17). St-Jean de Montmartre vereint somit die modernsten Baumaterialien der Moderne mit einer Jugendstiloptik, die sich im Außenbau unter anderem in einer kleinteiligen Mosaikeoptik mit farbig-glasierten Keramikfliesen äußert (Abb. 28). Im Inneren präsentiert sich die Kirche als dreischiffige Basilika mit fünf Jochen, Querhaus und rechteckigem Chor (Abb. 26).

Der Architekt stand vor dem Problem, eine Kirche auf einem sehr beengten und stark abschüssigen Grundstück mit instabilem Untergrund errichten zu müssen. De Baudot war bereits der zweite Architekt dieses Neubaus und arbeitete eng mit dem Ingenieur Paul Cottacin (1865-1920) zusammen, der in den Betonschichten anstatt schwerer Stäbe schlanke Drahtgeflechte und Netze im Betonmaterial verteilte um die Zugkräfte aufzunehmen (Abb. 29) <sup>[21]</sup>.



Abb. 26: St-Jean de Montmartre, dreischiffiges Langhaus, Vierung und Chorbereich (Foto R. Vlatten, 2023)



Abb. 27: St-Jean de Montmartre, Hauptportal und Abb. 28: glasierte Mosaikverzierungen (Fotos R. Vlatten, 2023)

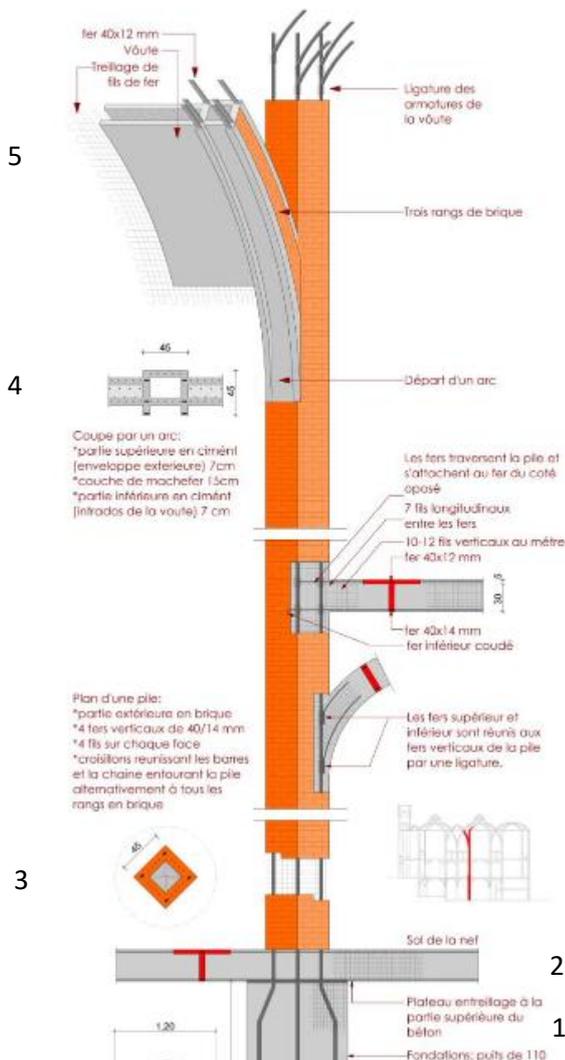


Abb. 29: Aufbauschema eines Eisenpfeilers [23]

Abb. 29 zeigt das Konstruktionsprinzip der Stahlbetonpfeiler. Zunächst basiert der Pfeiler auf einer bewehrten Platte unterhalb des Kirchenbodens. Die vertikalen, miteinander verbundenen Eisenstäbe verlaufen dann durch einen 12 Meter tiefen und 110 cm breiten Schacht, der von einem Gitterwerk umgeben ist (1). Der Schacht selbst ist aus einem Sand-Beton-Gemisch gegossen. An der Oberseite des Schachtes laufen die Eisenstäbe durch eine Verstreibungsplatte, die im Boden des Kirchenschiffes eingelassen ist (2).

Oberirdisch verlaufen in jeder Säule vier je 14 mm starke Eisenstäbe durch die mit Ziegelsteinen verblendeten Säulen (3). Die abgehenden Bögen zeigen eine äußere, 7 cm mächtige Hülle aus Zement, die mit einer 15 cm starken Schlackenschicht gefüllt ist (4). Die die Bögen verbindenden Gewölbedecken werden durch das oben genannte Drahtgeflecht von Paul Cottacin verfestigt (5).

Verstärkt wird diese Konstruktion durch eine umlaufende, bewehrte Balustrade, welche die Pfeiler miteinander verbindet (Abb. 26), wodurch das gesamte System versteift wird. Somit kommt den Kirchenmauern selbst keine tragende Funktion zu, sie stabilisieren das Gebäude lediglich [22].

**Zement** als Baustoff ist seit der römischen Antike bekannt und wurde als *Opus caementicium* aus gebranntem Kalk, Quarz, mörtelreichem Bruchsteinmauerwerk, Sand und Tuff sowie Puzzolanen als hydratisches Bindemittel hergestellt. Durch die Reaktion des Siliziumdioxids in den Puzzolanen mit dem gebrannten Kalk entsteht ein wasserunlösliches Material, welches feuchtebeständig ist und auch unter Wasser aushärtet. Bei modernem Beton wird ein hydraulisches Bindemittel zugefügt, welches ein Aushärten unter Luftabschluss ermöglicht.

Bis weit ins 19. Jahrhundert hinein wurden die verschiedenen Betonqualitäten jedoch nur für Baumaßnahmen unter Wasser genutzt. Erst ab ca. 1850 werden Betonbauwerke auch über Wasser umgesetzt (Aquädukte, Straßen und einfache Gewölbestructuren), allerdings nur bei Bauten, die ausschließlich gegen Druckbelastungen stabil sein mussten; Zugbelastungen hingegen konnten diese reinen Betonbauten wenig entgegensetzen. Erst durch die Einlagerung von Eisen- bzw. Stahlelementen, somit die Armierung, konnte die enorme Druckresistenz des Betons mit der Zugfestigkeit von Stahl kombiniert werden. 1867 ließ sich Joseph Monier (1823-1906) dieses Verfahren patentieren, die Stahlbewehrung war erfunden und wurde nach ihrem Entwickler benannt - das Moniereisen. Ab 1900 begann der Siegeszug des Stahlbetons und St-Jean de Montmartre wurde seine erste sakrale Ikone in Frankreich.

Ein weiterer Vorteil der Kombination von Eisen und Beton als Werkstoff ist dessen verbesserte Hitzeresistenz. Reine Eisenkonstruktionen sind extrem feuergefährdet, was die vollständigen Zerstörungen der Glaspaläste von London und München in den 1930er Jahren zeigen. Erst die Ummantelung mit Beton verhindert ein Schmelzen des Eisens bei großer Hitzeentwicklung.

Als in den 1890er Jahren die Planungen für die neue Kirche in Plaisance begannen, waren die ikonischen Symbole der „Eisenzeit“ bereits errichtet, St-Eugène-Ste-Cécile repräsentierte den mittlerweile gar nicht mehr so neuen Stil bereits seit einem halben Jahrhundert. Und dennoch muss die Innenausstattung von **Notre-Dame du Travail** als revolutionär angesehen werden, wird das Material Eisen hier doch in einer bislang unbekanntenen Schonungslosigkeit präsentiert. Lediglich das von Henri Labrouste in den 1860er Jahren neu errichtete Büchermagazin der Bibliothèque National zeigt eine ähnlich drastische und funktionale Eisenarchitektur - allerdings in einem eher unzugänglichen, den meisten Besuchern verborgen bleibenden Teil der Bibliothek.

Zwar sind die Eisenkonstruktionen in St-Eugène-Ste-Cécile und St-Augustin ebenfalls unverkleidet, doch versuchen sie noch die Formensprache der Gotik zu imitieren; Stützen mit Kapitellen, Rippengewölbe, anspruchsvolle Farbfassungen und Dekorelemente wie Leuchten und aufwendig gestaltete Halterungen verleihen diesen Kirchen eine historisierende und auf Prachtentfaltung angelegte Anmut. Ganz anders jedoch bei Notre-Dame du Travail: Hier legt der Architekt Astruc größten Wert darauf, dass die Eisenkonstruktion ungeschönt zeigt, woraus sie besteht - mit groben Nieten verbundene, monochrom silbergraue, vorgefertigte Formteile.

Entscheidend ist die Aufgabe der Konstruktion - Festigkeit und Zweckmäßigkeit, *firmitas* und *utilitas* - und nicht die Illusion einer historischen Epoche. Damit wird das Eisen hier selbstreferentiell, es bekommt einen Wert an sich, einen Eigenwert. Die Konstruktion steht nicht mehr im Dienste gotischer, romanischer oder historisierender Darstellungszwänge, sondern nur noch für sich und somit für ihre Zeit und vor allem für die Zeit der Gemeinde, die in dieser Kirche eine Heimat finden soll.

Dies verweist auf die Grundidee von Bauherr und Architekt, eine Kirche zu schaffen, die den lokal ansässigen Gläubigen, den Arbeitern von Paris, eine spirituelle Heimat bietet - ein modernes Gebäude, das in den Worten des Bauherrn Abbé Soulange-Bodin „den Arbeiter an seine Fabrik erinnern sollte, damit er sich zu Hause fühlen konnte, in seiner gewohnten Umgebung, die aus Eisen- und Holzmaterialien bestand, die seine Hand jeden Tag verarbeitet“<sup>[24]</sup>.

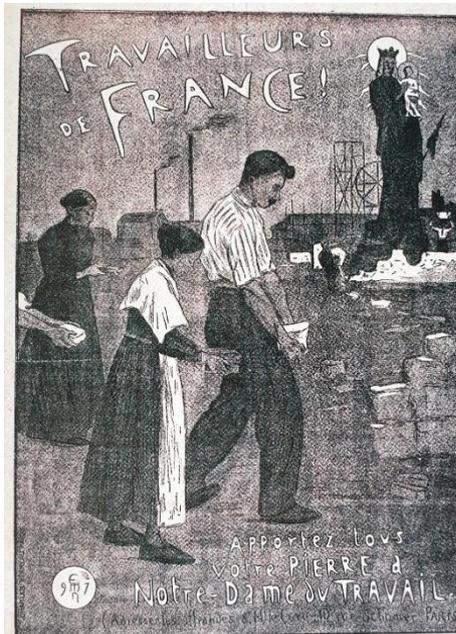


Abb. 30: Plakat zum Spendenaufruf<sup>[24]</sup>

Notre-Dame du Travail sollte genau das von Anfang an sein - eine Arbeiterkirche. Ein Sakralraum mit einer ästhetischen Anmutung, wie sie die Besucher tagtäglich in ihrem Lebensumfeld und an ihrem Arbeitsplatz erleben. Diese proletarische Lebenswirklichkeit sollte die Kirche widerspiegeln, ehrlich, nüchtern und unmissverständlich, „um die Arbeiter aller Klassen auf dem Gebiet der Religion zu vereinen“<sup>[24]</sup>. Eine mittelalterliche Scheinwelt hätte dies nicht leisten können. Zielgruppe des Kirchenneubaus war somit die arbeitende Bevölkerung des Quartiers Plaisance, die - aufgrund einer ungesicherten Finanzierung - auch ganz konkret aufgefordert wurde, sich durch Spenden finanziell an der Errichtung zu beteiligen (Abb. 30) und somit von Anfang an einen persönlichen Bezug zur Kirche hatte.

Die Bauphase von Notre-Dame du Travail war während der Hochphase des Konfliktes zwischen einem säkularen Staat unter einer links-republikanischen Regierung und einer antidemokratisch-revisionistischen Opposition aus Adel, Militär und insbesondere der katholischen Kirche. In Fortführung der bereits von Napoleon I. initiierten Trennung von Kirche und Staat (Konkordat von 1801) wurde 1905 die endgültige Separation erreicht und der Laizismus als Verfassungsprinzip in Frankreich eingeführt. Kommunale Kirchenbauten und vor allem deren staatliche Finanzierung waren nun nicht mehr möglich und alle vor 1905 errichteten Kirchen wurden Staatseigentum. Glaubensgemeinschaften waren nunmehr privatrechtliche Vereine ohne öffentliche Funktion und keine Körperschaften des Öffentlichen Rechts mehr<sup>[25]</sup>. Klöster wurden aufgehoben und die Lehrtätigkeit an Schulen insgesamt säkularisiert. Dies gilt - bis auf die damals vom Deutschen Reich besetzten Gebiete Elsass-Lothringen - bis heute fort.

Eindrucksvollstes Zeichen dieser gesellschaftlichen und kulturellen Auseinandersetzung ist der Neubau der Basilique du Sacré-Cœur auf dem Montmartre, mit dessen historistisch-romano-byzantinischem Eklektizismus auf der höchsten Erhebung im Stadtgebiet die katholischen Initiatoren ab 1875 ein mächtiges - wenn auch kunstgeschichtlich fragwürdiges und eher unbedeutendes - Zeichen gegen Dekadenz, Säkularisation und Blasphemie setzen wollten<sup>[1]</sup>.

Die durch die Beteiligung an der Finanzierung von Notre-Dame du Travail gewonnene emotionale Bindung der Gemeinde an die Kirche wurde dadurch gestärkt, dass jeder im Quartier vertretenen Handels- und Industriebranche eine Stütze im Kircheninneren gewidmet wurde<sup>[18]</sup>. Im Gegenzug finanzierten die Handwerks- und Kaufmannsverbände eine Madonnenskulptur aus weißem Kalkstein (Abb. 31), deren Sockel die Symbole der einzelnen Gewerke zeigt (Abb. 32 und 33).



Abb. 31: Skulptur der Notre-Dame du Travail und Abb. 32, 33: Symbole am Sockel (Fotos R. Vlatten, 2023)

Das breite Mittelschiff wird von zwei deutlich schmäleren Seitenschiffen flankiert, die durch Rundbogenarkaden miteinander verbunden sind. Zwischen den Seitenschiffen und der Außenwand sowie im Chorbereich befindet sich eine Abfolge von insgesamt elf Kapellen, sechs auf der nordöstlichen und drei auf der südwestlichen Seite sowie zwei im Chor (Abb. 38, Seite 22).

