

Ingeniöse Architektur = Architecture d'ingénieur = Architecture by engineers

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Preface**

Zeitschrift: **Werk, Bauen + Wohnen**

Band (Jahr): **80 (1993)**

Heft 5: **Ingeniöse Architektur = Architecture d'ingénieur = Architecture by engineers**

PDF erstellt am: **16.04.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Nachdem das architektonische Übungs- und Tummelfeld formaler Subjektivität ausgesteckt ist, scheint der Blick über dessen Grenzen Neugier zu wecken: wo ingenios kalkuliert wird, erwartet man, wenn auch nicht eine gesicherte Wissenschaft, doch ein Denkgebäude, in dem die Folgerichtigkeit von Konstruktion und Form ausgelotet wird. Damit verbindet sich die Hoffnung auf eine Lehre, auf eine rationale Basis für das Entwerfen, die formaler Willkür und Beliebigkeit Einhalt gebietet, wenn nicht gar ästhetische «Fehler» vorrechnen kann.

Entgegen diesen Erwartungen darf allerdings die Wissenschaftlichkeit ingeniosen Denkens selbst bezweifelt werden. Ist es nicht – wie das architektonische Entwerfen – fehlbar, anfällig, sich auf Irrwegen zu verlieren? Sind die beiden Disziplinen – ganz im Gegensatz zu ihrem fachlichen Selbstverständnis – in ihrer Methode und ihrer Unwissenschaftlichkeit nicht gleich?

Jene Ingenieurbauten, die in der Geschichtsschreibung als hochgeschätzte Meisterwerke der Ingenieurbaukunst gelten, sind fast ausnahmslos «architektonisch» entwickelt. Nervis *Palazzetto dello Sport* etwa verdankt seine funktionalistische Ästhetik einer unzweckmässigen, kostspieligen Konstruktion (vgl. Abbildungen). Diesen *Konstruktionismus* bestätigen Analysen von Maillarts formvollendeten Brücken oder auch von Mies van der Rohes Barcelona-Pavillon. Die Beispiele lassen sich verallgemeinern: Konstruktionen, die zum architektonischen Thema erhoben werden, leiden gewissermassen unter dem zweckfremden Anspruch. Der Widerspruch ist freilich kein kategorischer, sondern – wenn überhaupt – ein technischer. Denn aus der Technik oder der Wissenschaft lassen sich keine ästhetischen Werte herleiten, nur Unterscheidungen zwischen Sein und Schein.

Weder die herabgehängten Putzdecken barocker Gewölbe, noch die hauchdünnen, schwebenden Flachdächer der Moderne, noch die neoexpressionistischen Figuren zeitgenössischer Ingenieure folgen den technischen Prinzipien von der «Lesbarkeit des Tragverhaltens» oder der «Ehrlichkeit der Konstruktion». Gerade

weil die Form nicht der Natur und Natürlichkeit der Konstruktion folgt, wird «Lesbarkeit» und «Ehrlichkeit» – als ästhetisches Postulat – erfüllt. Mit anderen Worten: aus der Architektur folgt keine Konstruktion, und aus der Konstruktion folgt keine Architektur.

Dass Architektur und Ingenieurwesen – in den Schulen und in der Praxis – auseinanderdriften, hat mit dem traditionellen Wissenschaftsverständnis zu tun. Ingenioses Denken, versprechen die technischen Hochschulen, baue auf allgemeingültigen Lehrsätzen der Statik und Konstruktion auf und brauche bloss in die Anwendungspraxis verlängert zu werden. Im Unterschied zu diesem deduktiven Vorgehen bestehe das architektonische Entwerfen in einem induktiven Verfahren: eine Aufgabe werde analysiert, um sich einer Lösung anzunähern.

Diese Vorstellung von einem Gegensatz widerspricht nicht bloss jeder Erfahrung mit Ingenieuren, die genauso wie Architekten über den komplexen, unüberblickbaren Verstrickungen brüten, welche aus konstruktiven, materialtechnischen, formalen Erfordernissen und Intentionen entstehen; sie schlägt sich auch in der Trennung von Studiengängen nieder, die – später in der Berufspraxis – zu einer paradoxen Arbeitsteilung führt: der Ingenieur soll dimensionieren und quantifizieren, die statisch wichtigsten Bauteile aber, die Tragkonstruktion, entwirft der Architekt, weil sie die Architektur mit bestimmt. Der Statiker, der die gewünschte Form der Tragkonstruktion nicht bewerkstelligt, wird schliesslich zum Feind und Zerstörer formaler Ansprüche.

