



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die künstlerische Gestaltung von Eisenkonstruktionen

Text

Jordan, Hermann

Berlin, 1913

b) Verhältnisse

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96352](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96352)

Knicklänge, klares und leichtes Aussehen, vorteilhafte Montage, sowie gedrungene Ausbildung der Knotenpunkte und Verminderung der Windfläche in den Stäben nachgerühmt. Die Gesamterscheinung ist vielfach getadelt worden, wird aber andererseits unter dem Hinweis auf gleichartige bandförmige Nat-Ornamente antiker Mosaik-Fußböden als trefende Ausdrucksform für die innere Verbindung von Zug- und Druckgurt bezeichnet¹⁾. Auch auf Stützen angewandt, findet sich diese Art der Füllung neuerdings öfter, z. B. an der Kraftmaschinenhalle der Brüsseler Weltausstellung von 1910 (Abb. 167), an der Hauptmaschinenhalle der Posener Ausstellung 1911²⁾ und an den Pendelpfeilern der Brücke über den Argentoel (Abb. 40). In wirtschaftlicher Hinsicht scheint der K-Verband wegen des kleineren Materialverbrauchs gewisse Vorzüge zu haben³⁾.

Von den diagonallosen Pfosten- oder Rahmen-Trägern⁴⁾ wird späterhin die Rede sein.

Ruhiger als Fachwerk wirkt im allgemeinen eine geschlossene Blechfüllung; vor allem spricht sich bei geschlossenen Pfeilern und Bögen die tragende und abstützende Tätigkeit besonders klar aus und es wird dadurch das Ganze, weil verwirrende kleine Zwischen-Gliederungen fehlen, dem Beschauer, und besonders dem Nichtfachmann am verständlichsten. Überdies tritt ein vollwandiger Pfosten oder Bogen in vorzügliche Übereinstimmung mit Pfeilermauerwerk und Bögen aus Stein- oder Eisenbeton (Abb. 71). Auch wenn die Fahrbahn vom Bogen aus durch wenige, aber kräftige Pfosten getragen wird, ergibt sich ein ruhiges abgeklärtes Bild, wie es die Überführung der Umgebungsbahn bei Mainz (1903) (Abb. 80), die neue Straßenbrücke über den Neckar bei Mannheim (Abb. 75) und die Wegebrücke des Krotondammes in Amerika bieten⁵⁾.

Bei großen Spannweiten zu eng geteilt, wie an der älteren Koblenzer Rheinbrücke (Abb. 48) wirkt die Pfosten-Anordnung kleinlich, während ein zu großer Abstand bei kleiner Spannweite ebenfalls unvorteilhaft ist. Es müssen vielmehr großen Spannweiten auch große Pfostenweiten entsprechen, wie an der Brücke bei Münstgen (Abb. 59) und der Straßenbrücke in Worms (Abb. 66).

Besonders wichtig ist die Art der Trägerfüllung für die Endabschlüsse der Bahnsteighallen, die gewissermaßen als Ein- und Ausfahrtstore eine bauliche Auszeichnung zu beanspruchen haben. Man hat sie vielfach anders als die Regelbinder ausgestaltet, sei es mittels ornamentalen Schmucks wie in Straßburg⁶⁾ (Abb. 135) und am Bahnhof Alexanderplatz⁷⁾ in Berlin (Abb. 123), oder dadurch, daß man sie gegenüber den sonstigen Fachwerkbändern mit ansprechender äußerer und innerer Leibungslinie vollwandig herstellte, wie es in Dortmund (Abb. 145) und Metz (Abb. 140, 141) geschehen ist. Die Gesamterscheinung der Hallenstirnen wird übrigens, wie bei dieser Gelegenheit bemerkt sei, noch besonders von der Ausbildung der sog. Schürzen beeinflusst, sowie von der

Anordnung der zu diesen gehörigen Windträger. Letztere können entweder nach außen vortreten, wie in Frankfurt oder Bremen, oder sie werden ganz oder teilweise nach innen verlegt und ergeben dann jeweils eine völlig andere architektonische Wirkung¹⁾; am Hauptbahnhof Hamburg sind sie besonders sorgfältig ausgestattet und in das übrige Eisenwerk wohlüberlegt eingefügt.

b) Verhältnisse.

