

Zeitschrift: Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift
Herausgeber: Bauen + Wohnen
Band: 8 (1954)
Heft: 1

Sonstiges

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 04.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Verlag	Bauen + Wohnen GmbH, Zürich
Herausgeber	Adolf Pfau, Zürich
Redaktion	Dreikönigstr. 34, Zürich 2 Telefon (051) 237208 J. Schader, Architekt BSA/SIA R. P. Lohse SWB E. Zietzschmann, Architekt SIA
Gestaltung	R. P. Lohse SWB, Zürich
Inserate	G. Pfau jun., Zürich
Administration	Bauen + Wohnen GmbH, Zürich, Winkelwiese 4 Telefon (051) 341270 Postscheckkonto VIII c 610
Preise	Abonnement für 6 Hefte Fr. 26.— Einzelnnummer Fr. 4.80

Ausgabe Februar 1954

Titelblatt:

Fabrik-Hochbau der AG Brown, Boveri & Cie., Baden.
Architekt: Dr. Roland Rohn BSA, Zürich
Foto: Louis Beringer, Zürich

Dr. Max Baeschlin, Dipl.-Ing. ETH, Zürich:

Die Bedeutung des Baustoffes Stahl in der industriellen Architektur

Jeder Baustoff kann vom Gesichtspunkt seiner Verwendungsmöglichkeiten in architektonischer und ästhetischer Hinsicht beurteilt werden. Welche Stellung nimmt nun das Eisen, beziehungsweise der Stahl¹ diesbezüglich im Bereich der verschiedenen, den industriellen Konstruktionen dienenden Baumaterialien ein? Will man diese Frage untersuchen, so ist es nicht unwesentlich, vorerst den Begriff der «industriellen Architektur» einer näheren Betrachtung zu unterziehen.

Während Tausenden von Jahren war das Interesse der Architektur fast ausschließlich auf die Erbauung von Tempeln, Kirchen und Palästen gerichtet. Alle diese Bauwerke zeichneten sich durch ein gemeinsames Merkmal, den Reichtum von Form und Material aus; die Erbauer strebten darnach, sich der kostspieligsten Mittel, der maximalsten Ausmaße und des größtmöglichen Arbeitsaufwandes für Dekorationen, Skulpturen und Gemälden zu bedienen. Wenn es darum ging, Bauwerke für die himmlischen und irdischen Herrscher zu schaffen, war keine Mühe und keine Verschönerung dem Ziel unangemessen, die Götter und die Mächtigen dieser Erde vernünftig zu stimmen.

Unvergleichliche Bauten, deren Erstellung in unserer Zeit die Ingenieure vor nicht einfache Aufgaben stellen würde, gelangten unter mehr als mühsamen Anstrengungen und schweren Leiden von Tausenden von Menschen zur Ausführung. So starben Legionen von Sklaven bei der Erbauung von ägyptischen Tempeln und Pyramiden, und ebenso viele ausgehungerte Bauern führten ein Leben des Elendes und der Entsagung, um die gigantischen gotischen Kathedralen zu errichten, in deren Schatten ihre armseligen Hütten zusammengepfert standen. Bauten anderer Zweckbestimmungen wurden von den Herrschern ihren Völkern zu deren Belustigung geschenkt. So entstanden Theater, Kampfbahnen und Badehäuser, die wiederum das Charakteristikum des Reichtums trugen. Schon der bloße Anblick dieser Bauwerke sollte ergötzend wirken und im übrigen eindrücklich die Macht und Herrlichkeit des Sponsors offenbaren.

Das Wenige, das an Industrie vorhanden war, befand sich damals in den Händen von Handwerkern, die ihre

Tätigkeit in ihren eigenen Behausungen ausübten. Erst im 18. Jahrhundert begann der Mensch die rationelle Verwendung der natürlichen Hilfsquellen zu erlernen, indem er die menschliche und tierische Arbeitskraft durch die Wasser- und Dampfkraft ersetzte. Diese Wendung führte zu einer Konzentration der Industrie in der Nähe von Energiequellen und zu einer Vervielfachung der Maschinen, die nun durch eine Naturkraft betrieben werden konnten. Dort, wo früher ein Arbeiter einen einzigen Webstuhl betrieb, konnte nun ein Wasserrad oder eine Dampfmaschine hundert solche Maschinen betätigen. So entstand das Problem, Arbeiter und Maschinen in besonderen Bauten unterzubringen. Im Gegensatz zu früher allerdings galt es nunmehr, diese Gebäude mit dem geringsten Aufwand zu errichten, um die endgültigen Kosten der Industrieerzeugnisse so wenig als möglich zu belasten. Infolgedessen verzichtete man auf kostspielige Materialien und überflüssigen Prunk. Man beschränkte sich auf das Notwendigste, um Menschen und Maschinen unter Dach zu bringen.

