



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

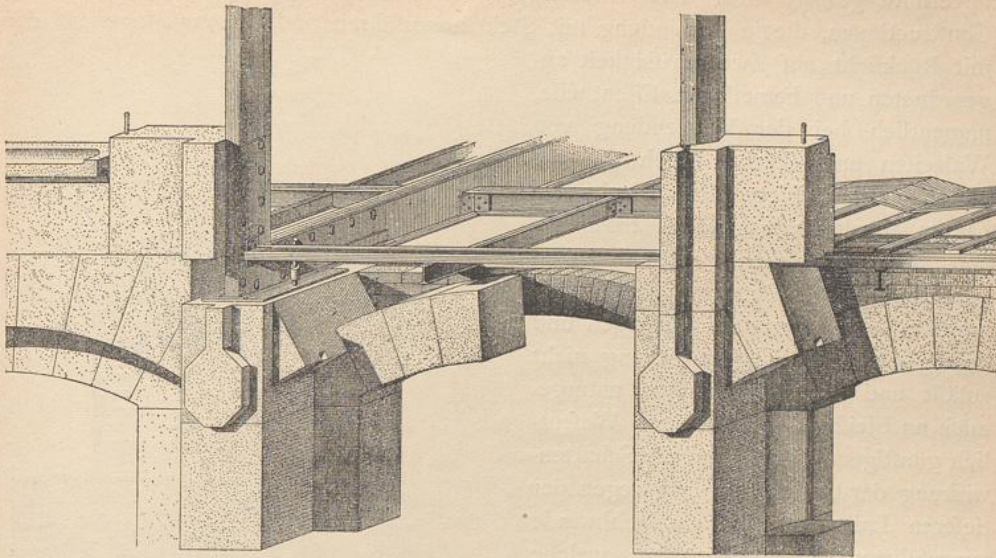
Wände und Wand-Oeffnungen

Marx, Erwin

Darmstadt, 1891

c) Schluss

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78833](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-78833)

Fig. 544⁵⁴⁵⁾.

Winddruck aufzunehmen haben und deshalb besonders sorgfältig verankert sind (vergl. Art. 220, S. 267), war durch die in den Pfeileraxen erforderlichen Rauchrohre bedingt. Auf der ebenfalls in Ziegel-Rohbau hergestellten Innenseite der Hallenwände sind die Ständer sichtlich gelassen.

Werden die Eisenteile der Fachwerkwände mit äußerer Verblendung auf der inneren Wandseite mit Putz überzogen, wie dies die Regel bilden dürfte und auch bei einigen der eben besprochenen Beispiele vorauszusetzen ist, so erhält man den Uebergang zur allseitigen Verblendung. Für den Putz empfiehlt sich besonders die Anwendung von Portland-Cement-Mörtel.

Die 12 cm stark ausgemauerten Fachwerkwände der Seine-Speicher zu Paris sind beiderseitig mit Gyps stark überzogen⁵⁴⁷⁾.

Die allseitige Umhüllung des Eisen-Fachwerkes mit Mauerwerk ist, wie schon in Art. 230 (S. 292) erwähnt wurde, durch die Absicht, möglichst feuer sicher zu bauen, besonders begründet. Selbstredend muß dann das Mauerwerk selbst aus feuerbeständigen Steinen bestehen, wenn durch sie das Eisen genügend geschützt werden soll. An Stelle von scharf gebrannten Backsteinen empfiehlt sich für diesen Zweck auch der Cement-Beton, dessen bedeutende Druckfestigkeit in Verbindung mit der Zugfestigkeit des Eisens, an welchem er gut haftet und mit dem er nahezu gleichen Ausdehnungs-Coëfficienten besitzt, Constructionen von großer Widerstandsfähigkeit liefert. Handelt es sich nur um die Herstellung von dünnen Wänden dieser Art, so ergeben sich die in Kap. 10 zu besprechenden *Monier*-Wände oder die vom amerikanischen Ingenieur *W. E. Ward* ausgeführten, 6,3 cm dicken Wände von Cement-Beton mit 6 mm starken Rundeiseneinlagen⁵⁴⁸⁾.

c) Schluss.

Von einer architektonischen Ausbildung des Eisen-Fachwerkbaues kann selbstverständlich nur die Rede sein, wenn das Eisengerippe ganz oder zum größten Theile

⁵⁴⁷⁾ Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 510.