Die Kapellen sind im Stile des zeitgenössischen und eher bourgeois denn proletarischen Jugendstils mit Pflanzenmotiven ausgestattet und Heiligen bzw. Schutzpatronen von Handwerkerzünften gewidmet (Abb. 34 und 35). Diese besinnliche Atmosphäre mit ihren heutzutage süßlich wirkenden Wandgemälden kontrastiert enorm mit der metallenen und nüchternen Anmutung des Eisenskeletts. Oberhalb der Kapellen befinden sich Emporen, die von den die Kapellen zu den Seitenschiffen abgrenzenden Korbbögen getragen werden (Abb. 36).



Abb. 34: Kapelle des hl. Eligius, Schutzheiliger der Goldschmiede (Foto R. Vlatten, 2023)



Abb. 35: Kapelle des hl. Lukas, Schutzheiliger der Künstler (Foto R. Vlatten, 2023)

Der Dachstuhl sowohl des Mittelschiffs als auch der Seitenschiffe ist offen und zeigt die unverkleidete Metallkonstruktion des Tragwerks, die sich bis über die Emporen oberhalb der Kapellen fortsetzt und in den Seitenschiffen in Form metallener Schwibbögen ausgebildet ist (Abb. 36 und 37). Die großen Obergadenfenster ermöglichen eine erstaunlich helle Beleuchtung des dadurch noch prominenter hervortretenden Tragwerks.

Die Deckenkonstruktion wurde dem „Palais de Fer“ der Weltausstellung in Paris von 1878 entnommen. Dieser wurde am Ende der Ausstellung zurückgebaut und sollte nunmehr in Teilen in den Gebäuden der Weltausstellung von 1900 wiederverwendet werden <sup>[24]</sup>. Auch dies ist bezeichnend für die Modernität dieser Kirche, die somit Bestandteile aufweist, welche als so fortschrittlich und innovativ galten, dass sie die Präsentation der weltweit neuesten Techniken auf einer Weltausstellung beherbergen sollten. Zudem ist davon auszugehen, dass viele Gemeindemitglieder an eben diesem Industriepalast mitgewirkt hatten, der nun ihre Kirche ziert.

Nach Abschluss der Arbeiten war eine Kirche von 59 Metern Länge, 25 Metern Breite und 20 Metern Höhe (Mittelschiff) entstanden, wobei das Gewicht des metallenen Dachstuhls 135 Tonnen beträgt <sup>[24]</sup>. Die Tektonik der Gesamtkonstruktion, somit das Verhältnis von stützenden und lastenden Elementen in den Vertikalen und Waagerechten, ist harmonisch ausgebildet.



Abb. 36: Dachkonstruktion Seitenschiff und Empore

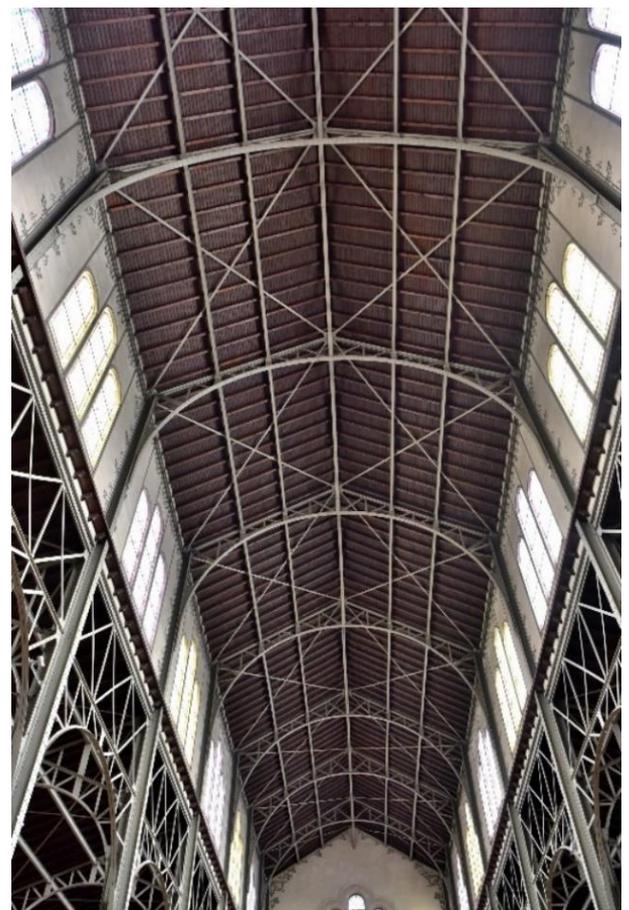


Abb. 37: Hauptschiff (Fotos R. Vlatten, 2023)

Abb. 38 zeigt die Abfolge der Kapellen an der Außenwand beider Seitenschiffe als auch in den beiden Seitenapsiden (Nr. 9 und 17). Auf Querhäuser wurde bei der Konzeption der Kirche verzichtet. Die Querschnittsfassade entspricht den baulichen Gegebenheiten im Inneren der

Kirche (Abb. 2, Seite 3 und Abb. 39), die als dreischiffige Basilika mit Kapellenabfolge und Emporen mit Untergadenfenstern ausgebildet ist. Diesen Aufbau sowie die großzügig angelegten Obergadenfenster im Hauptschiff zeigt auch der Fassadenaufriß in Abb. 40.

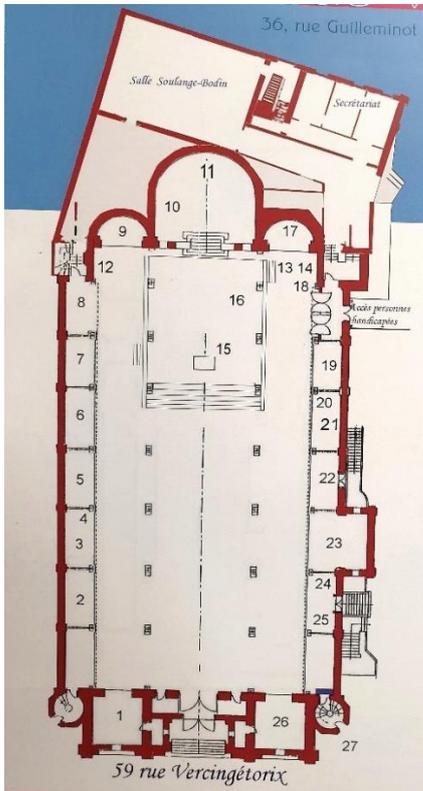


Abb. 38: Grundriss <sup>[24]</sup> und

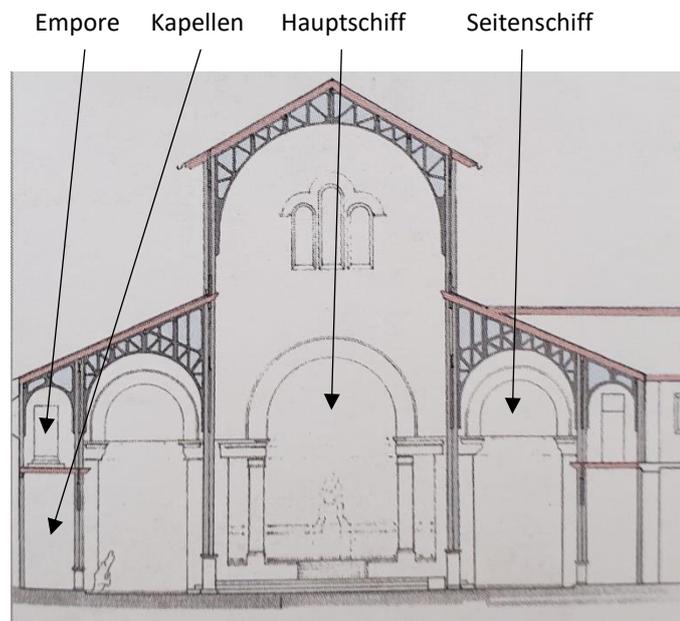


Abb. 39: Querschnitt der Pfarrkirche Notre-Dame du Travail <sup>[24]</sup>

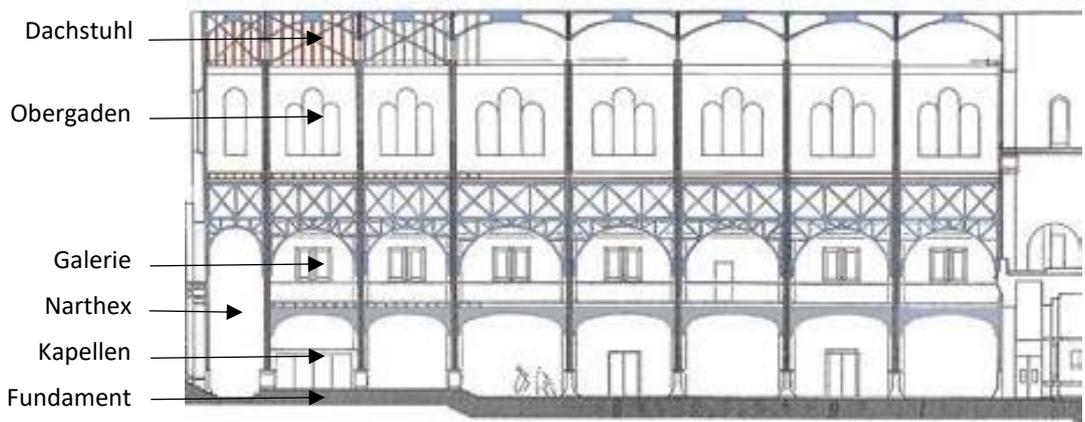


Abb. 40: Aufriss der Pfarrkirche Notre-Dame du Travail <sup>[26]</sup>

Das Fundament als auch die Krypta waren noch für eine traditionelle Bauweise in Stein konzipiert. Auf diesem Fundament ruhen an den beiden Giebelseiten im Osten und Westen zwei gemauerte Bauelemente, der Narthex als Vorhalle im Westen und der Chor auf der Ostseite.

Dieser Narthex im Westbau beinhaltet einen Vorraum, der durch einen dominanten Rundbogen vom Mittelschiff abgetrennt wird und die Orgelempore trägt (Abb. 41). Die heutige Orgel stammt aus dem Jahr 1990. Der Rundbogen reicht in etwa von der Unterseite der Empore bis an den oberen Rand des Obergadens, während der Eingangsbereich vom Narthex in das Langhaus diese

Bogenform im Kleinen wiederholt. Auf beiden Seiten des Narthex befinden sich Zugangstrepfen (a) zu den Tribünen und Emporen sowie zur Orgel (Abb. 41).



Abb. 41: Westbau mit Narthex, Orgel und seitlichen Treppenhäusern (Foto R. Vlatten, 2023)

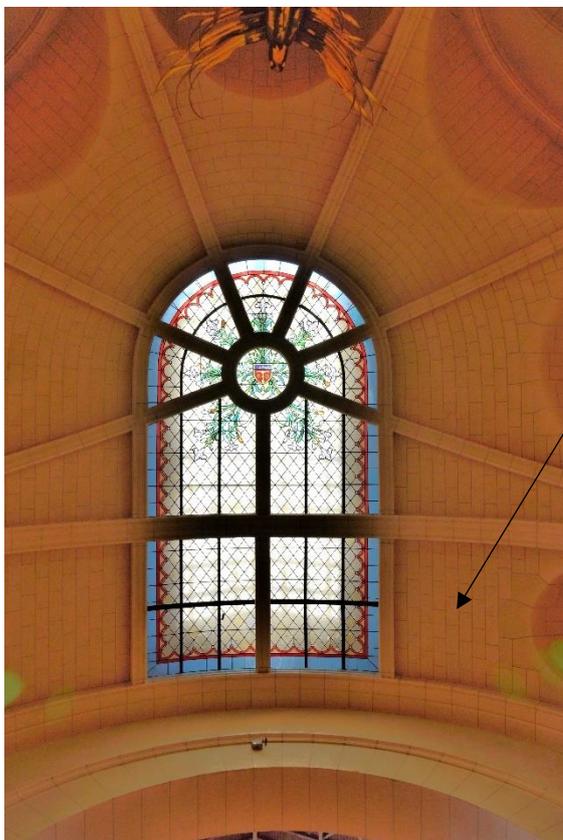


Abb. 42: Chorgewölbe (Foto R. Vlatten, 2023)

Der Ostbau der Kirche beherbergt den Chor mit beidseits flankierend je einer Kapelle in den beiden Nebenapsiden. Das Gewölbe des Chors lässt einen 5/8-Chorschluss erkennen, dem ein weiteres Joch vorgelagert ist (Abb. 42).

Im Gegensatz zum Langhaus ist das Chorgewölbe steinsichtig verblendet und kulminiert in einem farbig verzierten Glasdach, in dem die Rippen des Chorgewölbes in einem konzentrischen Baelement zusammenlaufen.

Die dem Palais de l'Exposition (Palais de Fer) von der Weltausstellung 1878 entnommenen Bestandteilen der Eisenkonstruktion wurden hier größtenteils direkt vor Ort zusammengenietet bzw. verschraubt und geben der Kirche die notwendige Form und Stabilität.

Alle Metallpfeiler des Eisengerüsts ruhen auf gemauerten Sockeln und bestehen aus Flach- und Winkeleisen, die durch Nieten zusammengefügt wurden (Abb. 44). Der zentrale Teil besteht aus einem 47 cm breiten Metallband, welches über die gesamte Höhe eines Pfeilers und somit des Kirchengebäudes verläuft. Wie Abb. 43 zeigt, wurden an dieser Platte je eine weitere 18 cm breite Platte an den beiden Enden sowie je eine 14 cm breite Platte in der Mitte auf beiden Seiten des zentralen Elementes angebracht. Diese Konstruktion wird durch insgesamt acht Winkelstücke à 7 x 7 cm fixiert, die allesamt miteinander vernietet sind (Abb. 44) <sup>[24]</sup>.