Die vorliegende Nummer will diese Fragen, welche die Verhältnisse zwischen Architektur und Ingenieurwesen stellen, aus heutiger Sicht aufwerfen. Dabei kann es nicht um eine Bestätigung von Giedions These gehen, wonach der Ursprung moderner Architektur sowohl in technischer als auch ästhetischer Hinsicht in den Ingenieurbauten zu finden sei. Denn ingenioses Denken ist nicht bloss anders und weniger anschaulich ge-

«Palazzetto dello Sport» von Pier Luigi Nervi, eingezeichneter Kräftefluss. «Die schrägen Stützen erfordern ein Ringfundament für die Aufnahme der horizontalen Kraftkomponente. Ordnete man den Zugring in Höhe der Traufe an, so wäre dieser kürzer, und man könnte auf die abgeschrägten Schrägstützen ganz verzichten. So entlarvt sich die stark konstruktive Geste als gestalterisches Beiwerk... Die Schale ist zum Teil vorgefertigt. Was ist die Zielsetzung der Vorfertigung? In erster Linie Einsparung von Schalung und Gerüst. Das Gerüst benötigt Nervi für die Auflagerung der verlorenen Ferro-Cement-Schalungselemente. Dafür bewehrt und betoniert er zweimal, unten und oben. Wir können feststellen: eine recht aufwendige Herstellungsmethode wurde zur Erzielung einer ornamentalen Architektur angewendet.» (Stefan Polonyi)

worden. Die Leistung des Ingenieurs ist heute – im Normalfall – unsichtbar. Der typische Ingenieurbau ist verhüllt, ohne Andeutung eines semantischen Verweises auf eine Vorstellung, wie er gemacht – und wie sein Inneres sein könnte.

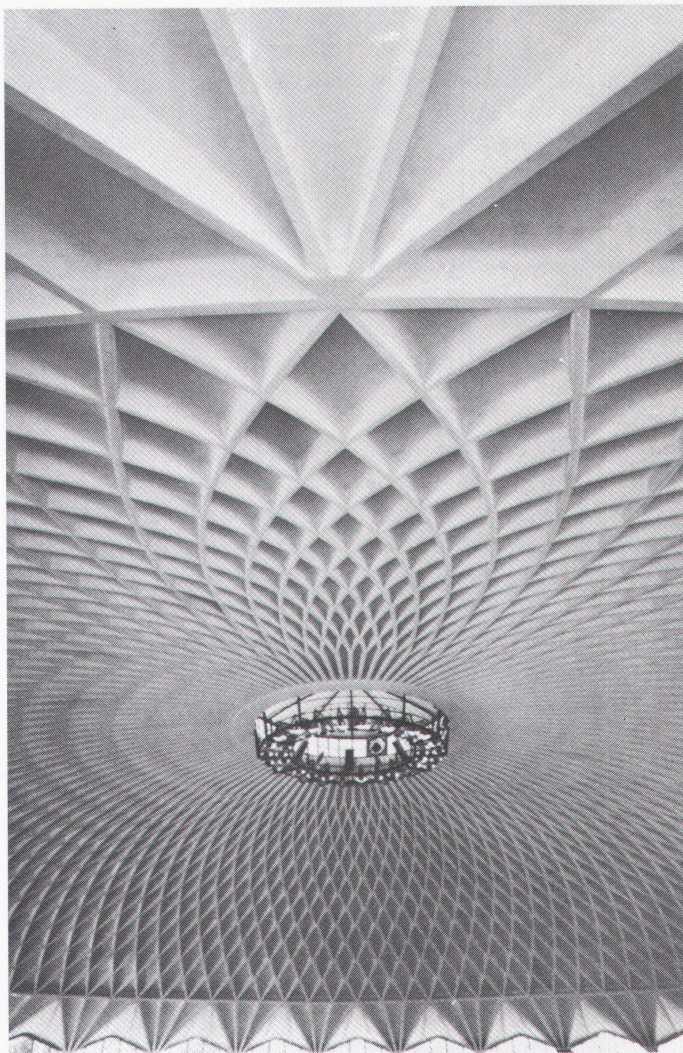
Zum Verschwinden einer traditionellen Baugattung haben nicht allein restriktive technische Normen beigetragen. An die Ikonographie der Verpackung, welche wie eine Wundertüte ihr Inneres verheimlicht, haben wir uns längst gewöhnt, so wie an elektronische Haushaltgegenstände, die sich nur durch pfiffig designte Firmensignete unterscheiden. Die ästhetische Hegemonie technischer Alltagsgegenstände, vermuten wir, hat die *Black Box* übernommen.