Es war nahelegend, daß man für solche Bauten der Industrie nicht berühmte Architekten beizog. Auch hätte jeder Architekt von Namen und Rang sich um diese industriellen Bauwerke weder gekümmert noch interessiert, da diese neuartigen Bauten anscheinend ohne jegliche Bedeutung zu sein schienen. Um vier Mauern und darauf einen Dachstuhl aus Holz aufzurichten, genügte der Maurer, der die angrenzenden Hütten der Fabrikarbeiter erstellte hatte.

Doch die Industrie entwickelte sich immer mehr. Neue Maschinen wurden hergestellt und die natürlichen Hilfsquellen immer stärker und besser ausgewertet. Besonders die Entdeckung der Elektrizität und die Art ihrer Erzeugung und Weiterleitung trug in sehr wesentlichem Ausmaß zur raschen Entwicklung und Ausweitung der Industrialisierung bei. Die Zahl der industriellen Bauten, anfänglich noch unbedeutend im Vergleich zu anderen Bauwerken, nahm ständig zu, während die Erstellung von Palästen und Kirchen infolge der eingetretenen Veränderungen in der sozialen Struktur – eine Folge der Industrialisierung – und des teilweisen Niederganges der religiösen Empfindungen fast gänzlich aufhörte. Die Zeit der Erstellung von Bauwerken wie des Kölnerdomes, des Louvre und der Tuilerien war für immer vorbei.

Die einfachen industriellen Bauten, von jedem Luxus und jedem Zierat entblößt, begannen langsam beachtet zu werden. Man wurde gewahrt, daß die Proportion der Linien und Maße bei den einen und die Eindrücklichkeit bei den andern in augenfälliger Weise ihrer Zweckbestimmung entsprachen.

Zu diesem Wendepunkt für die Entwicklung der neuzeitlichen industriellen Architektur hat der Baustoff Eisen in sehr ausschlaggebender Weise beigetragen. Im Verlauf des achtzehnten Jahrhunderts gelang es dem holzarm gewordenen England, im Eisenhüttenwesen das Holz durch die überreich vorhandene Steinkohle zu ersetzen. Henry Cort wiederum vollbrachte die schöpferische Tat, brauchbares Schmiedeeisen mit Hilfe von Steinkohle im Flammofen durch das sogenannte Puddelverfahren zu erzeugen.

Die Eigenschaften des neuen Werkstoffes, seine hohe Zug- und Biegezugfestigkeit, seine von jener des Steins und auch des Holzes vollkommen abweichende Art der Bearbeitung, brachten es mit sich, daß die herkömmlichen, auf den Stein- und Holzbau zugeschnittenen Bauformen der historischen Stile für den Eisenbau nicht in Frage kamen. Die Baustile der Vergangenheit rechneten alle mit der geschlossenen Masse des Baustoffes und mit seiner ausgedehnten, dreidimensionalen Erscheinung. Die Eisenkonstruktionen hingegen sind aus gewaltigen Stäben und Blechen zusammengesetzt, die im wesentlichen als Gebilde mit einer Längen- oder höchstens mit einer Flächenausdehnung, somit ein- oder zweidimensional, in Erscheinung treten. Ferner darf nicht außer acht gelassen werden, daß der hohe Preis des neuen Baustoffes Eisen, wie er es auch heute noch tut, zu sparsamer Verwendung zwang. Der Konstrukteur von damals – wie im übrigen auch derjenige von heute – war deshalb gezwungen, Baulglieder und Tragwerke äußerst exakt zu berechnen und ökonomisch zu bemessen, denn das Eisen oder der Stahl unserer Zeit ist mehr Konstruktions- als Baumaterial. Die ausgedehnte Verwendung des Eisens im Brücken- und mit der Zeit auch im Hochbau konnte somit nicht ohne tiefgreifenden Einfluß auf die Entwicklung der Architektur bleiben. Man kann daher mit Recht annehmen, daß die «industrielle Architektur» in jenem Zeitpunkt entstand, als in England zum erstenmal Eisen in größerem Maßstab als Baustoff Verwendung fand.