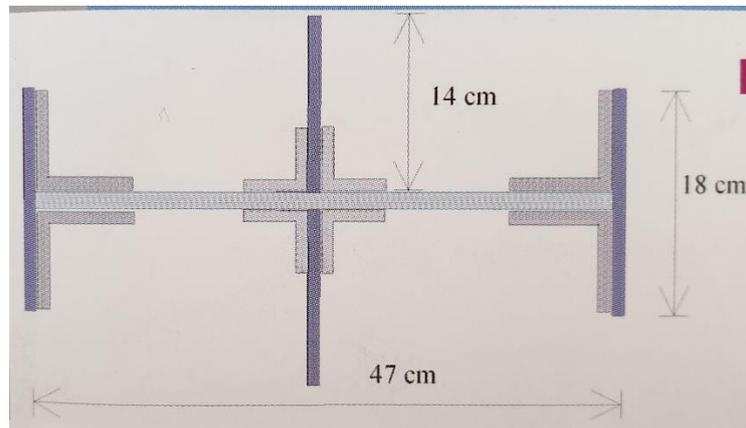


Abb. 43: Querschnitt der Eisenpfosten als erweiterte Doppel-T-Träger <sup>[24]</sup>

Die Pfeiler der Scheidbögen zwischen Seiten- und Mittelschiff sind bis zum Dachstuhl einteilig, wobei sie auf halber Höhe die Gerüstkonstruktion der Seitenschiffe stützen. Dementsprechend reichen die Pfeiler der Scheidarkatur zwischen den Seitenschiffen auf der einen und den Kapellen und Emporen auf der anderen Seite bis zu den Trägern der Galerie und tragen ebenfalls auf halber Höhe die hölzernen Gewölbebalken der Tribünen als auch das Holzgeländer der Galerie. In der Außenmauer und somit in den einzelnen Kapellen sind Eisenträger und -pfetten zu erkennen, die den Boden der Empore tragen und mit Putz verkleidet sind (Abb. 45 und Abb. 54).



Abb. 44: Aufbau der Eisenpfosten und Abb. 45: Eisenträger der Außenmauer (Fotos R. Vlatten, 2023)

Die Abbildungen 46 - 50 zeigen die demonstrativ offene Zurschaustellung der puristischen Eisenkonstruktion in allen Einzelheiten; jedes Blech, jede Verstrebung und jede Niete werden unverstellt präsentiert. Deutlich ist der Stolz der Bauherrn zu spüren, das Arbeitsmaterial der Gemeindemitglieder in deren spiritueller Heimat verwirklicht zu haben. Somit sollte auch der Herstellungsprozess selbst deutlich zur Schau gestellt werden; es entsteht eine Fabrikästhetik, die in dieser Konsequenz bisher nur bei Profanbauten wie der Bibliothèque Nationale Site Richelieu von Henri Labrouste (1801-1875) eine Generation früher denkbar war.

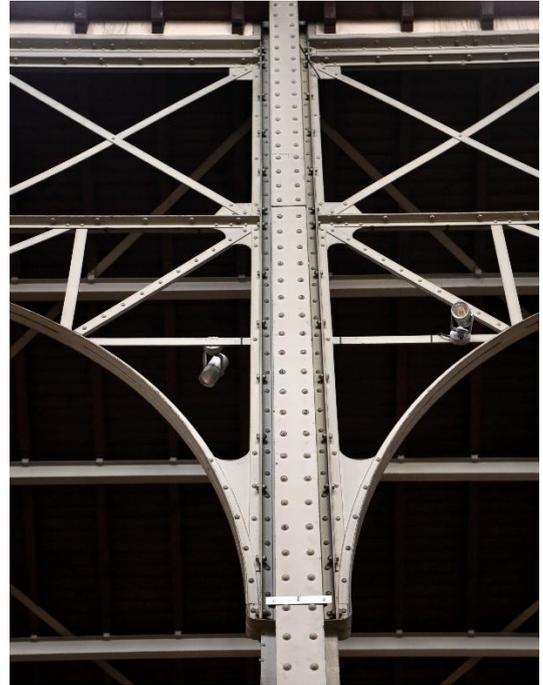


Abb. 46: Verbindung Empore / Seitenschiff und Abb. 47: Verbindung Seiten- / Hauptschiff (Fotos R. Vlatten, 2023)

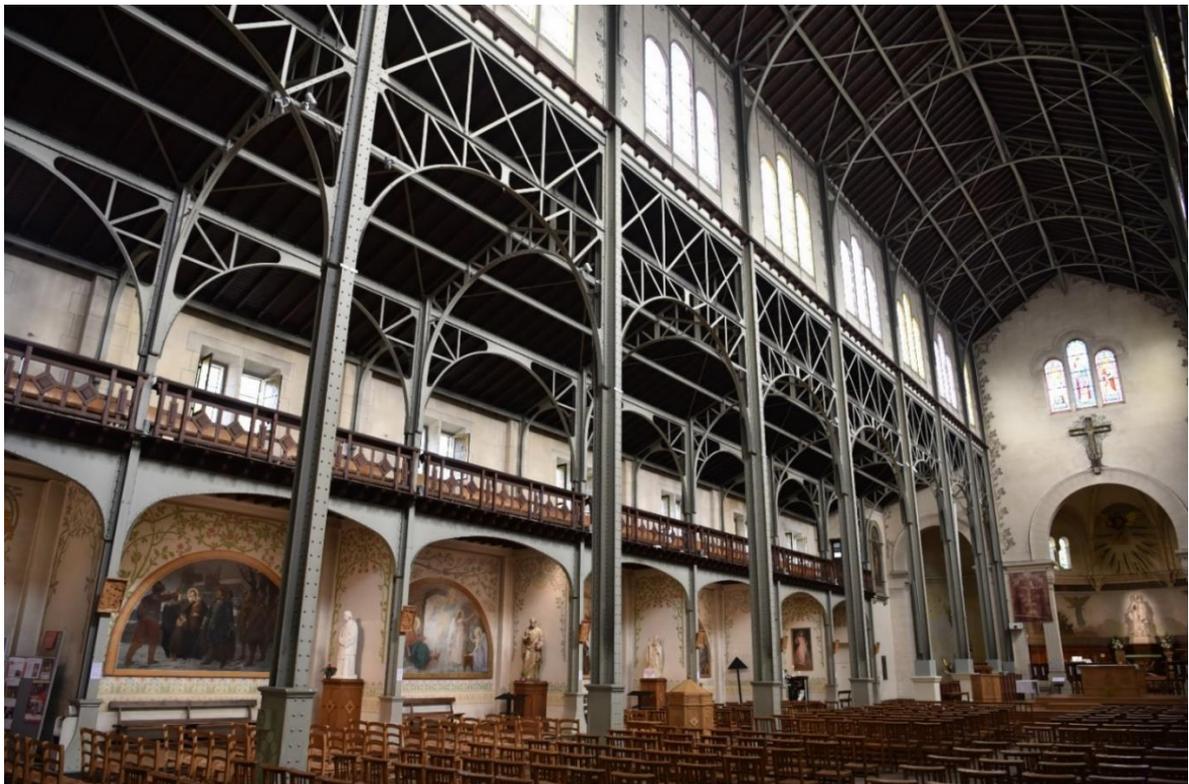


Abb. 48: Etagenabfolge Kapellen/Empore – Seitenschiff – Hauptschiff – Dachstuhl (Foto R. Vlatten, 2023)

Die neue Bauweise ermöglichte auch eine neue Bauästhetik. Das Tektonische des Tragens und Lastens bleibt zwar harmonisch, tritt jedoch in den Hintergrund; alle konstruktiven Elemente werden in ihrer Räumlichkeit auf ein Minimum reduziert, die einzelnen Raumbestandteile gehen nahezu ungehindert ineinander über, so dass die unterschiedlichen Bauteile im Inneren wie eine einzige große und transparente Einheit mit offenem Grundriss wirken (Abb. 48).

Die Lichtführung und somit die Ausleuchtung des Innenraumes werden deutlich intensiver und Schattenwirkungen verlieren an Bedeutung. Die tragenden Bauteile reduzieren sich auf einfache, nüchtern-schlichte Stabsysteme, deren rhythmisch-schwingende Verläufe aus Linien und Kurven den Gesamteindruck bestimmen und somit den Eigenschaften des Baumaterials Eisen entsprechen <sup>[5]</sup>. Indem er das Eisen ‚materialgerecht‘ behandelt, folgt Jules Godefroy Astruc der Forderung von Eugène-Emmanuel Viollet-le-Duc nach einer ‚adäquaten Verwendung‘ des neuen Werkstoffes - Eisen lässt sich sehr gut biegen, aber nur schlecht knicken.

Bauskulptur findet sich kaum und wird durch die Materialästhetik des Werkstoffes und die diesen konstruktiv verbindende Nieten und Schrauben ersetzt. Auch fehlt hier die bei der Bibliothèque Geneviève noch vorhandene Ornamentik mit Palmetten oder Ranken innerhalb der Eisengitterstrukturen vollständig. Lediglich einfache und wenig dekorative Kreuzverstrebrungen verbinden und verfestigen die Bogenelemente (Abb. 48).



Abb. 49: Eisenkonstruktion des Dachstuhls (Foto R. Vlatten, 2023)



Abb. 50: Eisenkonstruktion des Dachstuhls, Detail (Foto R. Vlatten, 2023)



Die Abbildungen 51 und 52 zeigen, dass die innen sichtbaren vertikalen Eisen-träger der Gewölbestructur (a), welche die Gurtbögen des Mittelschiffes bilden, sowie der verbindende, waagerechte Eisen-träger am oberen Wandabschluss (b) nicht von der steinernen Außenwand getragen werden, sondern bis in die Außenhaut durchlaufen und somit die Steinfassade ihrerseits vom Eisenskelett getragen wird.

Das Eisengerüst ist folglich selbst-tragend und die aus Ziegelmauerwerk bestehende Wand des Hauptschiffes nur als Fassadenelement eingefügt.

Abb. 51: Wandanschluss Hauptschiff außen (Foto R. Vlatten, 2023)



Abb. 52: Wandanschluss Hauptschiff innen (Foto R. Vlatten, 2023)

Mit der Arbeiterkirche Notre-Dame du Travail ist dem Architekten Jules Astruc sowie dem maßgeblichen Ideen- und Auftraggeber, dem Abbé Jean-Baptiste Roger Soulange-Bodin (1861-1925), der mit viel Engagement den Bau gerade in dieser Konstruktionsweise vorangetrieben hat, ein bleibendes Denkmal der katholischen Soziallehre des späten 19. Jahrhunderts gelungen. 1896 zum Gemeindepfarrer ernannt, begann Soulange-Bodin sogleich mit der Planung einer der demographischen Entwicklung von Plaisance Rechnung tragenden, neuen Kirche.

Neben der Materialästhetik des Eisens war ihm auch eine Offenheit des Kirchenraumes ohne die Sicht behindernden, massiven Bauteile wichtig: *„Außen aus Stein, aber innen aus Eisen. Unsere Vorfahren hatten nur Stein und bauten riesige Säulen, die verhinderten, dass man den Altar und die Kanzel sehen konnte; in Zukunft werden wir leichte Eisensäulen haben, die in dünnen Rippen enden wie die Blätter einer Palme.“* [27] Soulange-Bodin hatte während der gesamten Bauphase mit den prekären Verhältnissen der Pfarrgemeinde zu kämpfen; staatliche Zuschüsse waren nicht zu erwarten, so dass er wiederholt um Spenden aus der Gemeinde bitten musste, was ihm mit Aufrufen in Zeitungen bzw. auf Flugblättern mehrfach erfolgreich gelang.

Der Abbé wurde aufgrund seines Engagements schnell zu einem der führenden Persönlichkeiten des Sozialkatholizismus an der Wende zum 20. Jahrhundert. So unterstützte er die Ideen zeitgenössischer Philosophen wie Pierre-Joseph Proudhon (1809-1865), dem Begründer des modernen Anarchismus, und Georges Sorel (1847-1922), die eine Übertragung der Produktionsmittel auf eine dezentrale, gewerkschaftlich und sozialistisch organisierte Arbeiterschaft forderten, ohne staatliche Lenkungsfunktionen - aus rein mutualistischen Beziehungen sich entwickelnd bei Proudhon, als Folge eines Klassenkampfes bei Sorel.

Zudem propagierte Soulange-Bodin die Aufnahme von Sozialethik und Wirtschaftspolitik in den Lehrkanon zukünftiger Priester. [27] Der Pfarrer von Plaisance näherte sich somit den sozialistischen Ideen der kirchenfeindlichen Republik mehr an als seiner eigenen Kirche, die in dieser Phase reaktionär und rückwärtsgewandt eher den Schulterschluss mit dem alten Adel und konservativen Kreisen im Militär suchte.



Abb. 53: Rue Soulange-Bodin [28]

Letztendlich konnte Soulange-Bodin seine Ideen und Wertvorstellungen nicht umsetzen und wurde 1909 an eine andere Pfarrei versetzt. Doch bleibt der Innenausbau von Notre-Dame du Travail ein Musterbeispiel für die Verbindung von christlicher Glaubenslehre und sozialpolitischem Engagement, welches die Zeiten überdauert hat. Seit 1976 ist die Kirche als *Monument historique* gelistet und dem Initiator wurde im 14. Arrondissement in Plaisance eine Straße gewidmet (Abb. 53).

Das von Nikolaus Pevsner für den Profanbau des Crystal Palace angeführte „Glaubensbekenntnis für das Eisen“ wird in diesem Innenraum erstmals auch in einem Sakralbau konsequent umgesetzt. 120 Jahre nach seiner Fertigstellung überzeugt der Innenraum von Notre-Dame du Travail immer noch durch seine ästhetische Kompromisslosigkeit, deren Konstruktionsweise auch für heutige Bauherrn zwar kein statisches, jedoch durchaus noch ein baukünstlerisches Wagnis darstellen würde.