Dies mag die Sehnsucht nach dem Durchschaubaren wecken, auch nach einer Renaissance von «ehrlichen», eindeutigen Konstruktionen und Formen. Inspirationsquelle einer aktuellen Strömung sind denn auch architektonische Rohstoffe und fundamentale Stimmigkeiten, wie sie alte moderne Ingenieurbauten vergegenständlichen. Andererseits überdrehen Ingenieure im Starzirkus mit eitlen ästhetischem Eigensinn ihre Disziplin in expressionistische Figuren, die nur als Markenzeichen einer – oder der eigenen Firma begreifbar sind.

Die vorliegende Nummer analysiert das Verhältnis zwischen Architekt und Ingenieur aus historischer und aktueller Sicht. An einem konkreten Fall – an dem Œuvre des wohl bedeutendsten Ingenieurbüros der Welt – wird es dargestellt. Zudem haben wir Arbeiten von Ingenieuren ausgewählt, die jenseits von ingeniosen Moden nach den Nahtstellen zwischen Ingenieurbau und Architektur suchen. Schliesslich interessierten uns die ikonographischen Geheimnisse der *Black Boxes*, das Innere neuerer und bekannter Ingenieurbauten. Das schwierige, teilweise gefährliche Unternehmen besorgte für uns ein Fotograf und Mitarbeiter unserer Zeitschrift, dem auch andere fein- und scharfsinnige Dokumentationen über zeitgenössische Architekturen in der Schweiz zu verdanken sind: Heinrich Helfenstein. Red.

«Palazzetto dello Sport» de Pier Luigi Nervi, indication des lignes de force. «Les jambes d'appui obliques exigent une fondation annulaire pour la reprise des composantes de force horizontales. Si l'on avait placé l'anneau de tension à la hauteur de la corniche, celui-ci eut été plus court et l'on aurait pu totalement renoncer aux appuis obliques ramifiés. Ainsi, le geste ostensiblement constructif se trahit en un élément de composition accessoire. ... La coque est partiellement préfabriquée. Quel est l'objectif de cette préfabrication? En premier lieu, une économie de coffrage et d'échafaudage. Nervi a besoin de l'échafaudage pour appuyer les éléments de coffrage perdu en Ferro-Cement. Pour cela, il arme et bétonne doublement en bas et en haut. Nous pouvons conclure: une méthode de construction particulièrement onéreuse est ici mise en œuvre pour aboutir à une architecture ornementale.» (Stefan Polonyi)

"Palazzetto dello Sport" by Pier Luigi Nervi, drawn-in flow of forces. "The inclined columns require a ring foundation for the acceptance of the horizontal force components. If the tension ring were to be placed at the same height as the eaves, the eaves would be shorter and it would be possible to do without the inclined columns altogether. Thus the emphatically constructive gesture is revealed as an element of design... The shell is partly prefabricated. What is the purpose of the prefabrication? Primarily, a saving on formwork and structural framework. Nervi used the framework for the support of the ferro-cement formwork elements, and he reinforced and concreted the structure twice, both above and below. It would thus appear to be clear that costly construction methods were used to create an ornamental kind of architecture." (Stefan Polonyi)



Après saturation du champ architectural où s'est développé et manifesté la subjectivité formelle, la curiosité semble orienter les regards au-delà des limites de ce champ: là où l'on calcule en ingénieur, à défaut d'une science exacte, on attend au moins un édifice de pensée dans lequel la logique équilibre la construction et la forme. A cela s'allie l'espoir d'une doctrine de projet rationnelle marquant l'arrêt de l'arbitraire et de la contingence formelle et même susceptible de pressentir des «erreurs» esthétiques.

A l'encontre de cette attente, on peut pourtant émettre des doutes quant au caractère scientifique de la pensée des ingénieurs elle-même. N'est-elle pas – tout comme le projet architectural – faillible, susceptible de s'égarer sur de fausses voies? Contrairement à l'image qu'elles se font d'elles-mêmes, les deux disciplines ne sont-elles pas semblables dans leurs méthodes et leur caractère non-scientifique?