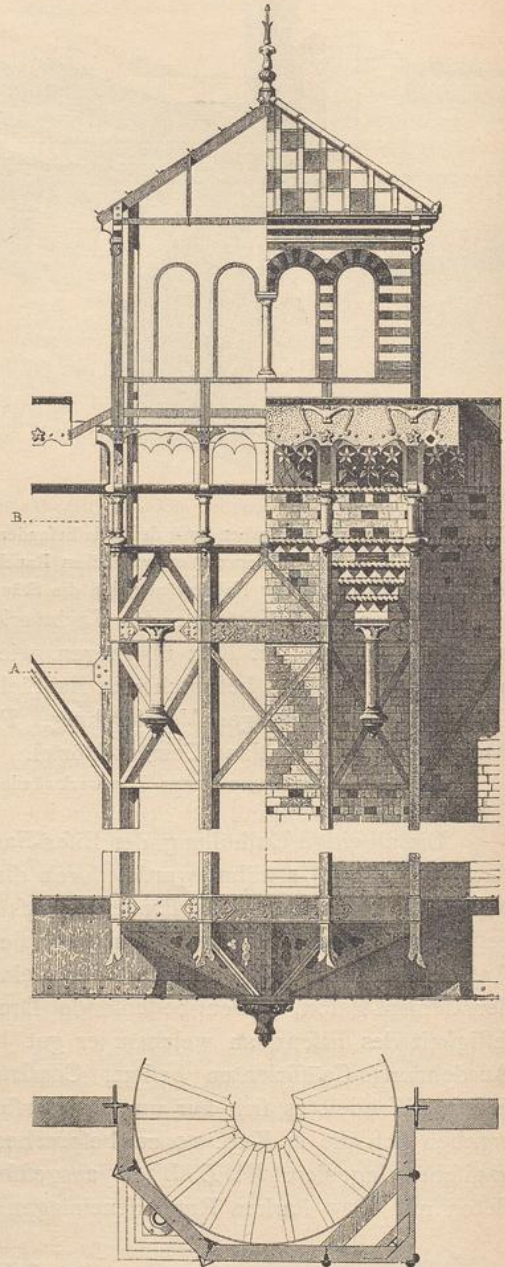
⁵⁴⁸⁾ Siehe: *Building news*, Bd. 45, S. 263. — *Moniteur des arch.* 1884, S. 50. — *Baugwksztg.* 1884, S. 306. — *La semaine des constr.*, Jahrg. 10, S. 351.

233.
Allseitige
Verblendung.

234.
Formale
Behandlung.

unverhüllt gezeigt wird. Die Schwierigkeit derselben beruht, wie bei allen Eifen-Constructionen, die in Verbindung mit Stein auszuführen sind, in der Magerkeit der mit Rücksicht auf Zweckmäßigkeit angeordneten und bemessenen Eifentheile, namentlich bei der Verwendung von Walzeifen und Blech. Auch die am besten durchgebildeten Eifen-Fachwerkbauten werden ein gewisses trockenes und hartes Aussehen nicht abstreifen können, da die Dünnhheit der Wände kräftige Laibungen der Oeffnungen und deren belebende Schattenwirkung nicht zulässt und alle Gliederungen naturgemäfs an Fleischlosigkeit leiden. Wesentlich günstiger in Bezug auf die Schattenwirkung der Oeffnungen sind wegen der tieferen Laibungen die als Hohlwände ausgeführten Eifen-Fachwerke, welche auf der Pariser Weltausstellung 1889 bei mehreren Bauwerken zur Anwendung kamen (vergl. Art. 223, S. 282).