Anhang 1: Notre-Dame du Travail (alle Fotos R. Vlatten, 2023)

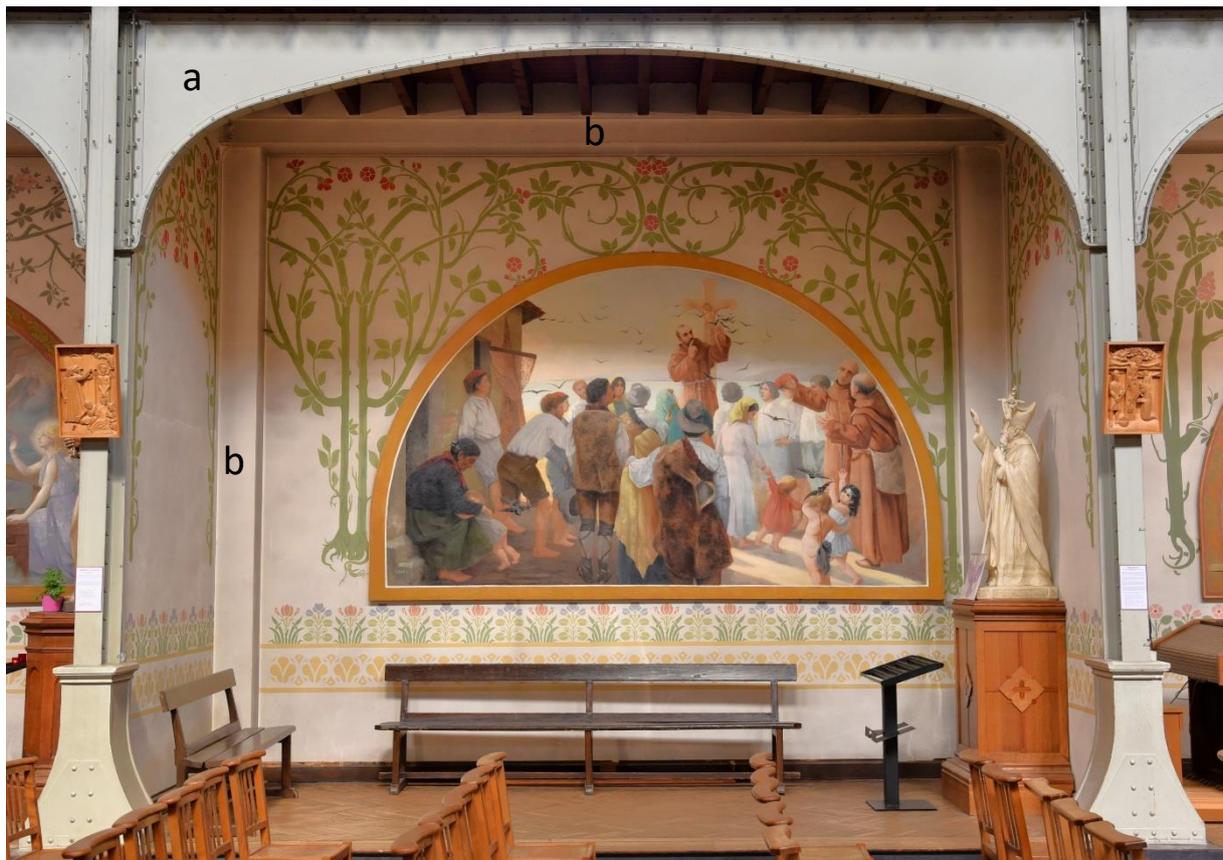


Abb. 54: Kapelle des hl. Franz von Assisi mit Jugendstilornamentik, eisernem Korbboogen (a) und Wandträgern (b)



Abb. 55: Aufbau des Seitenschiffs mit Kapellenabfolge, Galerie und Eisenskelettgerüst



Abb. 56: Aufbau des Seitenschiffs mit Blick Richtung Westbau



Abb. 57: Blick in den Chorbereich mit der gestifteten, kalksteinernen „Madonna Notre-Dame du Travail“



Abb. 58: Blick aus dem Chor durch das Langhaus auf den Westbau mit Orgelanlage



Abb. 59: Dachkonstruktion mit Obergaden und Scheidbögen mit Blickrichtung zum Chor

Anhang 2: St-Eugène-Ste-Cécile (alle Fotos R. Vlatten, 2023)

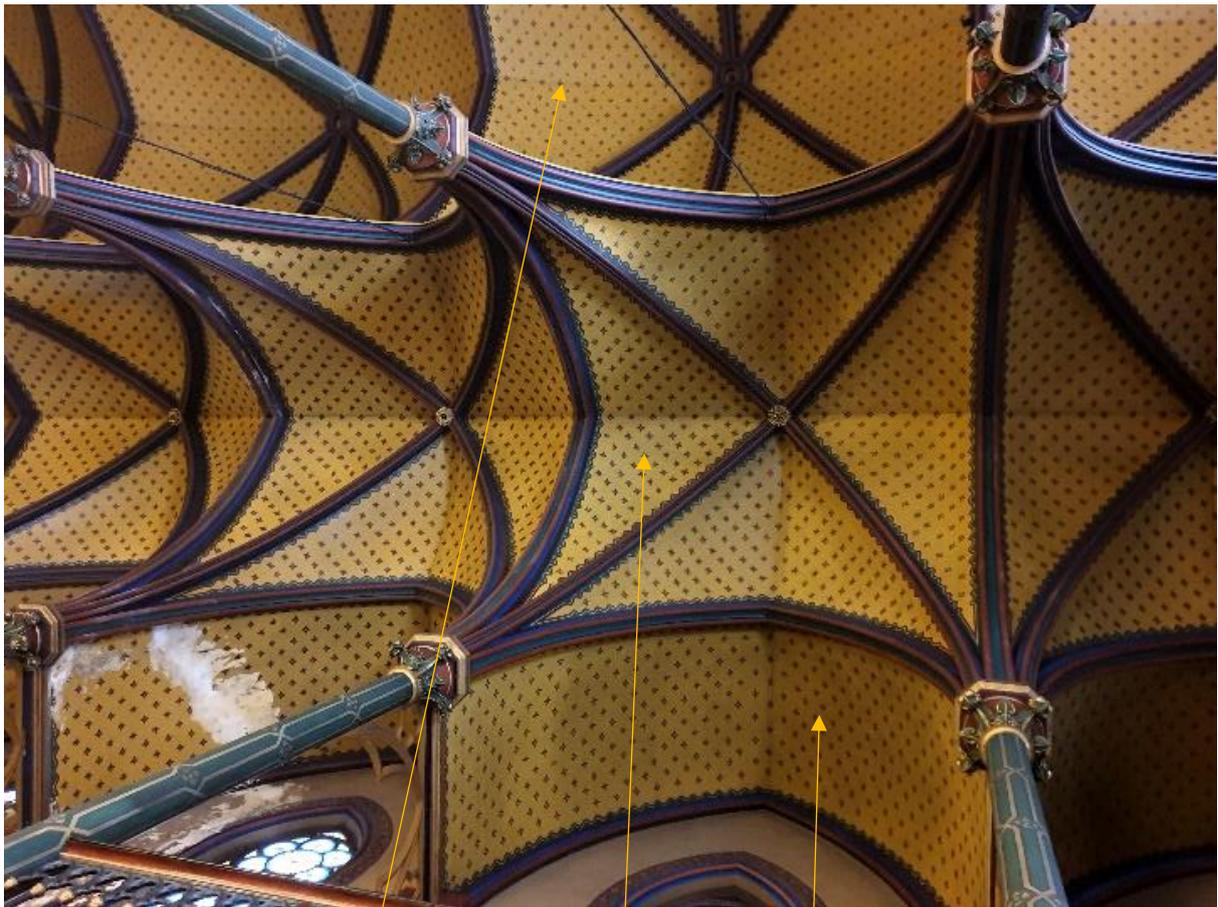


Abb. 60: Gewölbeabfolge vom Mittelschiff über das Seitenschiff bis zur Empore

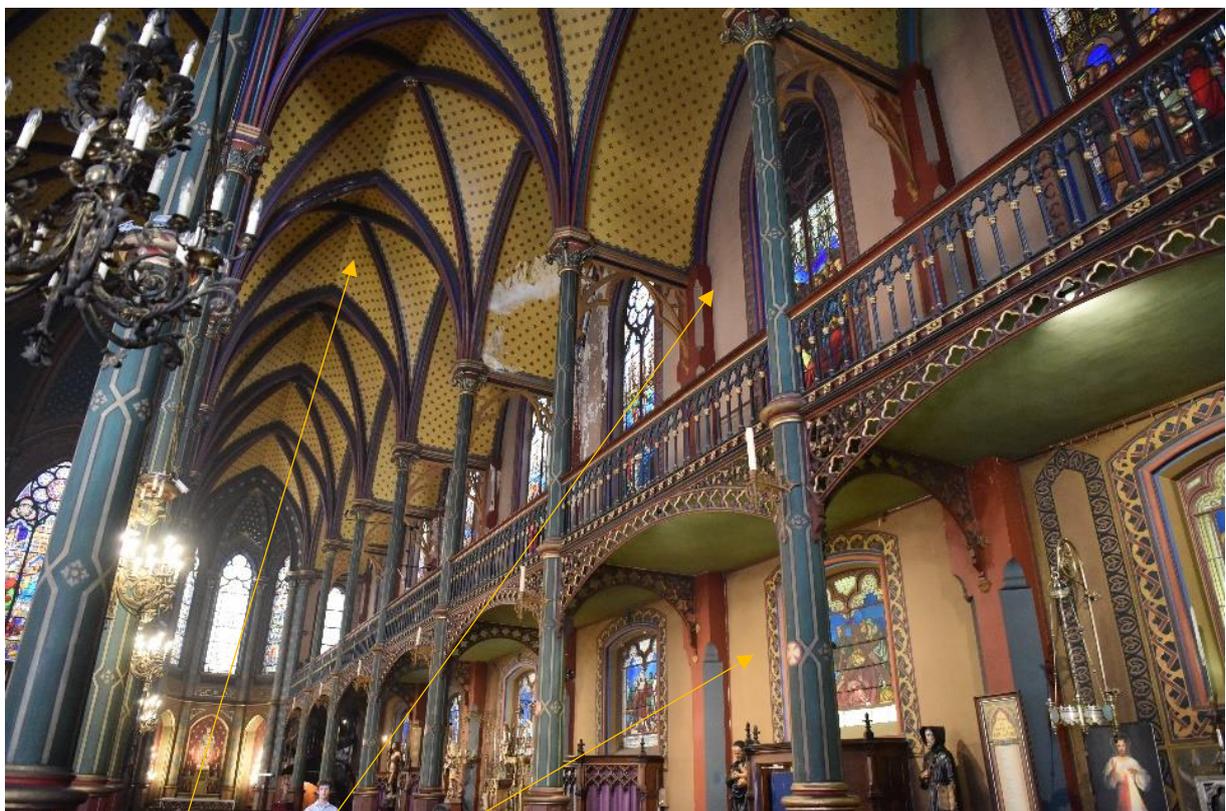


Abb. 61: Seitenschiff mit Galerie und Kapellen

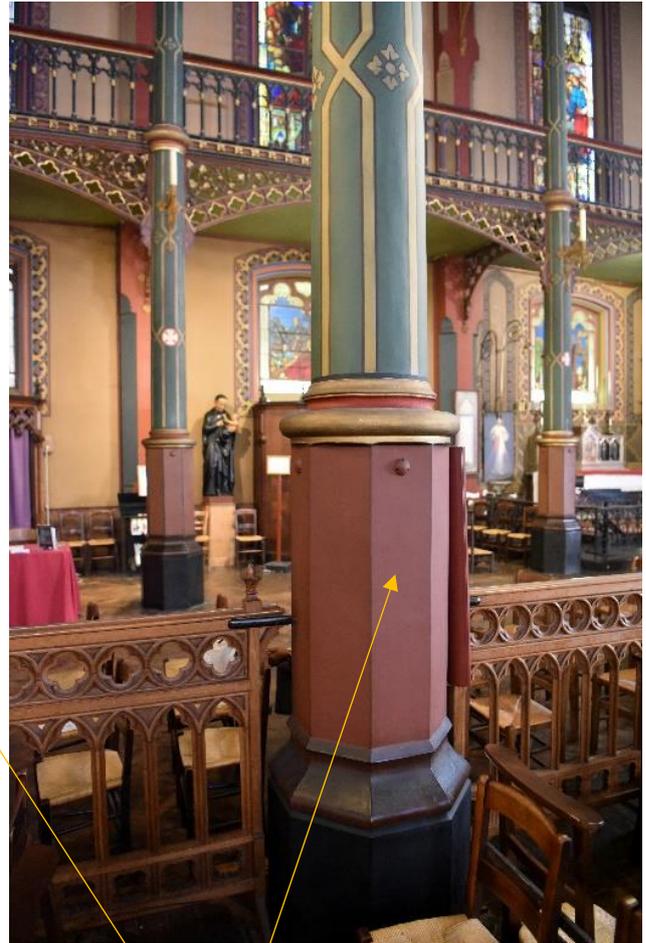
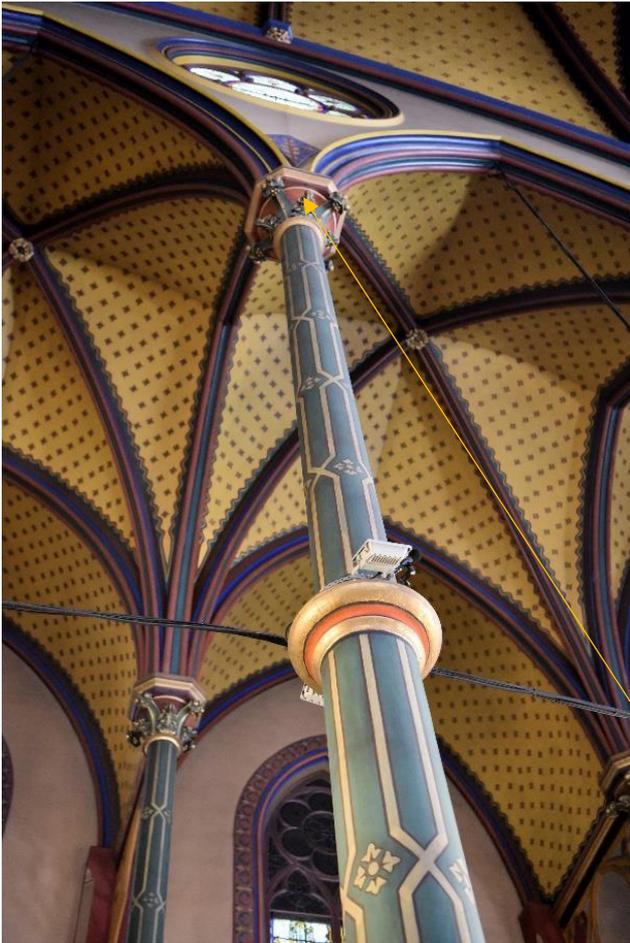


Abb. 62 und 63: farblich gefasster und ornamentierter Eisenpfeiler mit Kapitell und Basis