Für den Schönheitswert einer gegliederten Eisenkonstruktion ist das Verhältnis der einzelnen Teile untereinander und zum Ganzen von weittragender Bedeutung, und es verschiebt sich dementsprechend die Wirkung eines Bauwerks oft beträchtlich, sowie man die Beziehung der einzelnen Abmessungen zueinander ändert.

So stellt sich trotz übereinstimmender Konstruktion die neue Brücke bei Marienburg (Abb. 14) günstiger dar als die neue Dirschauer Brücke (Abb. 9), weil ihr Überbau nicht gar so lang ist, also ein vorteilhafteres Verhältnis zu der bei beiden gleichen Höhe besitzt. Und für den Eiffelturm wäre es, wie Champury betont, vorteilhafter gewesen, die zweite Galerie weniger stark hervorzuheben und nur mittelst des ersten Geschosses eine Teilung in Fuß und Schaft zu bewirken, abgesehen davon, daß auch der Kopf einer besseren künstlerischen Ausgestaltung fähig gewesen wäre (Abb. 178.)

Von großer Bedeutung sind die Verhältnisse, soweit sie sich auf Breite und Höhe der zu überdeckenden Öffnung oder Raumgestaltung beziehen. Neue Begriffe ergeben sich hierbei insofern, als die Eisenbauweise vor allem im Erreichen großer Spannweiten alles bisher Dagewesene überflügelt hat. Das Steingewölbe hat als Hochbau im Pantheon mit 43,4 m, in S. Peter mit 43,95 m seinen größten Triumph gefeiert. Als Brücke ging es bis zum Beginn unserer Zeitrechnung nicht über 25 m (Pons Fabricius in Rom 62 v. Chr.), im Mittelalter kaum über das Doppelte, und nur an der 1370—77 erbauten und 1416 zerstörten Adda-Brücke bei Trezzo in Italien bis auf 72 m. In unserer Zeit hat die größte Steinbrücke, die Friedrich-August-Brücke über das Syratal bei Plauen 90 m Lichtweite erreicht²⁾. Mit Holzdecken kam man im Salone zu Padua auf 27 m, in einem Exerzierhaus zu Moskau³⁾ auf 50 m Spannweite. Holzbrücken erreichten 1755 bei Schaffhausen 59 m, und 1777—78 bei Wettingen sogar 118,9 m⁴⁾. Dagegen hat man mit Schweißisen Hallen von über 100 m Weite (Abb. 159, 160) und Brücken von 150 bis 200 m errichtet und mit Flußeisen an der Forthbrücke (Abb. 20) sogar 521 m ohne Zwischenstützen überspannt. Nach Rohn⁵⁾ ist in den Jahren 1907—11 die größte eiserne Brücke (Manhattanbrücke) mit 448 m Weite entstanden, die größte massive Brücke (Tiberbrücke in Rom) mit 100 m. Auch ist es für die Bauweisen schon bezeichnend, daß der Genannte die bemerkenswerten eisernen Brücken

¹⁾ Zeitschr. d. Ver. deutscher Ing. 1899, S. 873.

²⁾ Der Eisenbau 1911, S. 395.

³⁾ Ebenda, S. 108. Betr. Vergleich mit Stütze aus steigenden und fallenden Diagonalen s. Hauptmaschinenhalle ebenda, S. 74.

⁴⁾ Der Eisenbau 1912, S. 104.

⁵⁾ Zentralbl. d. Bauverwaltg. 1906, S. 434.

⁶⁾ Zentralbl. d. Bauverwaltg. 1883, S. 361.

⁷⁾ Hdb. d. Arch., 4. Teil, 2. Halbbd., Heft 4, S. 380, Fig. 459.

¹⁾ Ebenda, S. 383.

²⁾ Eisen- und Eisenbetonbau, herausgeg. vom Stahlwerksverband, S. 66.

³⁾ Abb. s. D a u b, Die Vergangenheit des Hochbaues, S. 188, B ö h m, Handb. d. Holzkonstr., S. 345. G o t t g e t r e u, Lehrb. d. Hochbaukonstr., 2. Teil, S. 210 und Atlas, Taf. 21.