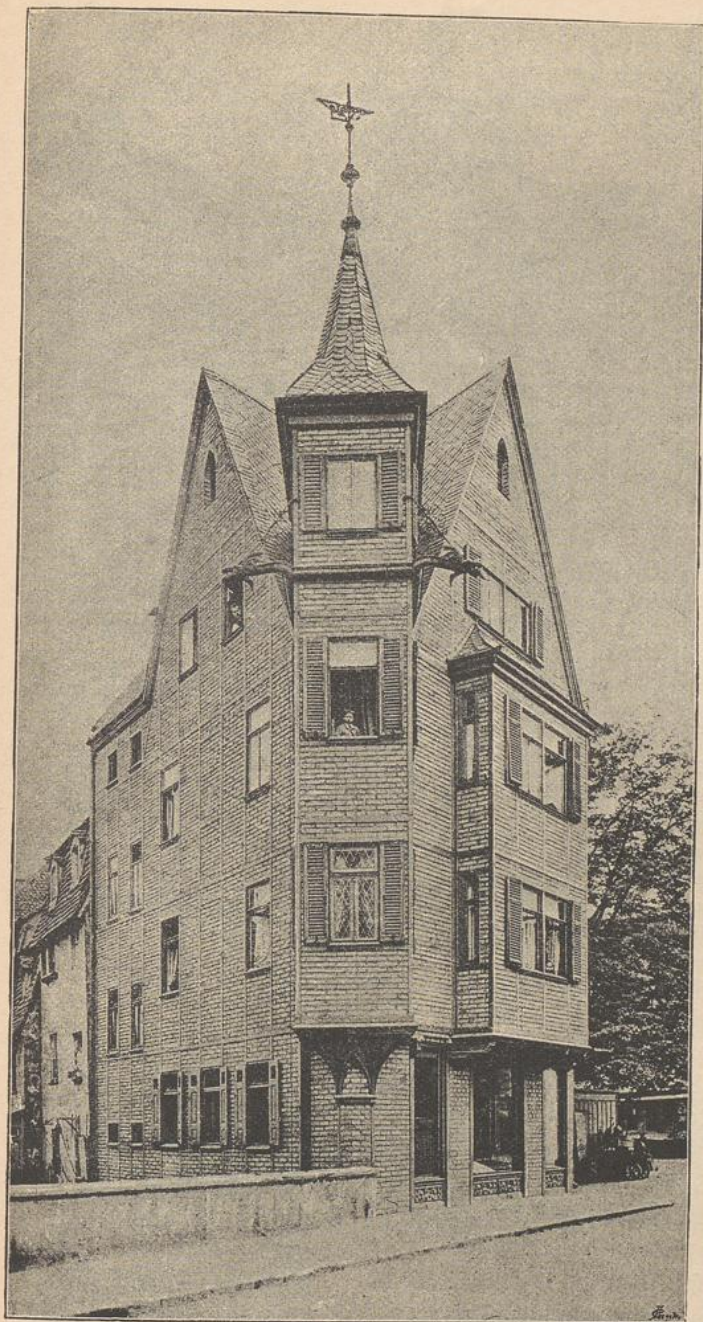
Von einer architektonischen Gestaltung in geschichtlich überlieferten Formen kann kaum Gebrauch gemacht werden; die Behandlung wird sich in der Hauptsache auf gefällige Theilung der Massen durch das Eisen und auf Erzielung von farbiger Wirkung zu beschränken haben. Das Letztere lässt zur Herstellung des Wandchlusses die Herbeziehung des Backstein-Rohbaues in verschiedenfarbigen, bezw. glazierten Steinen und der mannigfaltigen Terracotta-Waaren als besonders geeignet erscheinen. Das Eisen selbst hat hierzu beizutragen, da es seines eigenen Schutzes wegen schon mit einem Anstrich zu versehen ist, dessen Farbe beliebig gewählt werden kann. Nicht ausgeschlossen, jedoch nur mit weiser Sparsamkeit zu verwenden ist die Ausstattung der eisernen Structurtheile mit gegossenen oder gewalzten⁵⁴⁹⁾ eisernen Zierstücken. Eine übermäßige Verwendung derselben würde, trotzdem sie auch von Eisen sind, der Eifen-Construction doch das Kennzeichnende der Erscheinung rauben.

Fig. 545⁵⁵⁰⁾.Von der *Ménier*'schen Fabrik zu Noisiel. — $\frac{1}{50}$ n. Gr.

⁵⁴⁹⁾ Ziereisen des Façoneisen-Walzwerkes *L. Mannstädt & Co.* in Kalk bei Cöln a. Rh.

⁵⁵⁰⁾ Fac.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1877, Pl. 445.

Fig. 546.

Haus am Trödelmarkt zu Nürnberg⁵⁵¹⁾.

Arch.: Hecht.

Am schwierigsten ist die Ausbildung des vollständigen Eisenschwerwerkes, wie schon früher betont wurde. Am wenigsten können die genaueren Nachahmungen des Holzbauwerks befriedigen, wie das in Fig. 434 (S. 259) mitgetheilte Beispiel zeigte. Aber auch die dem Eisen als Constructionstoff Rechnung tragende Schaufeite des *Ménier'schen* Fabrikgebäudes zu Noisiel (vergl. Fig. 438, S. 261) ist, abgesehen von der schönen Verwerthung verschiedener Backsteinwaaren und von einigen Einzelheiten, vielleicht in Folge des Mangels an wagrecht durchgehenden Stockwerkstheilungen und der wie zufällig zwischen die Diagonalen hineingesetzten Fensteröffnungen, nicht besonders ansprechend. Zu den eben angeführten gelungenen Einzelheiten gehört der ausgekragte Treppenturm an einer der Giebelseiten (Fig. 545⁵⁵⁰⁾.