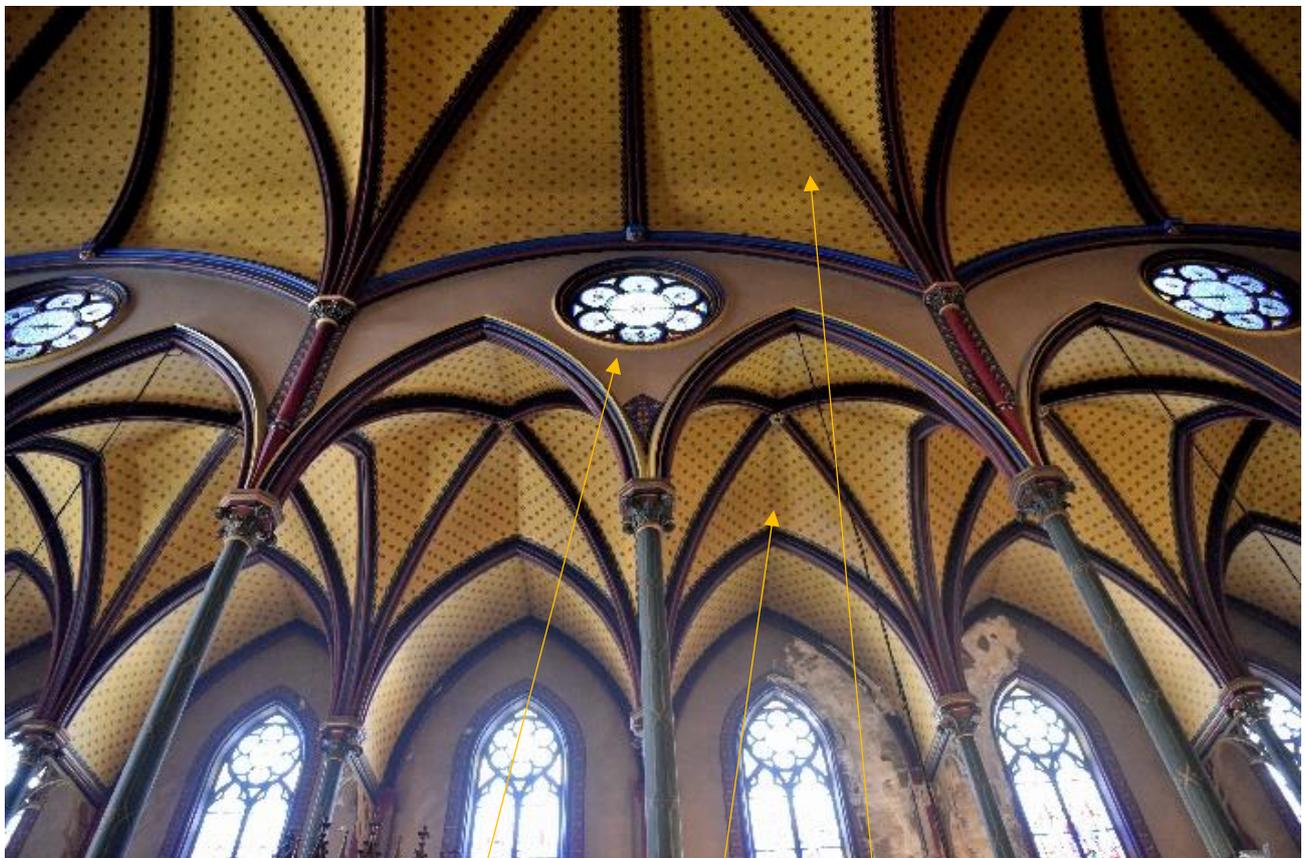


Abb. 64: Scheidarkaden mit integrierten Rundfenstern zwischen Seiten- und Mittelschiff



Abb. 65: Joch mit Empore

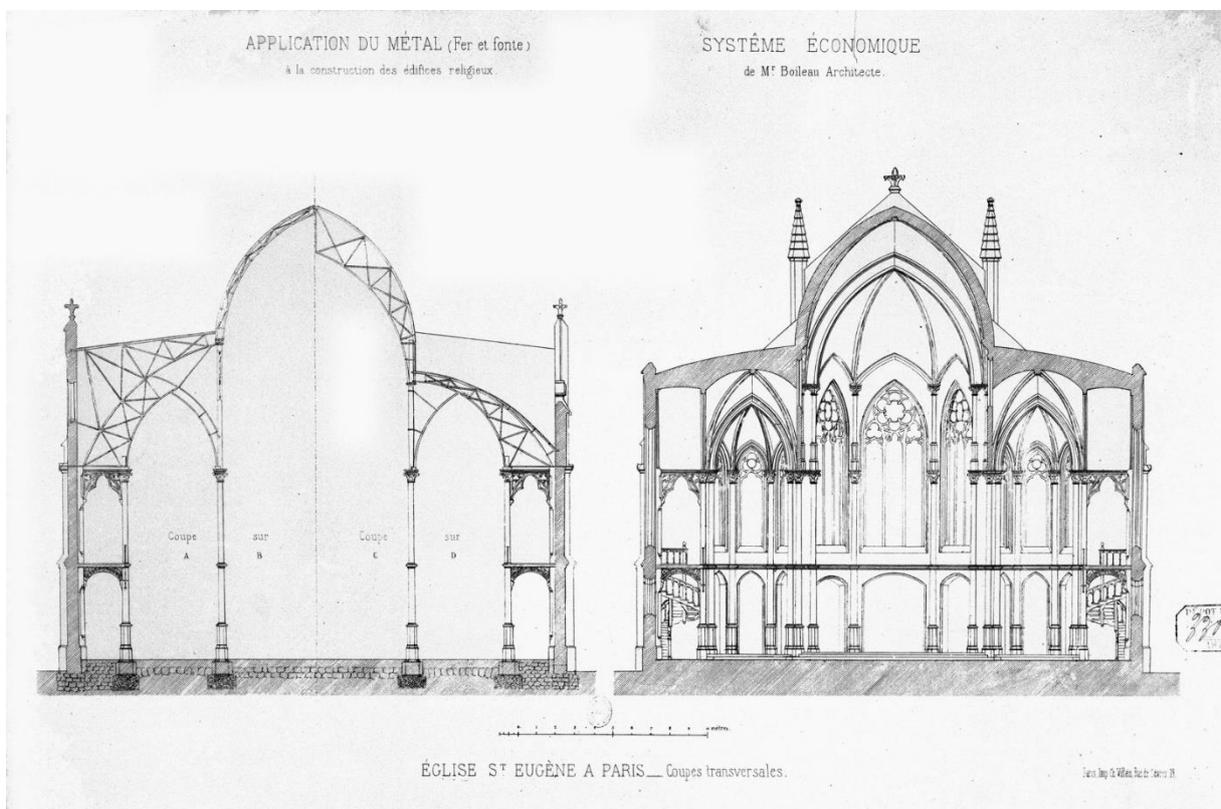


Abb. 66: Querschnitt von St-Eugène-St-Cécile mit Darstellung der Eisenkonstruktion [29]



Abb. 67: Tragkonstruktion am Übergang Seitenschiff / Kapelle / Empore mit eisernen Schwübbögen