Les ouvrages historiquement considérés comme des chefs-d'œuvre dans l'art de l'ingénieur, furent presque tous développés «à la manière architecturale». Le *Palazzetto dello Sport* de Nervi par exemple, doit son esthétique d'aspect fonctionnel à une construction irrationnelle et coûteuse (voir illustrations). L'analyse d'ouvrages aux formes accomplies tels que les ponts de Maillart ou même du pavillon de Barcelone de Mies van der Rohe confirment ce caractère *constructionniste*: les constructions élevées au rang de thème architectural souffrent pour ainsi dire d'exigences étrangères à leur finalité. Pour autant qu'elle existe, la contradiction n'est certes pas catégorielle, mais de nature technique. Car de la technique ou de la science, on ne saurait déduire aucune valeur esthétique, mais seulement des différences entre réalité et illusion.

Ni les plafonds enduits de voûtes baroques, ni les voiles tendus extra-minces du moderne, ni les figures néoexpressionnistes des ingénieurs contemporains ne répondent aux principes techniques de la «clarté du comportement statique» ou de la «franchise de la construction». C'est précisément parce que la forme ne suit pas la nature et le naturel de la construction, que les postulats esthétiques «clarté» et de «franchise» sont satisfaits. Autrement dit, une architecture n'implique aucune construction particulière et une construction ne détermine aucune architecture spéciale.

Le fait que l'architecture et l'art de l'ingénieur se soient éloignés l'une de l'autre – dans les écoles et la pratique – résulte de la manière traditionnelle dont est comprise la science. Les grandes écoles techniques prétendent que la pensée de l'ingénieur s'appuie sur les théories générales de la statique et de la construction dont la mise en œuvre pratique ne serait qu'une extrapolation. Contrairement à cette méthode déductive, le projet d'architecture serait un processus inductif: on procéderait à l'analyse d'un problème pour progresser vers une solution.

Cette conception de disciplines opposées n'est pas seulement contraire à l'expérience des ingénieurs qui, tout comme les

architectes, sont confrontés aux implications complexes résultant des exigences et des intentions concernant la construction, les matériaux et les formes; elle se retrouve aussi dans la scission des études qui – dans la pratique professionnelle – conduit plus tard à une division du travail paradoxale: l'ingénieur doit dimensionner et quantifier les pièces statiques principales, alors que la construction portante est projetée par l'architecte car elle participe à la définition de l'architecture. L'ingénieur en génie civil exclu de l'élaboration formelle de la structure portante finit par devenir l'ennemi et le destructeur des objectifs formels.

Le présent numéro se propose d'aborder, dans une optique actuelle, le rapport entre les disciplines de l'architecture et de l'ingénieur. Ce faisant, il ne s'agit pas de confirmer la thèse de Giedion voulant que l'origine de l'architecture moderne se trouve, tant sur le plan technique qu'esthétique, dans les ouvrages d'ingénieur. En effet, la pensée de l'ingénieur n'est pas seulement devenue différente et moins transparente. Aujourd'hui, l'intervention de l'ingénieur – dans le cas normal – est invisible. L'ouvrage d'ingénieur typique est habillé sans même qu'une évocation sémantique vienne indiquer la manière de faire ou la pensée intime de l'auteur.

L'effet restrictif des normes techniques n'est pas le seul responsable de la disparition d'un genre bâti traditionnel. Nous nous sommes depuis longtemps habitués à l'iconographie de l'emballage qui, telle une «pochette-surprise» dissimule son contenu, tout comme aux appareils ménagers qui ne se distinguent que par leurs sigles de marque au design habilement élaboré. Nous pensons que le *Black Box* symbolise l'esthétique d'une vie quotidienne dominée par la technique. Il se peut que cela réveille la nostalgie du compréhensible et provoque la renaissance de constructions et de formes claires et «franches». Une des tendances actuelles a ainsi pour source d'inspiration les matériaux architecturaux bruts et les harmonies fondamentales que concrétisent les ouvrages d'ingénieurs du moderne classique. Mais en même temps, dans le cirque des stars, certains ingénieurs ont, par vanité esthétique personnelle, altéré leur discipline en figures expressionnistes n'ayant d'autre but que de représenter leur marque personnelle ou celle de leur entreprise.