Ebenfalls zu den glücklicheren Lösungen der Aufgabe gehört der in Fig. 446 (S. 262) dargestellte vorgekragte Verbindungsgang eines Schulhauses.

⁵⁵¹⁾ Nach: Blätter für Architektur und Kunsthandwerk, Bd. 1, S. 133 u. Taf. 74.

Die Schwierigkeiten, welche die Behandlung der Diagonalen bietet, hat zur Einschränkung, Verdeckung und zur gänzlichen Unterdrückung derselben Anlaß gegeben.

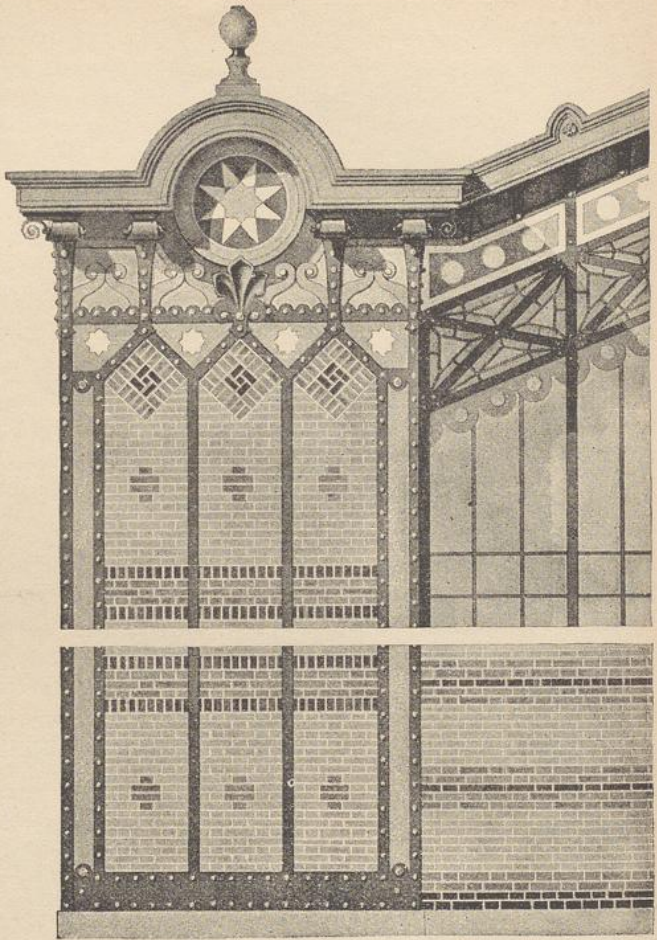
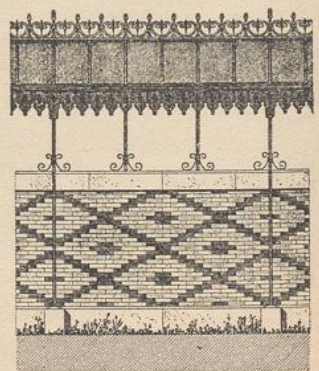
Bei dem in Fig. 546 dargestellten Hause am Trödelmarkt zu Nürnberg erscheint das Eisen-Fachwerk äußerlich als unvollständiges. Es sind hier die aus Flacheisen aufgelegten Diagonalbänder an der Innenseite angebracht und im Putz verborgen. Als weitere Sicherung gegen Verschiebungen ist im Kehlgebälk ein Diagonalnetz aus I-Eisen angeordnet. Die äußere Behandlung ist sehr einfach, aber doch durch die malerische Massengliederung recht glücklich. Wie schon in Art. 231 (S. 292) angeführt wurde, ist das Fachwerk 15 cm stark mit Hochofen-Schlackensteinen ausgemauert, deren lichtgraue Farbe gut zum rothen Anfrich des Eisens stimmen soll.

Die Ausführung in Eisen-Fachwerk wurde hier der sehr beschränkten Baufelle wegen gewählt. Die Gesamtbaukosten betragen 32 600 Mark, wovon 4500 Mark auf die schwierige Gründung und 10 500 Mark auf die gefamte Eisen-Construction, ausschließlich 6 Stahlblech-Rollläden für Schaufenster und Ladenthüren, entfallen⁵⁵¹⁾.