Der Einfluß der einfachen Formen und der ohne jeglichen Dekor versehenen Linien der industriellen Zweckbauten war von bedeutungsvoller Wirkung auf die Architektur. Nachdem man – einem Pendel gleich – von einem Übermaß in das andere Extrem verfallen war und während Jahrhunderten die Schönheit eines Bauwerkes im allgemeinen nur nach seinem Schmuck beurteilte, wollte man sie nun nur noch nach der Rationalität und Zweckdienlichkeit bewertet wissen. Die Technik ist jedoch eine Wissenschaft, die viele Möglichkeiten zuläßt, und um ein Ziel zu erreichen, kann es verschiedene Lösungen geben, die in funktioneller und ökonomischer Hinsicht zu befriedigen vermögen.

Kann nun unter den verschiedenen Konstruktionsmaterialien der Baustoff Stahl den Anforderungen in ästhetischer Hinsicht genügen?

Um diese Frage beantworten zu können, haben wir uns zunächst eine andere vorzulegen, nämlich die, welche Eigenschaften ein Material aufweisen muß, damit der Erbauer mit demselben gute architektonische Wirkungen erzielen kann? Im wesentlichen sind es dabei die folgenden: Dem Bau muß die notwendige «Einheit des Stiles» gesichert werden können und ferner muß die Möglichkeit gegeben sein, optische Wirkungen verschiedenster Form hervorzubringen.

Hinsichtlich des ersten Charakteristikums sind besondere Erklärungen nicht notwendig. Für die zweite Eigenschaft genügt es, die Entwicklung zu verfolgen, welche die Baukunst der vergangenen Jahrhunderte durchlaufen hat. Dabei kann festgestellt werden, daß die Architektur dieser

Zeit im Gegensatz zur heutigen Bauweise Wirkungen zu erzielen versuchte, welche teilweise auf optischen «Täuschungen» beruhten. So ist z.B. der Parthenon höchster Ausdruck des linearen und logischen griechischen Geistes und ein Triumph der geraden Linien, die klar und eindrücklich die Größe des Kristallraumes des Tempels hervorheben. In Wirklichkeit sind jedoch alle Linien leicht gebogen konstruiert. Nur so glaubte man der Struktur die Starrheit nehmen zu können; so gelang es auch, dem Tempel einen beschwingten Aspekt zu verleihen, ohne seine eindrückliche Erhabenheit zu beeinträchtigen.

Andere bekannte Beispiele optischer «Täuschungen» finden sich beim Amphitheater von Flave, wo die Schwerfälligkeit der Konstruktion durch Anwendung verschiedener architektonischer Ausdrucksformen in den verschiedenen Galerien weniger augenfällig wirkt, indem der untere Teil dorisch, der mittlere ionisch, der obere korinthisch konstruiert war, überragt von einer hohen, völlig kahlen Attika. Ebenso hat Bernini beim Bau der «königlichen Treppe» im Vatikanpalast in Rom gegen oben hin einestels die Seitenwände, andernteils die Decke und die Rampe leicht auseinanderlaufend konstruiert, wodurch die Treppe viel länger erscheint als sie in Wirklichkeit ist. Ähnliche Mittel sind von Bernini bei der Errichtung des Säulenganges vor der Basilika von Sankt Peter in Rom angewandt worden. Die Säulen sind in Reihen zu vier angeordnet und haben einen zunehmenden Durchmesser im Vergleich zum Radius ihres Sockels. Die geradlinigen Galerien, welche die doppelte Säulenreihe mit der Basilika verbinden, laufen gegen diese zu auseinander, so daß dem Beschauer, der sich beim Eingang der Basilika befindet, die Geräumigkeit des Platzes viel größer erscheint.

Mit der Entwicklung neuer Baustoffe veränderten sich auch die ästhetischen Prinzipien. Die Möglichkeiten, welche die neuen Materialien boten, haben eine grundlegende Wandlung in der Auffassung formaler Werte gefördert.

Beispiele für diese Wandlung, die Mitte des 19. Jahrhunderts einsetzte, sind in Paris die Lesehalle der Bibliothek Ste. Geneviève in Genf (1843–1850) und der Bibliothèque Nationale (1861 vollendet), beide von H. Labrousse, das Magazin Bon-Marché 1876 von Eiffel und Boileau, der Tour d'Eiffel, die Ausstellungsbauten der Jahre 1855, 1867, 1878, 1889, die letztere mit der technisch großartigen Galerie des Machines von Dutert und Cottancin.