⁴⁾ R o n d e l e t, Kunst zu bauen, Bd. 3. S. 101. Atlas Bl. CIII.

⁵⁾ Schweiz. Bauzeitg. 1912, Tabelle S. 52.

von 100 m Weite ab rechnet, die bedeutenden massiven Brücken dagegen von 45 m ab. Die demnach im Eisen gebotene Möglichkeit, große freie Weiten zu schaffen, ist vor allem für Bahnhöfe und Ausstellungshallen willkommen.

Da es aber darauf ankommt, bei der Überdachung großer Flächen die Kosten nicht ins Ungemessene gehen zu lassen, bekommt die Breiten-Abmessung der Hallen gegenüber der Höhe eine besondere Bedeutung. In der Gotik war es aus vorwiegend konstruktiven Gründen noch umgekehrt, indem z. B. an der Kathedrale von Amiens das Mittelschiff bei 15 m Breite eine Höhe von 43 m, am Dom zu Köln bei derselben Breite eine Höhe von 45 m erhielt. In der Antike und in der Renaissance wurde dagegen keine Abmessung besonders ausgesprochen, vielmehr war man bestrebt, durch harmonischen Ausgleich einen abgeklärten Gesamteindruck zu erzielen.

Die mit der eisernen Halle auftretende Betonung der Breiten-Abmessung ist allerdings nicht immer architektonisch vorteilhaft. So hat die Bahnhofshalle der Pennsylvania-Eisenbahn in Jersey-City nur 28,12 m Pfeilhöhe bei 77,11 m Spannweite¹⁾, der Süd-Union-Bahnhof in Boston sogar nur 25,3 m Höhe und 172 m Weite, der Endbahnhof in St. Louis 22,8 m Höhe und 183 m Weite²⁾. Auch an der im Jahre 1866 errichteten Halle des Bahnhofs S. Pancras zu London läßt die gegenüber der Breite von 73 m nur geringe Höhe (31 m) den ganzen Bau etwas gedrückt erscheinen³⁾ (Abb. 127).

In ähnlich unvorteilhafter Weise hat der Bahnhof zu Manchester (1880)⁴⁾ bei 64 m Spannweite eine Höhe von nur 27 m, also ein Verhältnis von 4 : 10; ebenso die Maschinenhalle auf der Pariser Weltausstellung⁵⁾ von 1889 bei 114,3 m Weite und 46 m Höhe (Abb. 159, 160), und die mit Rücksicht auf den benachbarten Dom niedrig gehaltene Halle des Hauptbahnhofs in Köln⁶⁾ (63,5 m zu 24,6 m). Günstiger zeigen sich das Palais Des Beaux-Arts⁷⁾ und das Palais Des Arts Libéraux von 1889 in Paris, die bei 52 m Breite eine Höhe von 28 m, also ein Verhältnis von ungefähr 6/10 aufweisen.

Am Frankfurter Hauptbahnhof (Abb. 124) haben die Hallen bei 56 m Breite und 28,6 m Höhe sogar ein Verhältnis von rund 1 : 2. Ebenso am neuen Leipziger Hauptbahnhof bei 20:42,5 bzw. 45 m (Abb. 149). Daß die Höhe nicht zu gering werden darf, haben die Amerikaner sehr wohl gefühlt, als sie 1893 für den Kunstpalast in Chicago⁸⁾ die Spannweite der Pariser Maschinenhalle zu Grunde legten, aber eine Höhe von 64 anstatt 46 m wählten.

Eine gedrückte Binderlinie vermied Vierendeels Halle für La Louvière⁹⁾ 1880—81 und das Haus der Laurahütte¹⁰⁾ (Abb. 164) auf der Ostdeutschen Ausstellung in Posen 1911 durch Wahl einer steilen Spitzbogenlinie. Zu gleichem Zwecke