Als weiteres Beispiel zur Behandlung der unvollständigen Eisen-Fachwerk-wände, von denen die in Fig. 498 (S. 276), Fig. 506 (S. 278) u. Fig. 510 (S. 280) dargestellten hervorgehoben werden sollen, sei hier ein Wandstück des für die Pariser Weltausstellung von 1878 auf dem *Champ-de-Mars* errichteten Bahnhofgebäudes mitgetheilt (Fig. 547⁵⁵²⁾).

Am leichtesten fügt sich auch bei den Wänden das Gusseisen der architektonischen Ausbildung, wie Fig. 523 (S. 285) zeigte. Hierbei begünstigte der Umstand den glücklichen Erfolg, daß die Eisen-Fachwerkwand nur einen Theil der Höhe der ganzen Wand einnimmt. Dies erweist sich auch bei Verwendung von Walzeisen

Fig. 547.

Vom Bahnhof des *Champ-de-Mars* zu Paris⁵⁵²⁾.Fig. 548⁵⁵³⁾.Vom Schwimmbad des *Lycée des Vauves*. — $\frac{1}{100}$ n. Gr.

⁵⁵²⁾ Fac.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1878, Pl. 549.

⁵⁵³⁾ Fac.-Repr. nach: Ebendaf. 1881, Pl. 759.

günstig, wenn die Ständer außer zur Wandbildung noch weitere Bestimmung erhalten.

Fig. 548⁵⁵³) giebt einen Theil der Rückwand der feilich oben offenen Auskleidezellen eines Schwimmbades (*piscine de natation*) des *Lycée de Vauves*, wobei die Ständer das Dach mit zu tragen haben.

Außer in Bahnhofs-, Markt- und anderen Hallen ist bisher wohl nur selten der Versuch zu einer architektonischen Ausbildung der Eisen-Fachwerkwände in Innen-

Fig. 549.



Zeichenfaal im *Collège Sainte-Barbe* zu Paris⁵⁵⁴).

Arch.: *Lheureux*.

räumen gemacht worden. Bei den Hallenwänden wird die Behandlung durch die Verbindung erleichtert, in welche in der Regel die Ständer mit den Dachbindern gebracht werden können.

Eines der seltenen Beispiele der Ausgestaltung eines Innenraumes anderer Art ist der in Fig. 549 dargestellte Zeichenfaal des *Collège Sainte-Barbe* in Paris⁵⁵⁴), der seine schöne Wirkung wohl auch in der Hauptfache der Verbindung der Ständer mit den Dachträgern verdankt. Die Ständer sind kastenförmig

⁵⁵⁴) Facf.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1882, Pl. 819, 820.

aus Blech und Winkleifen zusammengenietet, mit Ausnahme der schräg in die Winkel gestellten, welche I-förmigen Querschnitt haben. Die Eisen-Construction wurde hier wohl gewählt, um möglichst an Raum zu gewinnen. In anderen Räumen desselben Gebäudes wurden die Außenwände nur aus ebenfalls kastenförmig gestalteten Stützen mit zwischen ihnen befindlicher Verglasung gebildet, um den Lichteinfall zu vergrößern.

235.
Werthschätzung. Die Wahl des Eisen-Fachwerkes zur Herstellung von Wänden kommt bis jetzt in Deutschland nur erst vereinzelt in Frage, während dasselbe in Frankreich häufiger angewendet wird, was darin seinen Grund hat, daß dort das Eisen überhaupt viel mehr in den Hochbau eingeführt ist, wie die fast ausschließliche Bildung der Zwischengebälke mit Hilfe desselben beweist. Aber auch dort kommt das Eisen zumeist nur dann in Anwendung, wenn es besondere Vortheile verspricht. Die größere Billigkeit gegenüber anderen Bauweisen, welche die ausgedehntere Einführung begünstigen müßte, scheint im Allgemeinen noch nicht erreicht zu sein. Sie ergibt sich nur in denjenigen Fällen, wo bei sehr theuerem Grund und Boden oder sehr geringer Tragfähigkeit desselben der durch die geringe Wanddicke, welche das Eisen-Fachwerk ermöglicht, erzielte Raumgewinn oder die damit verbundene Ersparnis an den Gründungen die höheren Ausführungskosten der Wände übersteigen. Raumgewinn und erleichterte Gründungsweise sind auch die Ursachen, welche in vielen Fällen zur Wahl des Eisen-Fachwerkbaues trotz etwas erhöhter Baukosten bestimmen.