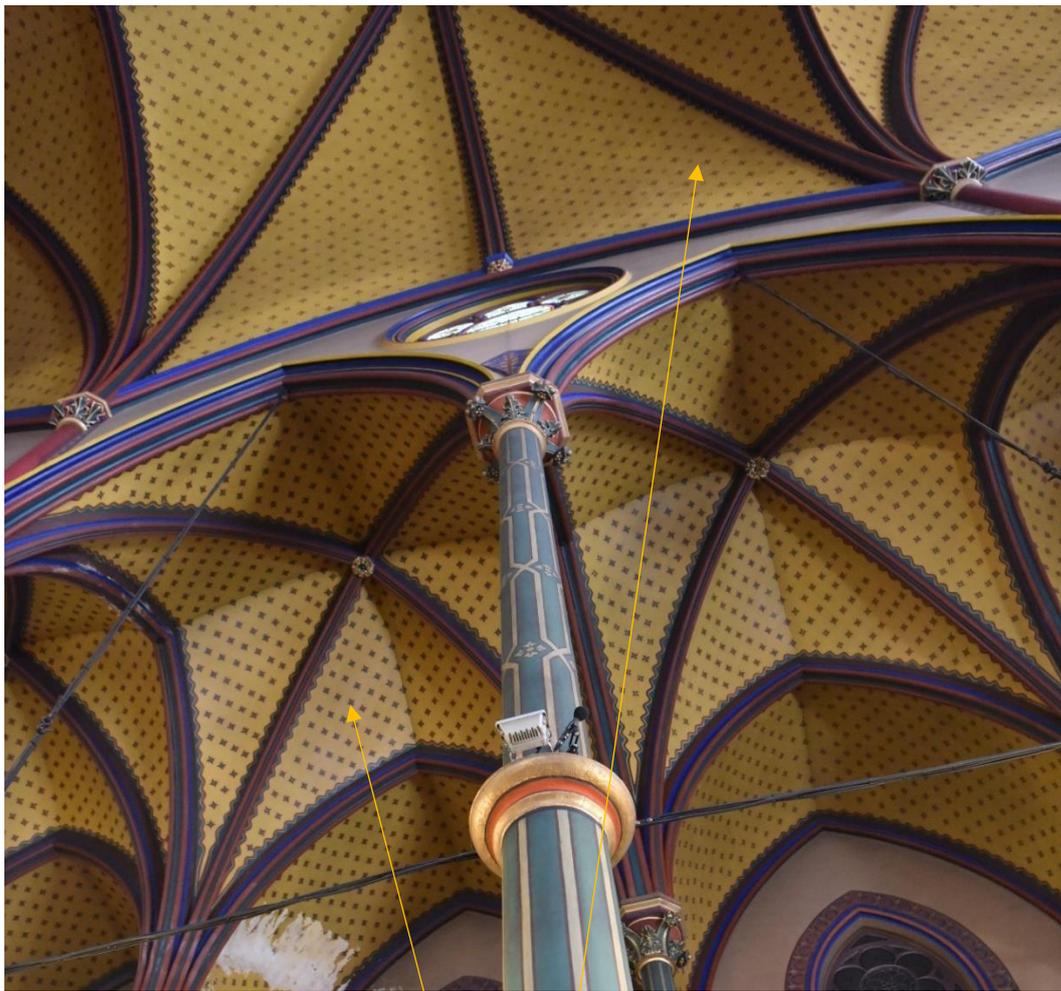


Abb. 68: Scheidarkatur zwischen Seitenschiff und Mittelschiff

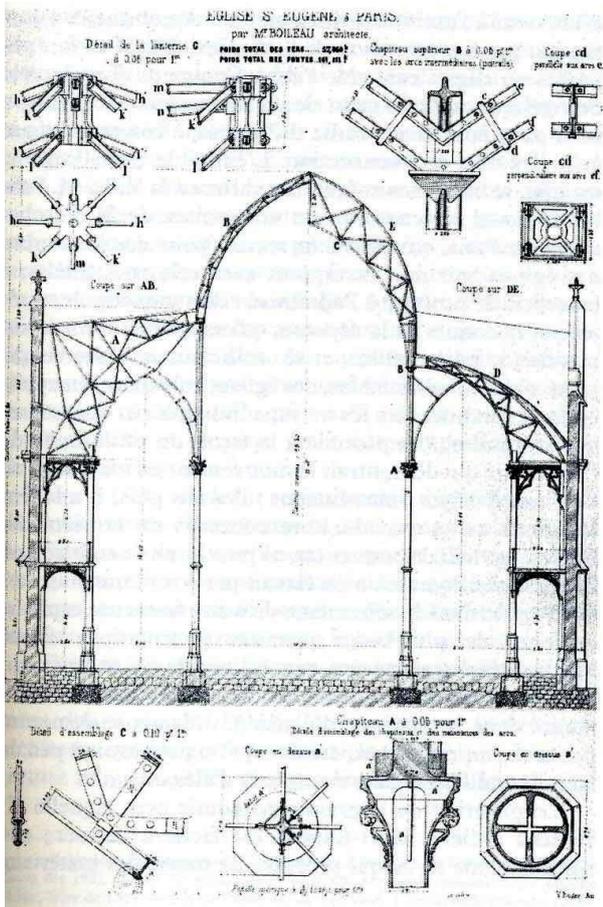


Abb. 69: Eisenskelettkonstruktion mit Verbindungselementen <sup>[30]</sup> und

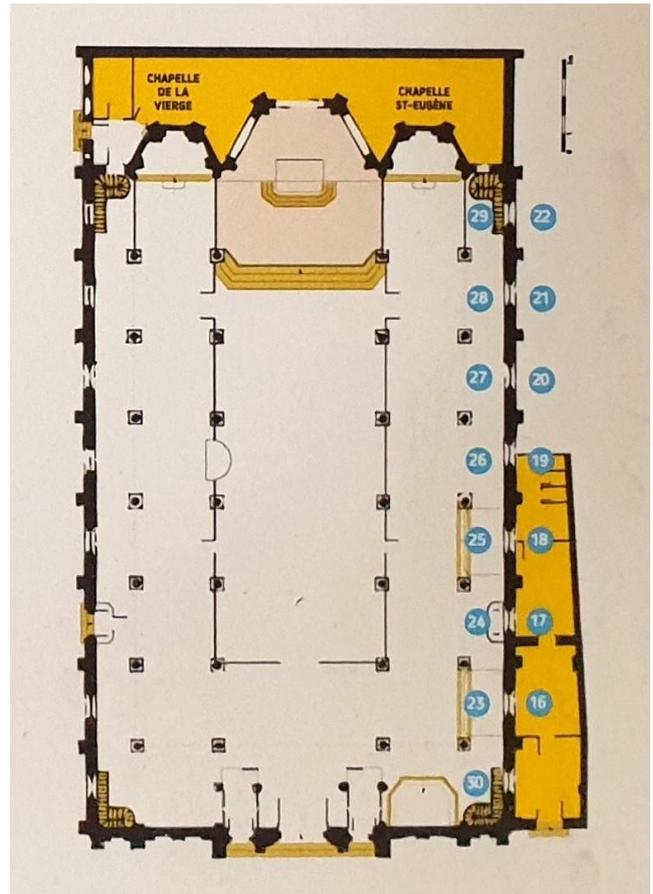


Abb. 70: Grundriss von St-Eugène-Ste-Cécile

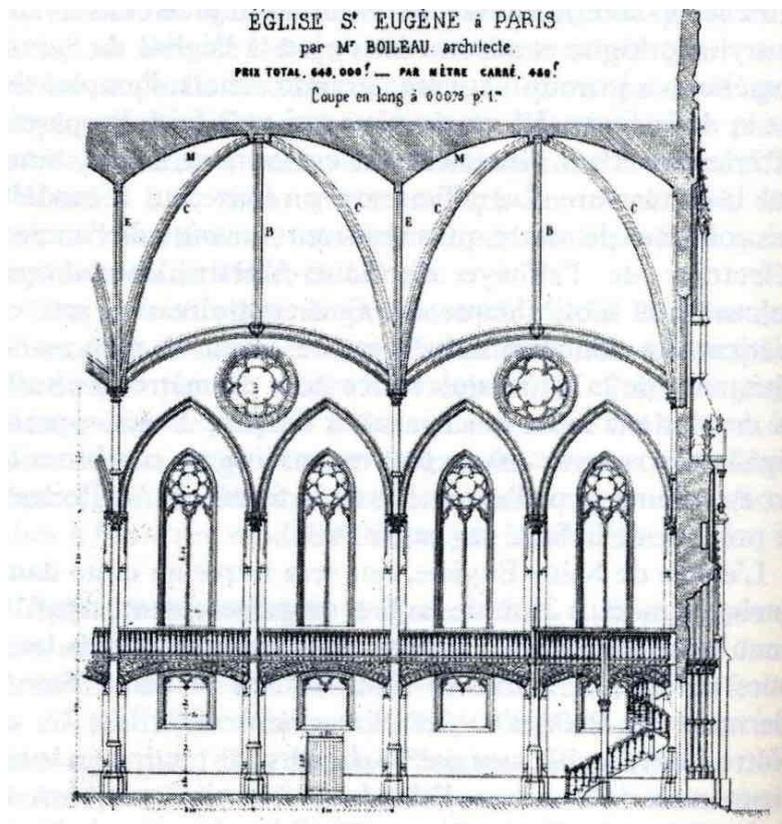


Abb. 71: Aufriss von St-Eugène-Ste-Cécile <sup>[30]</sup>

Anhang 3: St-Augustin (alle Fotos R. Vlatten, 2023)



Abb. 72: Gewölbeflucht im Langhaus



Abb. 73: Langhausgewölbe mit Eisenkonstruktionen der Gurtbögen in Form von Schwibbögen

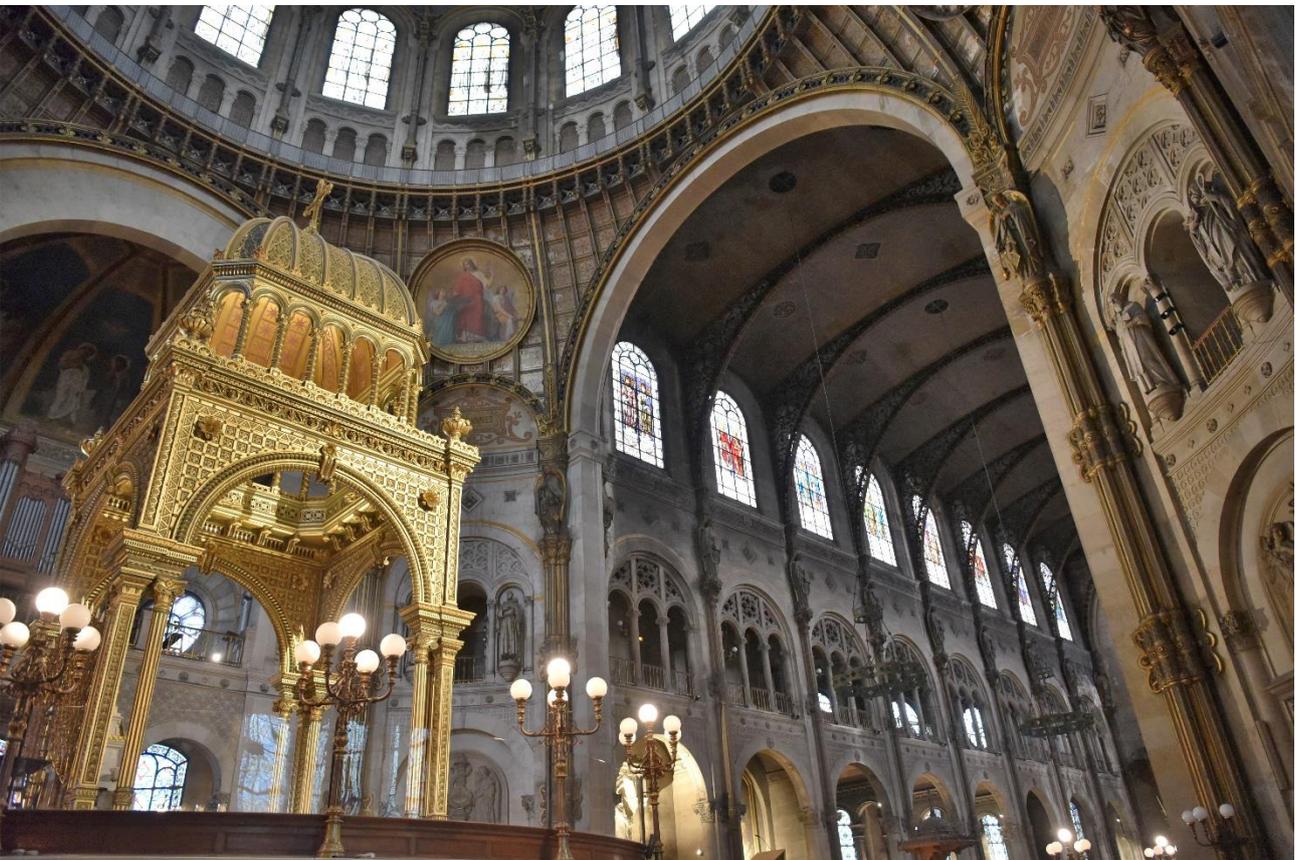


Abb. 74: Übergangsbereich Vierung zu Langhaus und Querhaus

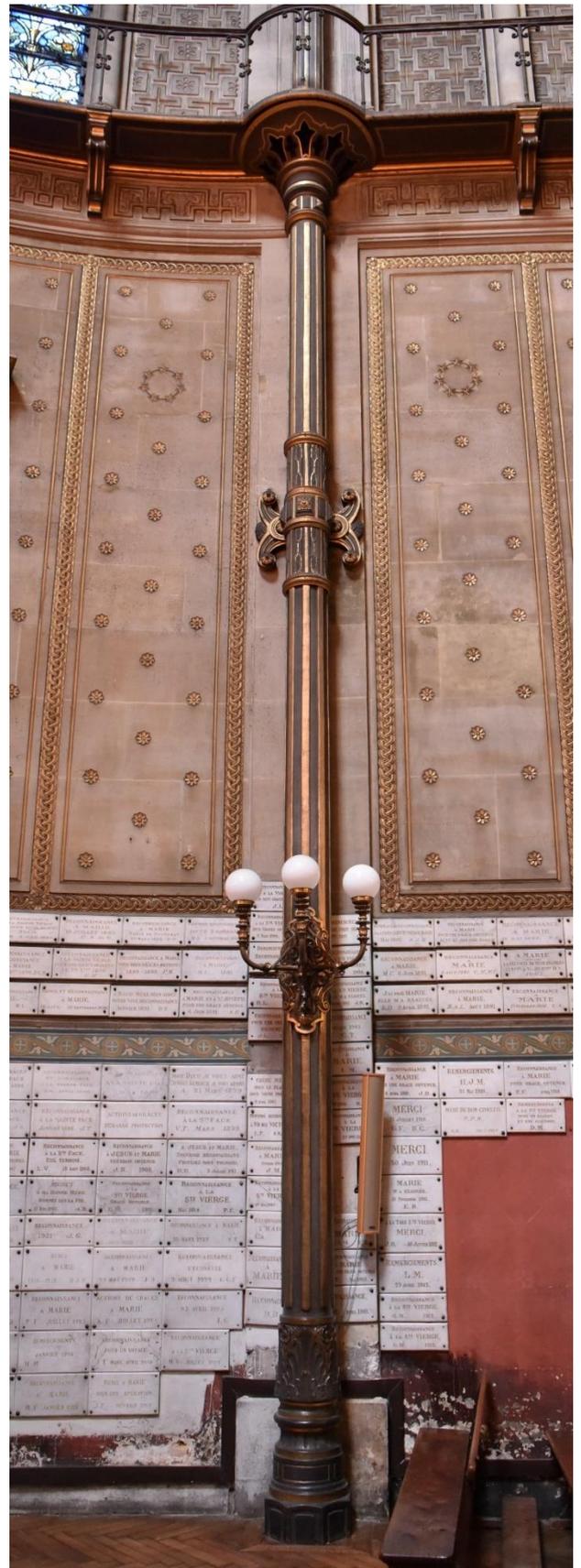


Abb. 75 und 76: Eisenpfeiler im Langhaus mit verzierten Wandbefestigungen und metallenen Leuchten

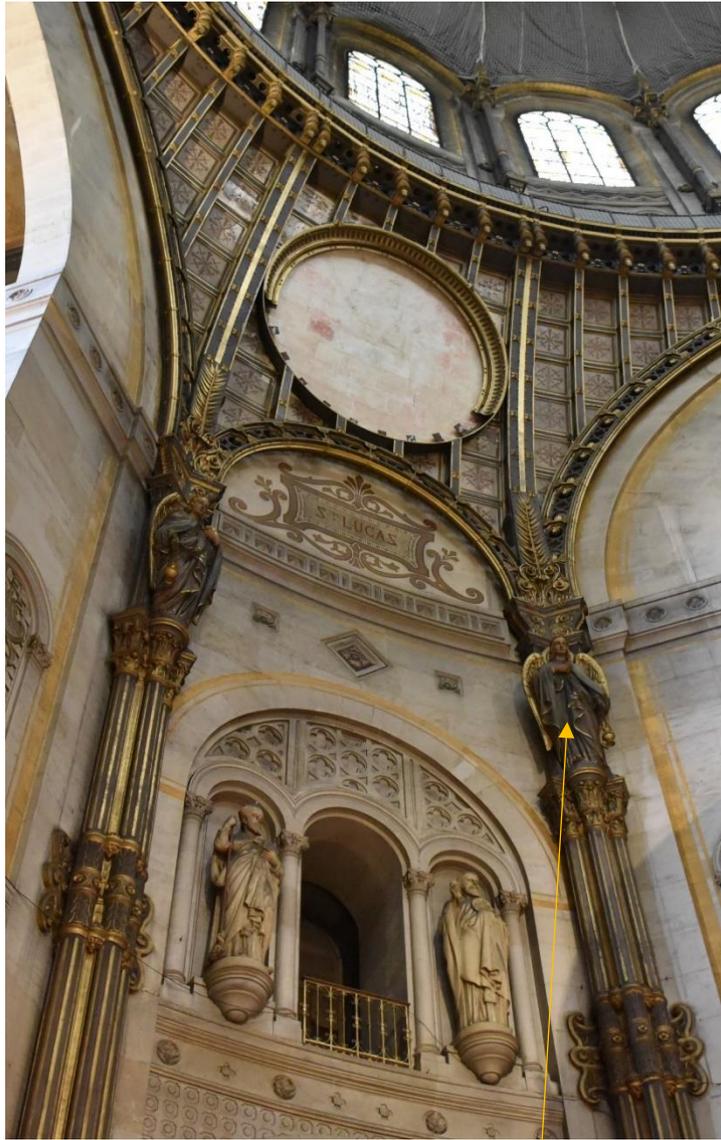


Abb. 77: eiserne Vorlagen in der Vierung mit Engelfiguren

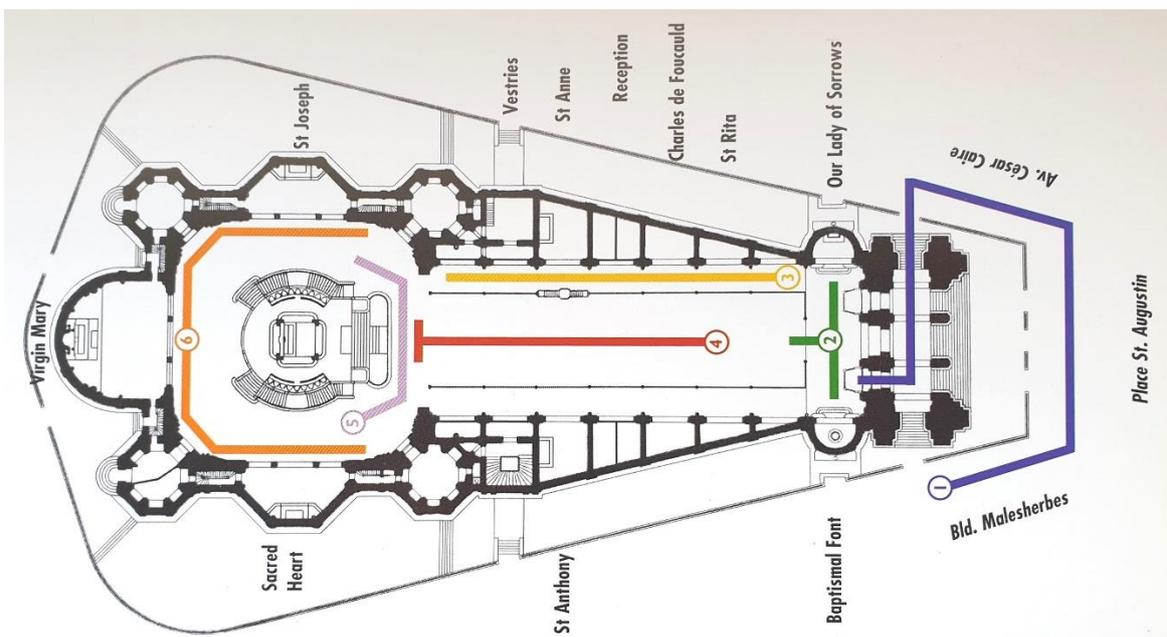


Abb. 78: Grundriss von St-Augustin <sup>[31]</sup>

Sichtachse über den Bd Malesherbes zur Kirche La Madeleine



Abb. 79: gebündelte Vorlagensysteme in der Vierung mit ornamentierten Wandbefestigungen