setzen sich am Palmenhaus zu Frankfurt a. M.¹⁾ (Abb. 175) die Bögen erst 6,5 m über dem Boden, d. h. auf geraden Pfeilern an, und auch die Binder der 35 m hohen und 73 m weiten Halle des Hauptbahnhofs in Hamburg²⁾ (Abb. 137) steigen zunächst 22 m senkrecht empor, um erst dann mit scharfer Biegung in einen gedrückten Spitzbogen übergeführt zu werden; die beträchtliche Höhe dieser Halle ermöglicht eine gute Rauchabführung und ergibt einen luftigen und hellen Gesamteindruck. Eine größere Höhe (21,7 m) als Breite (17 m) und eine dementsprechend vorteilhafte Wirkung besaß u. a. das Langhaus des Gebäudes für Chemie und Optik auf der Berliner Gewerbeausstellung im Jahre 1896³⁾. Gute Beleuchtung und architektonisch wirksame Querschnittsform ergibt das für industrielle Hochbauten sehr beliebte Mansarden- und Stufendach (Abb. 151, 161), sowie die neuere Hallen-Anordnung mit Auslegern und aufgesetzter Mittel-Laterne (Abb. 167).

Den guten Raumverhältnissen muß aber eine richtige Deckengestaltung zu Hilfe kommen. In dieser Hinsicht ist z. B. die Rotunde der Wiener Weltausstellung von 1873 lehrreich, da sie in ihrem Innern keinen Standpunkt bietet, von dem aus man den vollen Eindruck ihrer Abmessungen erhält: Wenn der Beschauer an einer Seite steht und die ganze Raumbreite auf sich wirken läßt, vermag er nicht in die große Laterne zu schauen, um ihre Höhe zu ermessen. Nähert er sich aber der Mitte des Raumes, dann kann er zwar in den Aufbau hineinblicken, aber er hat nicht mehr das ganze Quermaß in einer Richtung vor sich⁴⁾. Die Wahl einer günstigeren Deckenform hätte hierin Abhilfe schaffen können, ohne daß es nötig gewesen wäre, die Verhältnisse des Gesamttraumes zu ändern. Der Einwurf, es ließe sich von den Renaissance-Kirchen mit Vierungskuppeln das Gleiche behaupten, wäre insofern nicht zutreffend, als bei der Rotunde ein anschließender Langbau fehlt, sie vielmehr schon als reiner Zentralraum nicht einwandfrei ist.

Was nun noch die Einzelausbildung betrifft, so wirkt es ungünstig, wenn an einem Fachwerk die Füllungen gegenüber den Gurtungen zu wenig Masse haben, so daß die Öffnungen verhältnismäßig groß erscheinen und darunter die Geschlossenheit des Fachwerks leidet. Einem solchen Mißverhältnis, wie es die Maschinenhalle der Pariser Ausstellung von 1889 (Abb. 159, 160) aufwies⁵⁾, läßt sich um so eher vorbeugen, als man es beispielsweise in der Hand hat, für einen Füllungsstab bei gleicher Querschnittsfläche einen schmalen und dicken, oder einen breiten und dünnwandigen Stab zu wählen, je nachdem man einen leichten oder schweren Gesamteindruck hervorrufen will.

Für einen Binder ist es ferner nicht vorteilhaft, wenn seine Konstruktionshöhe im Verhältnis zur Binderweite und Binderhöhe zu groß ist, und wenn sein Querschnitt eine zu geringe Breite im Verhältnis zur Höhe aufweist. Im letzteren Fall hat der Beschauer leicht das Gefühl, daß dem Binder die erforderliche seitliche Steifigkeit abgehe, daß also unter Umständen ein seitliches Aus-

¹⁾ Zeitschr. d. Ver. deutscher Ing. 1899, S. 1513. Zentralbl. d. Bauverwaltg. 1892, S. 8.

²⁾ Handb. d. Arch. 4. Teil. 2. Halbbd., Heft 4, S. 352. Zentralbl. d. Bauverwaltg., 1906, S. 1517.

³⁾ Engineering, 23. Aug. 1867.

⁴⁾ Vierendeel, Constr. arch., Taf. 61, 62.

⁵⁾ Ebenda, Taf. 80, Fig. 1.

⁶⁾ Foerster, Die Eisenkonstr. d. Ing.-Hochb., S. 519, Taf. XIX.

⁷⁾ Vierendeel, Constr. arch., Taf. 84, Fig. 1.

⁸⁾ Ebenda, Taf. 96.

