



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die künstlerische Gestaltung von Eisenkonstruktionen

Text

Jordan, Hermann

Berlin, 1913

B. Proportion

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

den Auflagern einen sehr großen und im Scheitel einen verhältnismäßig kleinen Abstand haben, eine ideal-schöne Erscheinung, wie z. B. die Hauptträger der Schwarzwasserbrücke und der Müngstener Brücke (Abb. 54, 59 und Einschlagtafel II am Schluß des Atlas).

Die Erwägung, daß durch die Ausführung von Gelenken die Steifigkeit des Bauwerkes gegenüber verschiedenen Kraftwirkungen erheblich vermindert wird, kann für die ästhetische Ausbildung in mittelbarer Weise von Wert sein. Es wurde oben ausgeführt, daß bei Trägern mit konkaver Gurtungsform mit Rücksicht auf die Steifigkeit eine möglichst große, mit Rücksicht auf die ästhetische Wirkung aber eine tunlichst kleine Trägerhöhe in der Mitte der Hauptöffnung erwünscht ist. Unter diesen Umständen ist es offenbar sehr wichtig, daß eine Trägeranordnung gewählt wird, die an sich eine Gewähr für möglichst große Steifigkeit bietet. Verzichtet man also auf die Ausführung von Gelenken, dann erzielt man einen so großen Gewinn an Steifigkeit, daß man der ästhetischen Forderung einer möglichst geringen Trägerhöhe weit mehr entgegenkommen darf, als bei Ausführung von Gelenkträgern.

B. Proportion.

Bei der ästhetischen Wirkung größerer Eisenkonstruktionen kommt es viel weniger auf die Einzelformen, als besonders auf die Gesamtanordnung an. Hierbei sind nun von grundlegender Bedeutung die Abmessungen und Formen der Liniennetze.

Wenn wir zunächst von den Umrißlinien absehen, so sind es vor allem die Verhältnisse der wichtigsten Abmessungen, die einen großen Einfluß auf die ästhetische Wirkung des Bauwerkes haben. Hauptsächlich handelt es sich um folgende lineare Größen: Stützweite, Feldweite, Trägerhöhe, Pfeilhöhe (bei gekrümmten Gurtungen). Auch bei dem Entwerfen von Querrahmen spielt das Verhältnis der Höhe zur Breite eine wichtige Rolle.

Es fragt sich nun, welche Verhältnisse man für diese oder ähnliche Größen wählen soll. Selbstverständlich sind hierbei die besonderen Bedingungen des Einzelfalles, sowie praktische Erwägungen (günstige Knotenverbindungen, geringer Materialverbrauch usw.) in Betracht zu ziehen. Wenn man aber hiervon absieht, so gilt ganz allgemein folgende Regel: Man wähle diejenigen geometrischen Größen, die zu einander in ästhetischer Beziehung stehen, so daß sie möglichst einfache Zahlenverhältnisse bilden.

Diese Regel ist in der Architektur sehr alt und jedem Architekten bekannt. Weniger dürfte sie den Bauingenieuren geläufig sein. Ich verweise deshalb auf das Handbuch der Architektur (1883) IV. Teil, 1. Halbband, 2. Abschnitt: Die Proportionen in der Architektur von August Thiersch. Es wird dort gezeigt, wie die Regel der „Proportion“ in der Baukunst von den Ägyptern an bis ins neunzehnte Jahrhundert eine wichtige Rolle gespielt hat.

Es ist zwar schon in der heutigen Praxis der Bauingenieure üblich, für die wichtigsten und grundlegenden Abmessungen des Bauwerkes tunlichst runde Zahlenwerte zu nehmen.

Dies geschieht aber vorwiegend aus praktischen Gründen und nicht mit Rücksicht auf die ästhetische Wirkung. Namentlich wird nicht hinreichend darauf geachtet, daß die Verhältnisse der zu einander in geometrischer Beziehung stehenden Größen runde Zahlenwerte ausdrücken. Beispielsweise kann es leicht vorkommen, daß die Feldweite eines Fachwerkträgers aus praktischen oder ästhetischen Gründen eine nicht ganz runde Maßzahl erhält, etwa = 4,38 m. Wollte man in diesem Falle die Trägerhöhe unabhängig von der Feldweite als eine möglichst runde Zahl annehmen, etwa = 6,0, so würde das Verhältnis der beiden Größen 4,38 : 6,0 nicht durch einfache Zahlen sich ausdrücken lassen. Im Sinne jener Regel wäre es also richtiger, die Trägerhöhe so zu wählen, daß sie sich zur Feldweite etwa wie 4 : 3 verhält; es wäre demnach die Trägerhöhe zu 5,84 m anzunehmen.