Bei einem von *Kunnehenn* in Rothausen bei Essen ausgeführten Schulhause, welches aus äußerlich mit Backsteinmauerwerk verkleidetem Eisen-Fachwerk besteht, das nach eingetretenen Senkungen durch vorgesehene Windevorrichtungen wieder in die wagrechte Lage gebracht werden kann (vergl. S. 267 u. 294), haben sich die Baukosten bei Verwendung von 40 000 kg Façoneisen nur etwa 1200 Mark theurer gestellt, als bei gewöhnlichem Maffivbau. Das Quadr.-Meter des zweistöckigen Hauses von 230 qm Grundfläche mit Kniestock kostete 100 Mark. Der Bau würde sich noch billiger gestellt haben, wenn leichtere Eisenforten, wie wohl zulässig, zur Verfügung gestanden hätten⁵⁵⁵).

Auch die 1888 in Montigny bei Metz ausgeführten Militär-Pferdeställe haben nur wenig mehr (4,5 Procent) als in Holz-Fachwerk gekostet⁵⁵⁶).

Dazu kommen allerdings noch einige Vortheile des Eisen-Fachwerkbaues. Derselbe gestattet größtmöglichstes Oeffnen der Wände und damit beste Beleuchtung der Innenräume. Die Structurtheile werden in den Werkstätten vollständig fertig und genau passend hergestellt, so daß das Aufstellen, einschl. des Aufchlagens des schützenden Daches, auf dem Bauplatze nur verhältnißmäfsig geringe Zeit erfordert und dadurch die Ausführung der Gebäude bei ungünstigen Verhältnissen von Wetter und Jahreszeit wesentlich erleichtert wird. Diesen Vortheil besitzt nun allerdings auch der Holzbau. Er läßt sich aber mit letzterem in sehr vielen Fällen der ihm entgegenstehenden bau- und feuerpolizeilichen Bestimmungen wegen nicht erreichen, so daß man unter gegebenen Umständen zum Eisen zu greifen gezwungen ist, auch wenn man diesem eine größere Feuerbeständigkeit, als dem Holze nicht zugestehen will. Ist nun die Dauer des Eisens im Feuer auch keine größere, so wird bei der Verwendung desselben doch die Menge des entzündbaren Stoffes verringert und damit die Feuerficherheit der Gebäude erhöht, wenn auch lange nicht die der reinen Steinbauten erreicht. Aehnliches, wie bei diesem, ist nur durch vollständige Umhüllung des Eisens mit feuerbeständigen Stoffen zu erzielen, ohne daß man einige Vortheile desselben, wie inniger Zusammenhang der Construction und Dünnheit der Wände, aufzugeben hat. Damit begiebt man sich allerdings der Möglichkeit, die Eisen-Construction architektonisch zum äußeren Ausdruck zu bringen. Die Sprödigkeit des

⁵⁵⁵) Nach: Kölnische Zeitung 1881, Nr. 223, 1. Bl.

⁵⁵⁶) Siehe: Zeitschr. f. Bauw. 1889, S. 504.

Stoffes überhaupt gegen die formale Behandlung ist es hauptsächlich, welche auch in denjenigen Fällen, wo seine Anwendung ganz am Platze wäre, von seiner Wahl häufig Abstand nehmen läßt.

Der eben erwähnte innige Zusammenhang der Constructionstheile, der einer Eifen-Fachwerkwand bei großer Festigkeit in geringer Masse verliehen werden kann, sichert derselben ein Gebiet der Ausführungen, in dem sie allen anderen Constructionen überlegen ist, nämlich die Herstellung von Bauwerken auf unsicherem Grund und Boden, welcher ungleichen Senkungen und Erschütterungen in Folge von Erdbeben oder Bergschäden ausgesetzt ist. Der Eifen-Fachwerkbau ist hier nicht nur widerstandsfähiger, als andere Constructionen, sondern auch leicht wieder in eine richtige Lage zu bringen, wie oben (Art. 220, S. 267) schon angeführt wurde.