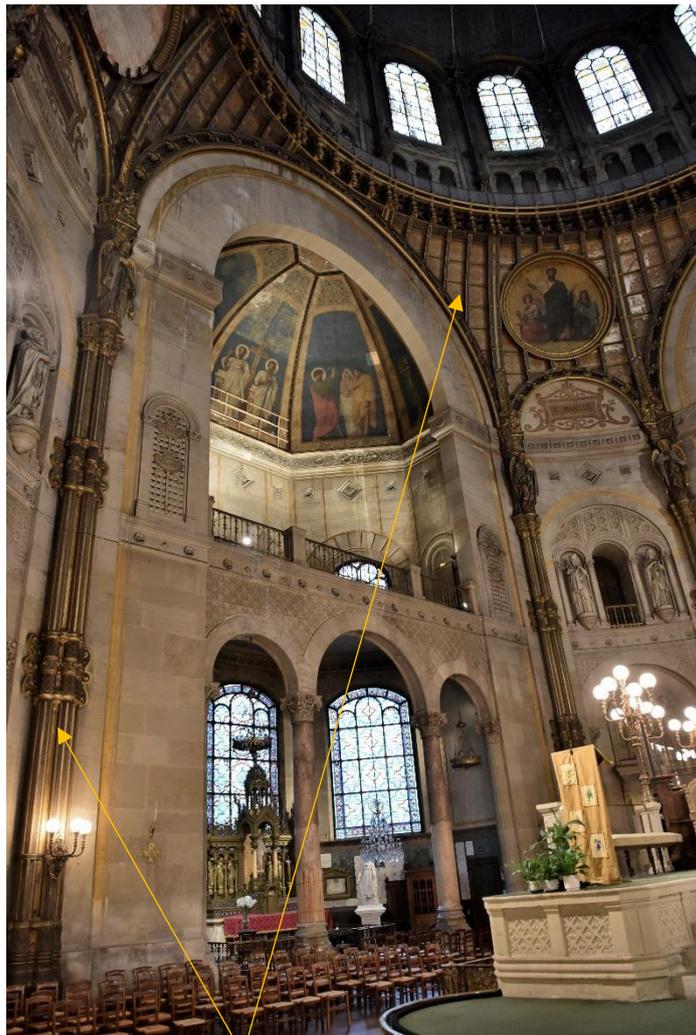


Abb. 80: Eisenskelettkonstruktion in der Vierung

Anhang 4: St-Jean de Montmartre (alle Fotos R. Vlatten, 2023)



Abb. 81: Stahlbetonskelett gliedert Seitenschiff mit Empore

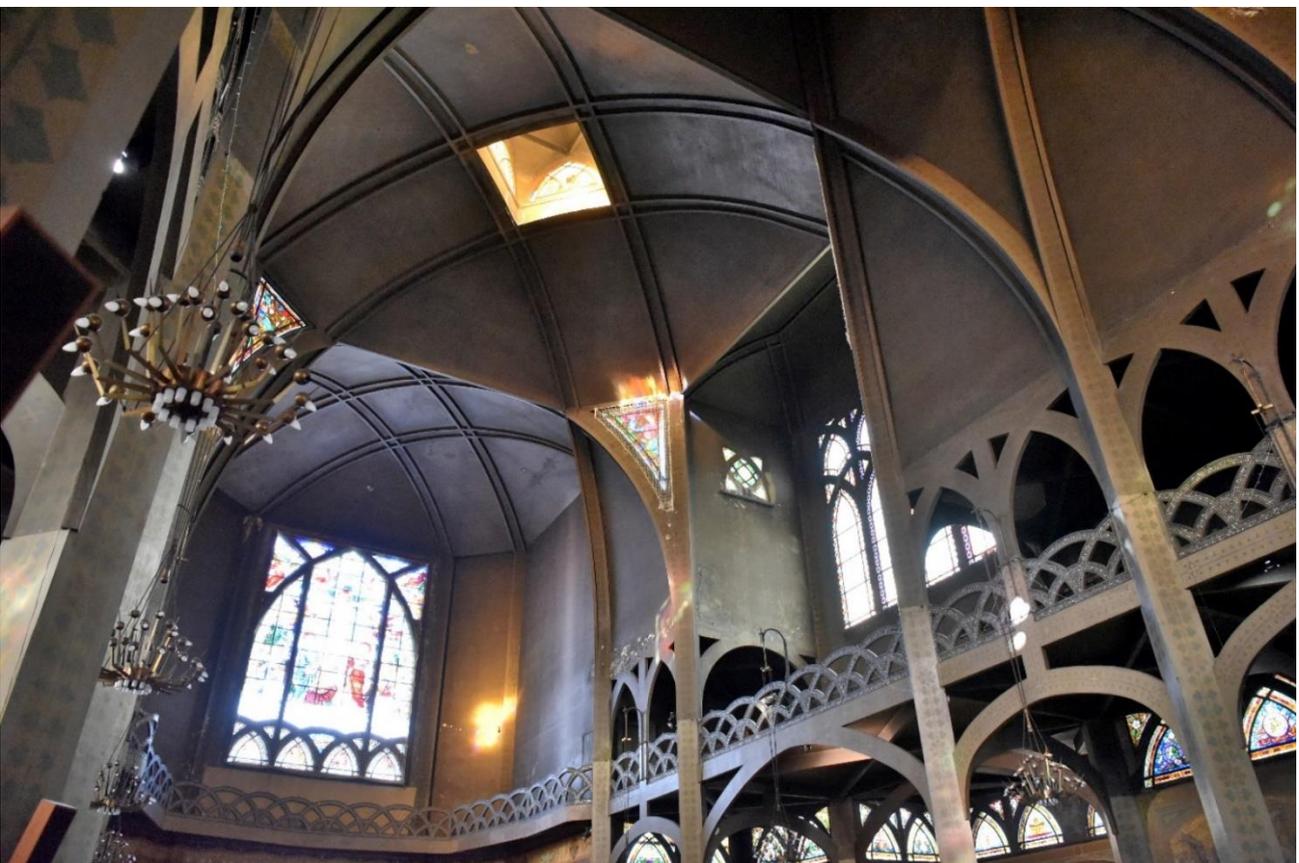


Abb. 82: Gewölbekonstruktion am Übergang vom Langhaus zum Chor



Abb. 83: aufstrebende Stahlbetonkonstruktion mit Blickrichtung zum Chor



Abb. 84: aufstrebende Stahlbetonkonstruktion in Haupt- und Seitenschiffen mit Blickrichtung zum Chor