Die Forderung, daß einfache Zahlenverhältnisse gewählt werden sollen, braucht nicht buchstäblich genommen zu werden, sondern ist in erweitertem Sinne aufzufassen. In manchen Fällen wird man durch irrationale Zahlenverhältnisse sehr günstige Werte bekommen, beispielsweise durch Teilung nach dem goldenen Schnitt. Der Sinn jener Regel ist der, daß das Verhältnis der in Vergleich kommenden Größen durch einen möglichst einfachen mathematischen Vorgang zustande kommen soll. Diese Forderung ist offenbar am besten durch den goldenen Schnitt erfüllt; und deshalb ist auch der goldene Schnitt — an sich betrachtet — das ästhetisch günstigste Verhältnis zweier linearer Größen. Man wende daher den goldenen Schnitt an, so oft dies nach Lage der Sache angebracht erscheint. Es soll aber bei dieser Gelegenheit darauf hingewiesen werden, daß die weiteren Grenzen für ein zu wählendes Verhältnis zweier Raumgrößen nur durch das Gefühl bestimmt werden können und daß in dieser Hinsicht die allgemeine Regel der einfachen Zahlenverhältnisse keinen Anhalt gibt.

Die zweite Regel der Proportion besteht nach Thiersch in der Ähnlichkeit der geometrischen Figuren aller analogen Teile. Die in dem erwähnten Werke enthaltenen Abbildungen zeigen, wie jene Ähnlichkeit fast überall dadurch zustande kommt, daß die Verbindungslinien einander entsprechender Punkte durch einen gemeinsamen Schnittpunkt gehen. Vielleicht gibt uns dieses gemeinsame Kennzeichen der Proportion in der klassischen Baukunst einen Fingerzeig, wie wir die Proportion auch bei unseren Eisenkonstruktionen anwenden können. Eine wichtige Rolle spielen nämlich für die ästhetische Erscheinung der Fachwerkträger ihre Diagonalen. Wenn wir diese so anordnen, daß ihre Verlängerungen sämtlich durch einen Punkt gehen, dann erhalten wir vielleicht — grundsätzlich betrachtet — unter anderen Umständen etwas dem Ähnliches, was die Proportion bei den steinernen Bauwerken bedeutet. Selbstverständlich können dann die Feldweiten nicht genau gleich werden, sondern müssen allmählich andere Werte annehmen. Aber gerade das scheint mir in ästhetischer Hinsicht eher ein Vorzug zu sein. Der hier gemachte Vorschlag dürfte sich namentlich dann empfehlen, wenn die Trägerhöhe stark wechselt (vergl. oben S. 90).

Vielleicht liegt auch der Gedanke nahe, sämtliche Diagonalen einer Gruppe parallel anzuordnen. Ein derartiger

Vorschlag ist tatsächlich schon gemacht worden.¹⁾ Bei diesem Verfahren ergeben sich jedoch meistens zu große Unterschiede in den Feldweiten. Nach den von mir gemachten Erfahrungen erzielt man bessere Ergebnisse, wenn man alle Diagonalen durch einen Punkt gehen läßt.

Es gibt auch sonst in der heutigen Baukunst zahlreiche Fälle, in denen eine große Zahl von (gewöhnlich lotrechten) Baugliedern reihenweise in gleichen oder annähernd gleichen Abständen auftritt, so z. B. bei langen Brücken und Viadukten, ferner bei Warenhäusern oder sonstigen Hochbauten die Pfeiler. Bei derartigen Bauwerken entsteht dann leicht ein sehr einförmiges Aussehen, wenn alle wichtigen Bauteile und deren Abstände genau gleich angeordnet sind. Es gibt indessen verschiedene Mittel, um diese Einförmigkeit etwas zu beleben:

1. Es folgt jedesmal ein kleinerer Abstand auf einen größeren, wobei der Unterschied beider Abmessungen deutlich erkennbar ist. Dieses Mittel eignet sich hauptsächlich für Hochbauten.
2. Die Abstände nehmen nach irgend einem mathematischen Gesetz allmählich zu und wieder ab. Dieses Mittel eignet sich z. B. für große Brücken mit vielen Öffnungen; die mittlere Öffnung ist die größte und die Stützweiten nehmen nach den Ufern stetig ab. Man kann eine solche Teilung auch bei Hochbauten verwenden, etwa für die lotrechten Glieder bei den Schürzen großer Bahnhofshallen.
3. Man unterscheidet die einzelnen Glieder je nach ihrer Bedeutung in Hauptglieder und untergeordnete Glieder zweiter, dritter und vierter Ordnung. Dieses Mittel wurde bereits bei der Ausbildung von Viadukten erwähnt (vergl. oben Seite 77). Man kann es aber auch bei Hochbauten verwenden, etwa dadurch, daß man die in weiten Abständen zu setzenden Hauptpfeiler aus Stein, die übrigen jedoch aus Eisen herstellt. Die eisernen Pfosten können dann durch ihre Stärke und sonstige Ausbildung wieder unterschieden werden in Hauptpfosten und untergeordnete Pfosten.