⁹⁾ Ebenda, Taf. 65.

¹⁰⁾ Der Eisenbau 1911, S. 397.

¹⁾ Vierendeel, Constr. arch., Taf. 25, 26.

²⁾ Foerster, Die Eisenkonstr. d. Ing.-Hochb., S. 520, Taf. XX. Zentralbl. d. Bauverwaltg. 1906, S. 620, 632.

³⁾ Deutsche Bauzeitg. 1896, S. 265.

⁴⁾ Engineering 1873, Bd. 15, S. 220, Tafelbeilage.

⁵⁾ Vierendeel, Constr. arch., Taf. 80—83.

weichen und Ausbiegen aus seiner Ebene heraus nicht ausgeschlossen sei. So erhielten an der Jubiläumshalle (Cinquantenaire) in Brüssel¹⁾ die Binder bei 1,45 m Querschnittshöhe eine Konstruktionsbreite von nur 17 cm. Der gleiche Fehler findet sich an den Bindern des Maschinenpalastes zu Paris 1889, während die Binder des gleichzeitigen Palais Des Beaux-Arts²⁾ im Verhältnis zu ihrer Breite niedrig gehalten wurden; überhaupt zeichnet sich diese vom Architekten Formigé entworfene Halle vor der großen Maschinenhalle durch ihre schöneren Verhältnisse aus. Auch am Bahnhof St. Pancras steht im Binderquerschnitt die Breite von 41 cm in gutem Verhältnis zur Höhe von 1,83 m, so daß die Wirkung kräftig ist, ohne schwer zu sein.

c) Perspektivische Wirkung.

1. Viele Kreuzungen.

Zur schönheitlich befriedigenden Ausgestaltung von Eisenwerk genügt es nicht, die Träger und Binder in der geometrischen Ansicht ansprechend durchzubilden, sondern es ist auch auf das perspektivische Bild Bedacht zu nehmen, weil sich bei ihm oft ein unklares und häßliches Stabgewirre ergibt³⁾.

Es ist daher verständlich, daß man immer mehr darauf hinausgeht, die mit Zugbändern versehenen Bögen, wie sie z. B. an den Bahnhofshallen in Münster (Abb. 127) und München (1879–81) (Abb. 120) ausgeführt worden sind, zu verlassen, und an ihrer Stelle einfach gestaltete Binder ohne Zugband zu wählen.

Noch wenig ansprechend fielen die Binder an der Maschinenhalle zu Paris im Jahre 1867⁴⁾ aus, schon besser die schlichten, kühn und dabei doch sicher konstruierten Binder der dortigen Maschinenhalle von 1878⁵⁾.

Zur Beseitigung der besonders bei engstehenden Bindern als störend empfundenen Zugstangen hat die Anwendung der bis zur Erdgleiche herabgeführten Gelenkbögen viel beigetragen, mit deren Hilfe u. a. die durch freie Klarheit der Raumbildung ausgezeichneten neueren Bahnhallen, sowie das Ausstellungsgebäude in Frankfurt a. M. (Abb. 163) entstehen konnten. Lehrreich ist in dieser Hinsicht ein Vergleich zwischen den zugbandfreien Bindern der Kraftmaschinenhalle auf der Weltausstellung in Brüssel 1910 (Abb. 167) und den mit Zugband versehenen Bindern der Hauptmaschinenhalle ebenda⁶⁾ (Abb. 168).

Mit Beirat von Behrens ist am Turbinengebäude der A. E. G. in Berlin die Eisenmasse möglichst einfach gestaltet worden, um die Raumverhältnisse klar hervortreten zu lassen und einen geschlossenen Eindruck des Innenraumes zu erzielen. Diesem Bestreben kommt die vollwandige Aus-

führung der Binderfüße und das Fortlassen jedes plastischen und ornamental Schmucks zu gute, doch wird die beabsichtigte Wirkung durch das Einfügen von Zugstangen und verkreuzten Windverbänden zum Teil wieder aufgehoben¹⁾.