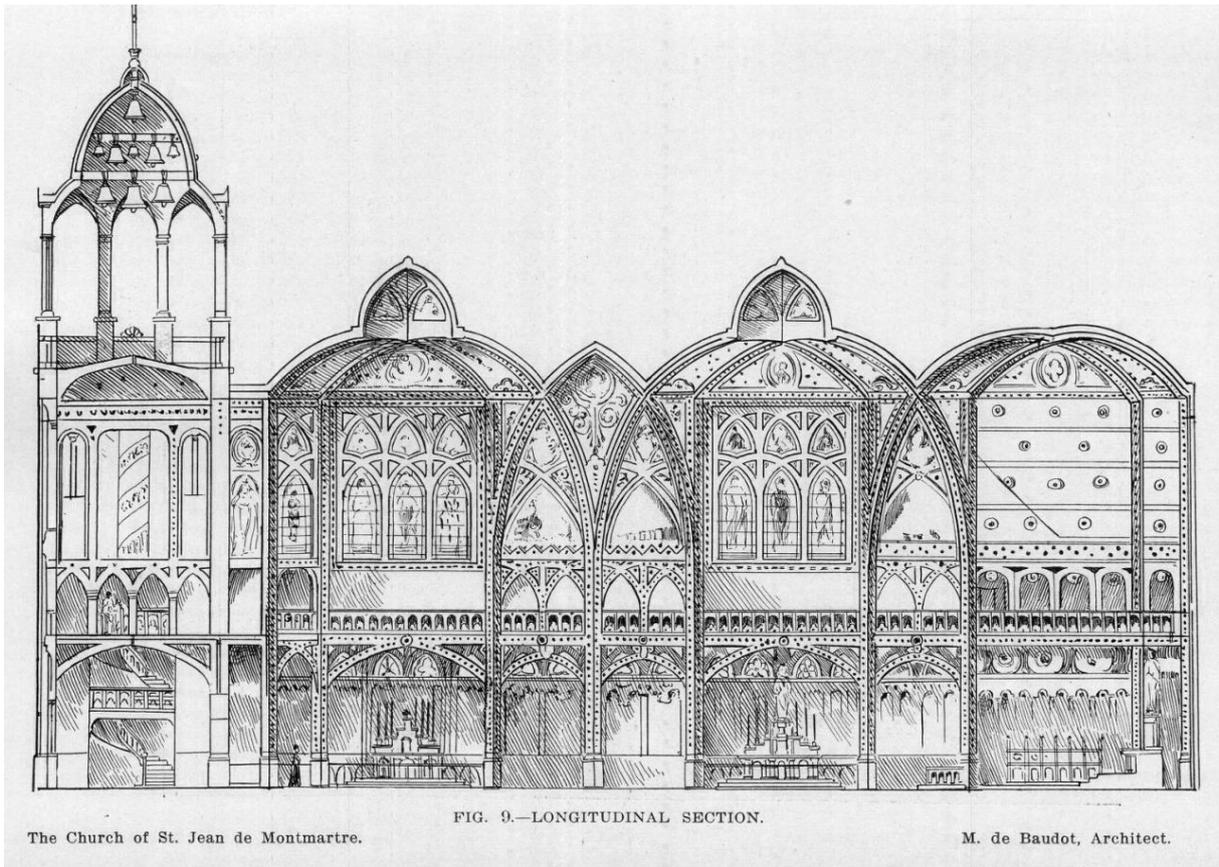


Abb. 85: Aufriss des Kirchenbaus <sup>[32]</sup>

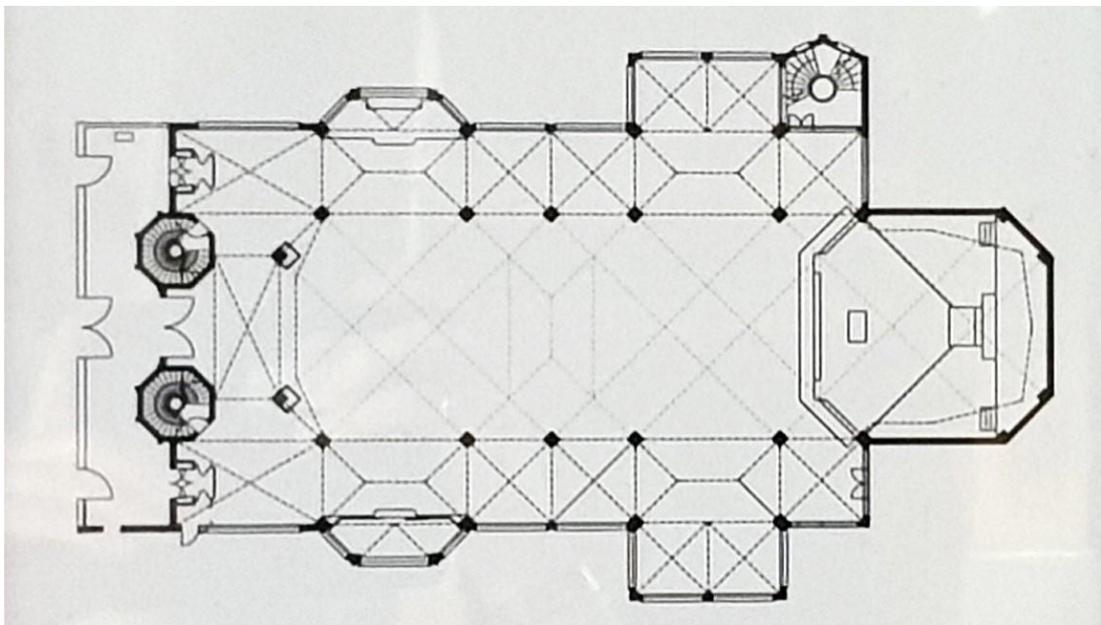


Abb. 86: Grundriss des Kirchenbaus <sup>[32]</sup>

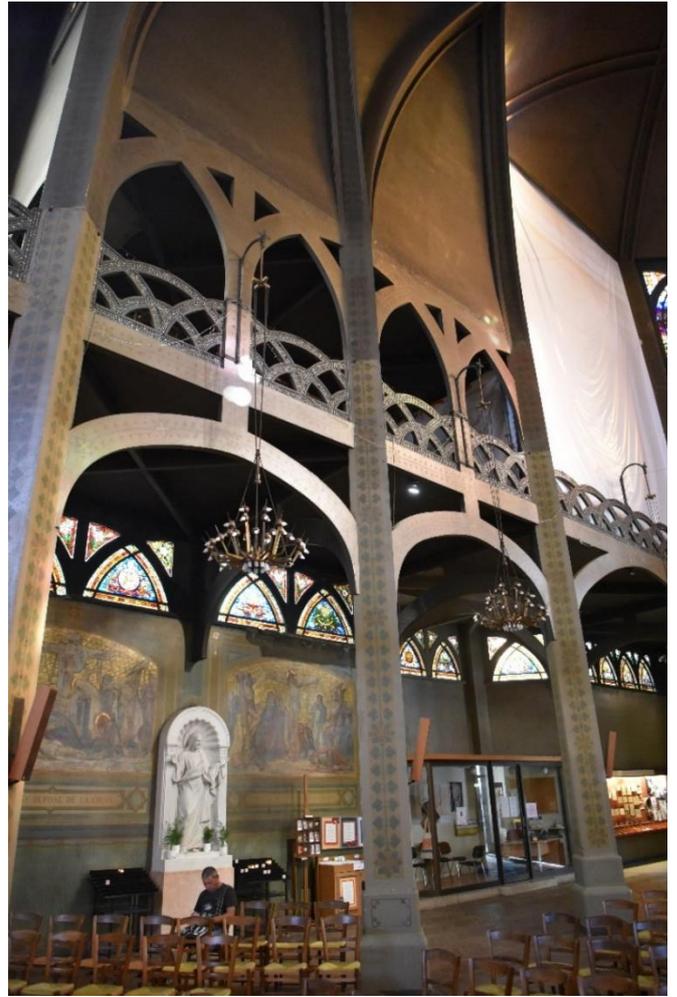
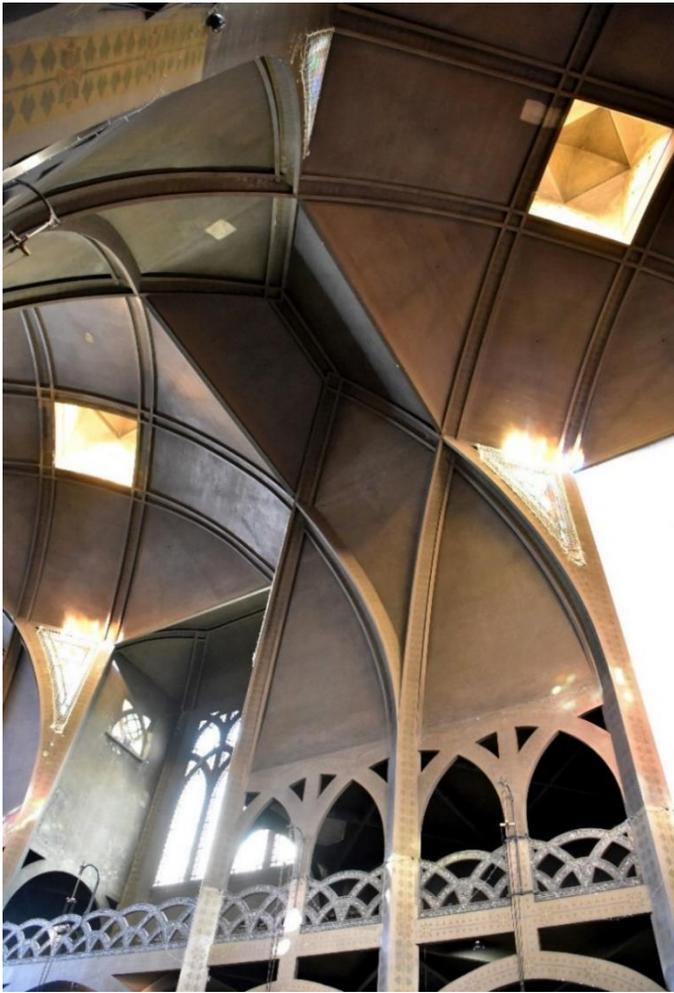


Abb. 87 und 88: vertikale Entwicklung des Stahlbetonskeletts

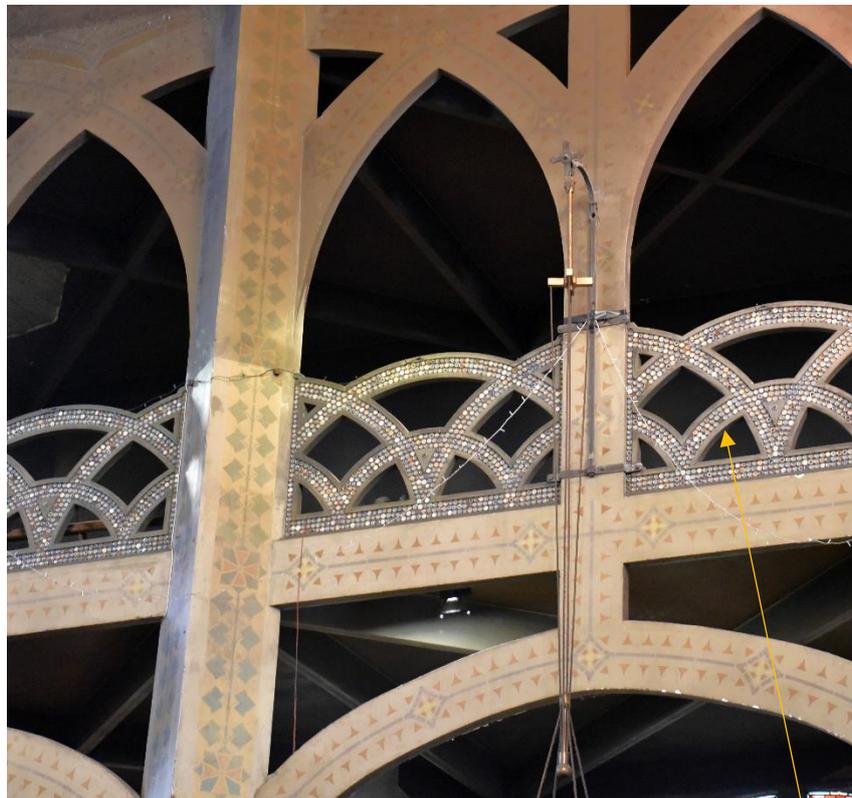


Abb. 89: Detailansicht der innen hohlen Stahlbetonkonstruktion und Mosaikverzierungen

## Quellen:

- [1] Dauss, Markus: *Architektur für die Nation? Frankreich im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts*. In: Kunstgeschichte Open Peer Reviewed Journal, 2021. Abruf 15.01.2024. [https://www.kunstgeschichte-ejournal.net/588/7/Dauss%20-%20Architektur%20f%C3%BCr%20die%20Nation\\_27.06.2022.pdf](https://www.kunstgeschichte-ejournal.net/588/7/Dauss%20-%20Architektur%20f%C3%BCr%20die%20Nation_27.06.2022.pdf)
- [2] Wikipedia: *Panorama des Palais.JPG*. Abruf 12.01.2024 [https://de.m.wikipedia.org/wiki/Datei:Panorama\\_des\\_Palais.JPG](https://de.m.wikipedia.org/wiki/Datei:Panorama_des_Palais.JPG).
- [3] Wikipédia: *Galerie des Machines.JPG*. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Galerie\\_des\\_Machines](https://fr.wikipedia.org/wiki/Galerie_des_Machines). Abruf 12.01.2024
- [4] Meyer, Alfred Gotthold: *Eisenbauten*. Technische Universität Graz, 1907. <https://diglib.tugraz.at/eisenbauten-1907>. Abruf 13.02.2024
- [5] Wolters, Jennifer: *Eisenarchitektur in Zeiten des Historismus (19. Jh.)*. *Der Kristallpalast von Joseph Paxton 1851*. Bau- & Kunstgeschichte II, F. Oppermann, SS2008.
- [6] Werner, Ernst: *Die eisernen Brücken - Einige Aspekte ihrer Entwicklung*. In: *Eisenarchitektur*. Icomos, Deutsches Nationalkomitee, Bad Ems, 1978. Abruf 14.01.2024. <https://www.icomos.org/en/about-the-centre/publicationsdoc/other-publications-3/157-articles-en-francais/ressources/publications/400-eisen-architekture-die-rolle-des-eisens-in-der-historischen-architektur-der-ersten-halfte-des-19-jahunderts>
- [7] Wikipedia: *Iron Bridge east side in February 2019 (cropped).jpg*. Abruf 12.01.2024. [https://en.wikipedia.org/wiki/The\\_Iron\\_Bridge#/media/File:Iron\\_Bridge\\_east\\_side\\_in\\_February\\_2019\\_\(cropped\).jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/The_Iron_Bridge#/media/File:Iron_Bridge_east_side_in_February_2019_(cropped).jpg)
- [8] Holzer, Stefan M.: *Skriptum Baugeschichte Studienjahr 2021/22*. ETZ Zürich, Departement Architektur, S. 183.
- [9] Eller, Herbert: *Die Eisenkonstruktion für Dachstuhl und Mittelurm des Kölner Doms*. In: *Eisenarchitektur*. Icomos, Deutsches Nationalkomitee, Bad Ems, 1978. Abruf 14.01.2024. <https://www.icomos.org/en/about-the-centre/publicationsdoc/other-publications-3/157-articles-en-francais/ressources/publications/400-eisen-architekture-die-rolle-des-eisens-in-der-historischen-architektur-der-ersten-halfte-des-19-jahunderts>
- [10] Wikipedia: *Crystal Palace from the northeast from Dickinson's Comprehensive Pictures of the Great Exhibition of 1851. 1854.jpg*. Abruf 12.01.2024 [https://de.wikipedia.org/wiki/Crystal\\_Palace\\_\(Geb%C3%A4ude\)#/media/Datei:Crystal\\_Palace\\_from\\_the\\_northeast\\_from\\_Dickinson's\\_Comprehensive\\_Pictures\\_of\\_the\\_Great\\_Exhibition\\_of\\_1851.\\_1854.jpg](https://de.wikipedia.org/wiki/Crystal_Palace_(Geb%C3%A4ude)#/media/Datei:Crystal_Palace_from_the_northeast_from_Dickinson's_Comprehensive_Pictures_of_the_Great_Exhibition_of_1851._1854.jpg).
- [11] Beutler, Christian: *Beispiele französischer Stahlarchitektur im 19. Jahrhundert*. In: *Eisenarchitektur*. Icomos, Deutsches Nationalkomitee, Bad Ems, 1978. Abruf 14.01.2024. <https://www.icomos.org/en/about-the-centre/publicationsdoc/other-publications-3/157-articles-en-francais/ressources/publications/400-eisen-architekture-die-rolle-des-eisens-in-der-historischen-architektur-der-ersten-halfte-des-19-jahunderts>
- [12] HiSoUR: *Moderne Architektur von Paris*. Abruf 15.01.2024. <https://www.hisour.com/de/modern-architecture-of-paris-31779/>
- [13] Nguyen, Marie-Lan: *Salle de lecture Bibliothèque Sainte-Genevieve n03.jpg*. Abruf 12.01.2024 [https://de.wikipedia.org/wiki/Bibliothek\\_Sainte-Genevi%C3%A8ve#/media/Datei:Salle\\_de\\_lecture\\_Biblioth%C3%A8que\\_Sainte-Genevieve\\_n03.jpg](https://de.wikipedia.org/wiki/Bibliothek_Sainte-Genevi%C3%A8ve#/media/Datei:Salle_de_lecture_Biblioth%C3%A8que_Sainte-Genevieve_n03.jpg)

- [14] Léon et Lévy: *Grands magasins du Printemps*. Abruf 12.01.2024 <https://vergue.com/post/267/Grands-magasins-du-Printemps.html>
- [15] AMC architecture: *Le quartier des Halles à travers l'histoire*. Abruf 12.01.2024 <https://www.amc-archi.com/photos/le-quartier-des-halles-a-travers-l-histoire,5061/les-halles-de-baltard-paris-i.5>
- [16] Paris Archives: *Les Halles dans la Journée*. Abruf am 15.01.2024. <https://archives.paris.fr/a/588/les-halles-dans-la-journee/>
- [17] Middleton, R. / Watkin, D.: *Weltgeschichte der Architektur - Klassizismus und Historismus, Band 2*. Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart, 1987.
- [18] Mertin, Andreas: *St-Eugène-Ste-Cécile*. Abruf 15.10.2023. <https://www.theomag.de/120/am674.htm>
- [19] Krämer, Steffen: *Pariser Gusseisenkirchen*. In: Kunst des 19. Jahrhunderts II - Impressionismus, Symbolismus, Jugendstil. Abruf 08.09.2022.
- [20] Werner, Ferdinand: *Der lange Weg zum neuen Bauen*. Band 1: *Beton: 43 Männer erfinden die Zukunft*. Wernersche Verlagsgesellschaft, Worms 2016. [ISBN 978-3-88462-372-5](https://www.wernersche-verlagsgesellschaft.de/ISBN-978-3-88462-372-5), S. 169–172.
- [21] Wells, Matthew: *Engineers: A History of Engineering and Structural Design*. Tylor & Francis, 2010
- [22] Zanchi, Daniel und de La Salle, Pia: *Saint-Jean L'Évangéliste, une église au coeur de Montmartre*. Paroisse Jean de Montmartre, 2019
- [23] Hangan, Sandu: *Église Saint Jean de Montmartre - Pathologie d'une construction singulière*. ENSAPB DAS Architecture et Patrimoine, 22.05.2013.
- [24] Pfarrrgemeinde Notre-Dame du Travail: *Guide de Visite Notre-Dame du Travail. Art, Culture et Foi*. Paris, 2023
- [25] Metz, René: *Das Verhältnis von Kirche und Staat in Frankreich*. In: Joseph Listl: *Grundriss des nachkonziliaren Kirchenrechts*. Pustet, Regensburg 1980.
- [26] [https://www.researchgate.net/figure/Jules-Astruc-Notre-Dame-du-Travail-Paris-1897-Fachada-Planta-y-Corte\\_fig1\\_318668876](https://www.researchgate.net/figure/Jules-Astruc-Notre-Dame-du-Travail-Paris-1897-Fachada-Planta-y-Corte_fig1_318668876). Abruf 13.02.2024.
- [27] Coulam, Des: *L'Église Notre-Dame du Travail*. Soundlandscapes' Blog, <https://soundlandscapes.wordpress.com/tag/abbe-soulange-bodin/>. Abruf 13.02.2024.
- [28] Wikipédia: *Roger Soulange-Bodin*. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Roger\\_Soulange-Bodin\\_%28pr%C3%AAtre%29](https://fr.wikipedia.org/wiki/Roger_Soulange-Bodin_%28pr%C3%AAtre%29). Abruf 13.02.2024
- [29] OPUS 5 architectes: *Paris IX // Eglise Saint-Eugène-Sainte-Cécile*. Abruf 13.02.2024 <https://www.opus5.fr/filter/RESTAURATIONS/PARIS-IX-Eglise-Saint-Eugene-Sainte-Cecile>
- [30] Mignot, Claude: *L'Église Saint-Eugène-Sainte-Cécile (1854-1855)*. In *Le Bulletin XVII- 2019 de l'association 9ème Histoire*, 2020. <http://www.neufhistoire.fr/articles.php?lng=fr&pg=2776&prt=1>. Abruf 13.03.2024.
- [31] Paroisse St-Augustin: *St. Augustin's Church*. Éditions du Signe. Strasbourg, 2003.
- [32] ARCHI/MAPS: *Section of the Church of Saint Jean de Montmartre, Paris*. 27.03.2016. Abruf am 13.02.2024. <https://archimaps.tumblr.com/post/141807911287/section-of-the-church-of-saint-jean-de-montmartre>