Durch Anwendung derartigen Mittel lassen sich vielleicht sehr abwechslungsreiche und wirkungsvolle Gliederungen erzielen.

C. Linienführung.

Die Frage der Linienführung ist eigentlich erst eine Frage der Neuzeit. Schon das Wort „Linienführung“ ist eine ganz moderne Bildung, die vor etwa 30 Jahren noch ziemlich unbekannt war. Auch in der Baukunst hat dieser Begriff in früheren Zeiten lange nicht die wichtige Rolle gespielt wie heute. Wohl hat sich schon die Kunst früherer Zeiten der Wirkung von Linien oftmals bedient. Aber diese Linien waren doch nur als die Formen einzelner Bauteile oder Bauglieder von Bedeutung, selten oder fast niemals als die Formen des ganzen Bauwerks.

Das Bestreben, die Gesamtformen als das wichtigste Mittel künstlerischer Gestaltung vorherrschen und dagegen die Einzelformen verhältnismäßig zurücktreten zu lassen, gewahren wir nun ganz besonders in den künstlerischen

Anschauungen der Gegenwart. Es hängt dies mit zwei Umständen zusammen; einerseits mit dem Streben nach Einfachheit und Sparsamkeit in der Verwendung von Schmuckformen (vergl. Seite 84–85), andererseits mit der Entwicklung des Eisenbaues, der es heute ermöglicht, Konstruktionen gewaltigen Umfanges herzustellen, wie sie die Baukunst früherer Zeiten nicht kannte.

Aus diesen Betrachtungen geht zugleich hervor, daß die Frage der Linienführung für die heutige Baukunst eine noch weit größere Bedeutung gewonnen hat, als sie in der Vergangenheit besaß. Ja, man darf wohl behaupten, daß die Frage der Linienführung eine der allerwichtigsten, vielleicht die wichtigste künstlerische Frage der Gegenwart und Zukunft geworden ist und weiterhin sein wird.

Handelt es sich nun darum, für die weitere Entwicklung des Eisenbaues zukunftsreiche Aussichten anzudeuten, so werden wir vor allem die Frage zu erörtern haben: „Durch welche Eigenschaften wird eine irgendwie geformte Linie ästhetisch wirksam oder ästhetisch wertvoll?“

Wie bereits mehrfach erwähnt, ist die gekrümmte Linie einer geraden ästhetisch überlegen. Beispielsweise wirken Bogen- und Hängebrücken vorteilhafter als Balkenbrücken mit geraden, parallelen Gurtungen. Dieser Umstand beruht wohl darauf, daß die krumme Linie einen fortwährenden Wechsel ihrer Richtung aufweist, während die gerade Linie ihre Richtung unverändert beibehält und deshalb zu einförmig wirkt. Alle Künste erstreben einen angenehmen Wechsel derjenigen Eigenschaften, die in ästhetischer Beziehung eine besonders wichtige Rolle spielen. Wenn also die krumme Linie ästhetisch wirkungsvoller ist, als die gerade, so erkennen wir darin einen besonderen Fall eines allgemein gültigen ästhetischen Gesetzes.

Will man nun bei einer krummen Linie eine weitere Steigerung des ästhetischen Eindrucks hervorbringen, dann lasse man die Krümmung selbst wieder sich ändern. Als das Maß der Krümmung bezeichnet man in der Mathematik bekanntlich den Halbmesser des Kreises, der an die betreffende Linie in einem gewissen Punkte sich möglichst eng anschmiegt. Es kommt also bei dem Entwerfen von Linien darauf an, daß der Krümmungshalbmesser sich ändert. Bei den meisten der bis jetzt verwendeten Linien ist dies auch der Fall, aber bei weitem nicht in genügendem Maße. Die gewöhnlich vorkommenden flachen Parabeln haben nur einen verhältnismäßig geringen Unterschied der Krümmung an den verschiedenen Stellen. Der Unterschied sollte aber so groß sein, daß er mit freiem Auge, ohne Messung und Berechnung, sich erkennen läßt.

Ferner ist es von großer Wichtigkeit, an welchen Stellen die Krümmung stark und an welchen sie schwach ist. Wir haben oben gesehen, daß die Krümmung an sich eine ästhetisch besonders wirksame Eigenschaft ist. Wenn dieses zutrifft, dann werden diejenigen Stellen, an denen die Krümmung stark, der Krümmungshalbmesser klein ist, ästhetisch hervorgehoben; diejenigen Stellen, an denen die Krümmung schwach, oder der Krümmungshalbmesser groß ist, treten jedoch verhältnismäßig zurück.

Man kann diese Forderungen auch so ausdrücken: die Linie soll eine charakteristische, eigenartige Gestalt haben.

¹⁾ Eisenbau 1911, S. 183.