Ein anderes Mittel, um das Innenbild zu vereinfachen, hat man an der deutschen Industriehalle der Weltausstellung in Brüssel 1910 versucht, indem man nur alle 23,85 m Hauptbinder verlegte und dazwischen immer zwei leichtere Nebenbinder einschaltete²⁾. Demselben Gedanken folgte die Hauptmaschinenhalle auf der Ostdeutschen Ausstellung in Posen 1911, und es wurde dadurch zusammen mit der kleinen Fachwerkhöhe der Binder eine klare, großräumige Wirkung erzielt (Abb. 165).

Wichtig für das Gesamtbild sind u. a. die senkrecht zu den Bindern laufenden Längsverbände. Wie häßlich sie bei nicht genügender Bedachtnahme auf ansprechende Ausgestaltung wirken können, zeigt die Hauptbahnhofshalle in Frankfurt a. M., in deren End-Binderfelder große vertikale Andreaskreuze eingebaut sind, die zum übrigen baulichen Organismus nicht passen wollen, vielmehr wie nachträglich eingeflickt aussehen³⁾. Gleiches finden wir in Dortmund (Abb. 145).

Fast noch mehr, als an Dachwerken sind die Querkonstruktionen und Windverbände an Brücken von Bedeutung, da sie in besonderem Maße den schönheitlichen Wert der Innen-Ansicht bedingen⁴⁾ (Abb. 113). Diese ist aber, soweit die Fahrbahn nicht oberhalb der Hauptträger liegt, nahezu ebenso wichtig wie die seitliche Außenansicht, der Längsumriß. Man denke nur an die ähnliche Sachlage bei einer Säulenhalle⁵⁾. Einen Unterschied macht es allerdings, ob die Brücke für Eisenbahnzüge bestimmt ist, also in der Regel nicht in der Längsrichtung gesehen werden kann, oder ob bei Fußgänger- oder Fuhrwerksverkehr dem Beschauer nach jeder Richtung hin freier Umblick gestattet ist.

Was nun die Anordnung der Querverbände betrifft, so ergibt die Möglichkeit, sie laubenartig über die Fahrbahn hinwegzuspinnen und erforderlichenfalls durch einen besonderen Längs-Mittelträger zu unterstützen, wie an der Hackerbrücke in München, eine gewisse räumlich geschlossene Wirkung (Abb. 70).

Freier ist der Eindruck, wenn die Vertikalen mit den Querträgern zu Halbrahmen vereinigt werden, und Querbögen nur in größeren Abständen Platz finden, etwa zwischen den Pfeilerpfosten, wie bei Donaustauf (1892) und an der Swinemünder Brücke in Berlin (Abb. 34), oder zwischen den Bogenseiteln, wie an der Treskowbrücke (Abb. 82) und der Stubenrauchbrücke bei Berlin und an der Röntgenbrücke in Charlottenburg (Abb. 222).

Noch ungehemmt ist die Ausschau bei den sog. offenen Brücken, bei denen ein Verband oberhalb der Fahrbahn fortbleibt, und für die erforderliche Quer-Sicherheit anderweit gesorgt wird.

Der untere Verband einer Brücke ist für den Blick von

¹⁾ Ebenda, Taf. 78., L. Mertens, Eis. Däch. u. Hallen in England, Taf. 15–18.

²⁾ Vierendeel, Constr. arch., Taf. 84, 85.

³⁾ Über derartigen Mangel an den internationalen Industriehallen der Weltausstellung Brüssel 1910 s. Der Eisenbau 1911, S. 151.

⁴⁾ Vierendeel, Constr. arch. Taf. 24.

⁵⁾ Ebenda, Taf. 37.

⁶⁾ Foerster, Die Eisenkonstr. d. Ing.-Hochb., S. 525, Taf. XXII, XXIII.

⁷⁾ Der Eisenbau 1911, S. 75, 107.

¹⁾ AEG-Zeitg. 1910, Nr. 7. Zentralbl. d. Bauverwaltg. 1910, S. 25.

²⁾ Der Eisenbau 1911, S. 102, Abb. 15., S. 103.

³⁾ Vergl. Abb. in Handb. d. Arch. 4. Teil, 2. Halbb., 4. Heft, S. 366.

⁴⁾ Meyer, Eisenbauten, Taf. XII.

⁵⁾ Zeitschr. d. Ver. deutscher Ing. 1907, S. 473.