Dem Holz-Fachwerkbau kann bei zweckmäßiger Herstellung, wie dies viele Beispiele beweisen, eine Dauer von mehreren Jahrhunderten gegeben werden. Zahlreiche andere Fälle bezeugen aber auch raschen Verfall solcher Bauten, insbesondere durch das in neuerer Zeit so häufige Auftreten des Hauschwammes. Diesem entgeht man nun an den Hauptbautheilen sicher, wenn man sie aus Eifen herstellt. In dieser Beziehung ist also der Eifen-Fachwerkbau von größerer Dauer, als der Holzbau, während dies im Allgemeinen wegen mangelnder genügend alter Bauwerke sonst nicht mit voller Sicherheit behauptet werden kann. Doch für allseitig von Stein oder Mörtel umhülltes Eifenwerk läßt sich dies mit großer Wahrscheinlichkeit erwarten, da zahlreiche Erfahrungen bewiesen haben, daß von Luft- und Feuchtigkeitszutritt abgeschlossenes Eifen von Rost nicht angegriffen wird. Das Rosten kann nur so lange stattfinden, als der Mörtel Feuchtigkeit abgiebt; später wird er schützend wirken, und zwar um so mehr, je dichter er ist, was zu Gunsten der Anwendung von Cement-Beton für die Verblendung und Ausfüllung des (dann aber nicht mit Anstrich zu versehenen) Eifen-Fachwerkes spricht.

Die Verwendung des Eisens zu Hochbauten führt einen hier zu erwähnenden Mißstand mit sich, nämlich die stärker, als bei anderen Stoffen auftretende Schallfortleitung, die besonders bei mehrstöckigen Wohngebäuden störend wirkt. Sie kann durch Isolirung des Fußbodens vom Deckengebälke und durch geeignete Wandbekleidungen gemildert werden.

Im Jahre 1845 wird über ein System des Ingenieurs *Delaveleye*, Häuser ganz aus Eifen zu erbauen, berichtet⁵⁵⁷). In der bezüglichen Mittheilung heißt es: »Für große, fest stehende Gebäude könnte die Anwendung des Eisens am zweckmäßigsten sein, wenn man zu allen Thür- und Fensteröffnungen, ihren Gewänden und Gesimsen hohles Gußeisen verwendete, dem man die reichsten Formen geben könnte u. s. w. Sowohl nach der Höhe, als nach horizontalen Richtungen können solche Theile eines Gebäudes durch eiserne Bänder, Streben und Säulen leicht in feste Verbindung gebracht werden, so daß das Skelett der Mauern das Ansehen eines durchsichtigen Gitters haben würde. Gußeiserne Balken würden das Ganze noch fester vereinigen. Das eiserne Gerippe wird dann mit Ziegeln ausgemauert, und der innere Bewurf und die Verzierungen der Wände wird aus den gewöhnlich dazu dienenden Materialien hergestellt.«

Es scheint danach, daß *Delaveleye* zuerst den Gedanken des Eifen-Fachwerkbaues ausgesprochen hat.

Im Jahre 1864 wird ein System des Architekten *Lacroix*, Gebäude aus Eifen mit Gyps, Cement oder Beton herzustellen, als eine neue Erfindung besprochen⁵⁵⁸). Man hat es hier mit einem Eifen-Fachwerkbau zu thun, dessen 1 m von einander entfernte Ständer aus I- und C-Eifen hergestellt und durch Rahmen aus Flacheisen verbunden sind, welche letztere die eisernen Deckenbalken tragen. An den Ständern sind durch Schrauben mit durchgesteckten Keilen schräg sich kreuzende Latten befestigt, welche 3 cm starke Gypsverkleidung aufnehmen, so daß hohle Umfassungswände gebildet werden.

⁵⁵⁷) Nach dem Französischen in: Allg. Bauz. 1845, S. 110.

⁵⁵⁸) In: *Novv. annales de la constr.* 1864, S. 12 u. Pl. 7.

Zu derselben Zeit wird aber Eisen-Fachwerk mit gußeisernen Ständern und Rahmstücken mit Ziegelausmauerung schon in großer Ausdehnung in Anwendung gebracht, wie die Waaren-Speicher der Saint-Ouen-Docks zu Paris beweisen (vergl. Art. 221, S. 269 u. Art. 224, S. 283).

1867 spricht *Liger* in seinem Buche (Paris 1867) »*Pans de bois et pans de fer*« vom Eisen-Fachwerk als von einer noch zu schaffenden Construction, welche noch nicht angewendet worden sei. Es dürfte dies jedoch nach dem Mitgetheilten auch für Walzeisen nicht mehr ganz zutreffen, obgleich zuzugeben ist, daß ein ausgebildetes vollständiges Eisen-Fachwerk-System erst von ihm vorgeschlagen wird, das allerdings nur auf einer Umbildung des Holz-Fachwerkes für Walzeisen beruht. Später (1872) bringt er die besprochenen Ständer aus *Zorès*-Eisen und doppelten I-Eisen mit gußeisernen Schuhen (vergl. Art. 222, S. 269) in Vorschlag.