Ohne Zweifel erfüllt der Baustoff Stahl die Bedingungen, welche zu einer Einheit der architektonischen Stilform führen können. Der Architekt wird sich bei allen von ihm entworfenen Stahlkonstruktionen von einem bestimmten Prinzip für deren Gestaltung leiten lassen. So wird er es z.B. unterlassen, die Bestandteile einer gewissen Struktur so zu formen, daß Profileisen unter sich zum Teil mit Blech, zum Teil mit Gittern verbunden werden. Er wird auch Kombinationen von vollwandigen Strukturen mit Fachwerk vermeiden und vor allem von Konstruktionen absehen, die aus verschiedenen Bauarten und Baustilen zusammengesetzt sind.

Hinsichtlich der Möglichkeit optische Wirkungen hervorzurufen, existiert neben dem Stahl – dank seiner hervorragenden Eigenschaften, hohe Zug- und Biegezugfestigkeit – kein anderes Material, das in so ausgeprägter Mannigfaltigkeit die Verwirklichung der verschiedenartigsten Konstruktionen zulassen würde. Während man mit Ziegeln und Steinen lediglich Säulen, Bogen und Kuppeln bauen kann, mit Eisenbeton außerdem noch vollwandige Stützen, Gerüste sowie Gitterbalken, so ergeben sich beim Stahl keinerlei Einschränkungen technischer Natur. Der Architekt kann ohne Unterschied Balken, Bogen, vollwandige oder Fachwerk-Strukturen erstellen, kann die Konstruktion in eine Reihe leichter Elemente aufteilen und die Tragkraft auf wenige schwere Elemente konzentrieren. Folglich steht dem Erbauer eine große Auswahl von Mitteln zur Verfügung, um die gewünschten Wirkungen eindrucksvoll zu erzielen.

Die vollwandigen Strukturen verleihen im allgemeinen den Konstruktionen eine eigentümliche Wirkung der Größe. Ein mittelgroßer Bogengang und eine bescheidene Halle erscheinen relativ riesig, wenn sie wechselseitig mit Hauptträgern und vollwandigen Stützen erstellt werden. Die Anordnung des klaren und einfachen Fachwerkes trägt ebenfalls sehr wesentlich zur Erzielung besonderer Wirkungen bei. Ein Gitter in Form eines umgekehrten V in einem hohen Turm erweckt den Anschein von Geschmeidigkeit und läßt diesen höher erscheinen. Ein Fachwerk in Form von Diagonalen und Gegendiagonalen erhöht den Eindruck der Solidität des Baues.

Es darf daher mit Recht festgestellt werden, daß sich der Baustoff Stahl sowohl in architektonischer als auch in ästhetischer Hinsicht wie im Vergleich mit andern Baumaterialien in hervorragender Weise für die Konstruktion industrieller Bauten eignet.

Während langer Zeit – und teilweise sogar auch heute noch – zog man es vor, den Baustoff Stahl äußerlich möglichst wenig in Erscheinung treten zu lassen, vermutlich darum, um nicht aus dem stilistischen Rahmen zu fallen. Bei Kirchenschiffen wurden beispielsweise die eisernen Binder dadurch den Blicken entzogen, indem man an dieselben Scheingewölbe aufhängte. Bei Geschäftsbauten, die in Stahlskelettbauweise errichtet waren, täuschen Steinverkleidungen massives, tragendes Mauerwerk vor. Vereinzelt Ausnahmen bestätigen nur die skizzierte und allgemein vorherrschende Tendenz. Ein Bau sollte nicht nur seinen rein technischen und kommerziellen Bestimmungen als Nutz- und Zweckbau dienen. Er hat auch den architektonischen Anforderungen zu genügen. Um dieses Ziel zu erreichen, darf aber der verwendete Baustoff nicht in «verschämter» Weise verkleidet werden. Erst wenn auch diese Forderung erfüllt ist, kann von einer architektonisch und funktionell einheitlichen Lösung gesprochen werden.

Benützte Literatur:
Hans Straub, Die Geschichte der Bauingenieurkunst, Verlag Birkhäuser, Basel
Dott. Ing. Fausto Masi, Vortrag über «L'Architecture moderne et l'Acier».