1872 scheint diese Bauweise noch wenig Anklang gefunden zu haben, wie aus den Erörterungen hervorgeht, mit denen *Viollet-le-Duc* dieselbe empfiehlt⁵⁵⁹). In demselben Jahre wurde jedoch schon der erste sich von der Nachahmung des Holz-Fachwerkes frei machende Bau mit Eisen-Fachwerkswänden fertiggestellt, das besprochene, von *Saulnier* errichtete *Ménier'sche* Fabrikgebäude in Noisiel (vergl. Art. 218, S. 259 bis 261⁵⁶⁰), welcher immer noch zu den bedeutendsten seiner Art gehört.

Erst die Pariser Weltausstellung von 1878 sollte durch eine Reihe hervorragender Beispiele dieser Bauweise den Anstoß zu einer ausgedehnteren Anwendung derselben geben, auch für Deutschland, wo vorher kaum eine Ausführung in solcher sich finden dürfte, wenigstens nicht in ausgemauertem Fachwerk. Ein mit Brettern verchaltes Eisen-Fachwerkgebäude ohne Ausmauerung, welches von *Schwedler* für den Bochumer Verein für Bergbau u. f. w. zur Unterbringung eines schweren Dampfhammers errichtet wurde, wird von diesem schon 1869 veröffentlicht⁵⁶¹).

Außerhalb Frankreichs ist eines der frühesten größeren Eisen-Fachwerkgebäude die Personenhalle der k. k. österreichischen Staatsbahngesellschaft zu Budapest, dessen Planung aber auch von einem geborenen Franzosen, *Alfons de Serres*, herrührt⁵⁶²).

Gegenwärtig kommen Eisen-Fachwerkswände vielfach in Anwendung, namentlich für Bahnhof-, Markt-, Ausstellungs- und andere Hallen, für Panorama- und Circus-Gebäude und andere Anlagen für öffentliche Schaustellungen, für verschiedenartige kleinere Bauwerke auf Bahnhöfen, für Speicher, Fabrikgebäude und Werkstätten, für Bauten zu vorübergehenden Zwecken und auf unsicherer Gründung. Weniger Einführung haben dieselben bisher im Wohnhausbau gefunden; in der Regel haben hierzu nur besondere Umstände den Anlaß gegeben.

In außerordentlicher Ausdehnung wurde der Eisen-Fachwerkbau zur Herstellung der Gebäude der Pariser Weltausstellung von 1889 verwendet, zum Theile in neuen Constructionsformen, wie das in Fig. 511 bis 514 (S. 281 u. 282) dargestellte Beispiel zeigte. Zur Ausfüllung der Gefache wurden bei diesen Bauten die mannigfaltigsten Stoffe herangezogen, so daß auf einige derselben in Kap. 10 zurückzukommen sein wird.

9. Kapitel.

Wände aus Eisen.

237.
Vorbemerkung. Die ganz aus Eisen herzustellenden Wände erhalten meist ein Gerippe von Guß- oder Walzeisen, das auf einer oder auf beiden Seiten mit glattem oder gewelltem Blech, mit gepresstem Flußeisenblech, mit Gußeisen- oder wohl gar Stahlplatten verkleidet wird. Für Scheidewände aus Trägerwellblech kann ein Gerippe entbehrlich sein.

Die gute Wärmeleitfähigkeit des Eisens macht es in vielen Fällen notwendig, an den Außenwänden Schutzvorkehrungen gegen zu raschen und starken Wärmewechsel der umschlossenen Räume zu treffen. Diese bestehen in der Regel in beiderseitiger Verkleidung des Gerippes mit oder ohne Ausfüllung des Zwischen-

⁵⁵⁹) In: *Entretiens sur l'architecture*. Paris 1872. Bd. 2, 18^e entretien, S. 303.

⁵⁶⁰) Siehe: *Encyclopédie d'arch.* 1874, 1876 u. 1877.

⁵⁶¹) Siehe: *Zeitschr. f. Bauw.* 1869, S. 517.

⁵⁶²) Siehe: *Deutsche Bauz.* 1878, S. 1, 304 — so wie: *Allg. Bauz.* 1883, S. 7.