Le présent numéro analyse le rapport entre architectes et ingénieur sur les plans historique et actuel et l'illustre à l'aide d'un cas concret – l'œuvre du bureau d'ingénieurs sûrement le plus important du monde. Par ailleurs, nous avons sélectionné des travaux d'ingénieurs qui au-delà des modes actuelles, recherchent les lignes de raccordement entre l'ouvrage d'ingénieur et l'architecture. Pour finir, nous nous sommes intéressés aux secrets iconographiques des *Black Boxes*, l'intérieur d'ouvrages d'ingénieur récents et connus. Par un travail difficile et parfois dangereux, un photographe et collaborateur de notre revue nous a fourni une documentation nombreuse, de bon goût et perspicace sur des ouvrages bâtis contemporains en Suisse: Heinrich Helfenstein.

La Rédaction

Architecture by Engineers

Now that the boundaries of the architectural practice- and playground of formal subjectivity have been staked out, it appears that a glimpse over to the other side is arousing curiosity: the calculations of engineers are giving rise to expectations if not of an established science, then at least of a system of thought which plumbs the depths of the logic of construction and form. These expectations are accompanied by the hope of a doctrine – of a rational basis for design – capable of putting an end to arbitrariness of form – and even of precalculating aesthetic “mistakes”.

The hope that these expectations may be fulfilled is, however, somewhat undermined by the fact that there is a certain doubt as to how truly scientific engineering thinking really is. Is it not just as fallible and prone to taking the wrong path as architectural design? And is it not true that, contrary to their professional self-image, the two disciplines are really very similar as regards both their methods and their unscientific nature?

All the works by engineers which have gone down in history as valuable masterpieces of constructional engineering were, almost without exception, “architecturally” developed. Nervi’s *Palazzetto dello Sport*, for example, owes its functionalistic aestheticism to its impractical, expensive construction (see illustrations). This *constructionism* is supported by analyses of Maillart’s formally perfect bridges and Mies van der Rohe’s Barcelona pavilion. Generally speaking, constructions which are raised to the level of architecture tend to suffer to a certain extent from misappropriation – although the contradiction is technical rather than categorical in nature. When all is said and done, it must be admitted that it is not possible to derive aesthetic values from technology or science, only distinctions between appearance and reality.

Neither the suspended plastered ceilings of baroque vaults nor the wafer-thin floating flat roofs of modern architecture, nor the neo-expressionistic figures of contemporary engineers follow the technical principles of the “legibility of bearing behaviour” or the “honesty of construction”. For the very reason that form does not result from nature and naturalness does not result from construction, the aesthetic postulates of “legibility” and “honesty” are fulfilled. In other words: construction does not result from architecture, and architecture does not result from construction.

The fact that architecture and engineering tend to drift apart – both in teaching institutions and in practice – is bound up with the traditional view of science. “Engineering thinking”, say the institutes of technology, is based on generally valid dogmas of statics and construction and only needs to be implemented in practice. Contrary to this deductive procedure, architectural design consists of an inductive process: the issue in question is analysed in order to approach a solution.

This concept of the two disciplines being contrary to one another contradicts not only all experience with engineers who brood quite as intensely as architects over the complex, un-

transparent problems which arise from constructional, material, technical and formal requirements and intentions, it is also evident in the separation between courses of studies which later leads to a paradoxical division of work: whereas the engineer is supposed to be responsible for dimensioning and quantifying, it is the architect who designs the most important part of the building in terms of statics, namely the bearing structure, since it determines the architecture. The structural engineer who fails to provide the desired form of bearing structure becomes an enemy and a destroyer of formal quality.

This issue of “Werk, Bauen+Wohnen” discusses questions relating to the relationship between architecture and engineering from today’s point of view. This is not merely a confirmation of Giedion’s thesis that the technical and aesthetic origins of modern architecture are to be found in buildings by engineers. Engineering thinking has not merely become different and less concrete. Nowadays, the achievements of the engineer are – usually – invisible. The typical engineer’s building is masked, devoid of any indication of a semantic reference to an idea of how it was made, and how it might look inside.

It is not only restrictive technical norms that have contributed to the loss of a traditional type of construction. We have long since become familiar with the iconography of the packaging which conceals its contents like a surprise parcel, just as we are used to electronic household objects which differ from one another only through their cleverly designed company trade marks. The aesthetic hegemony of everyday technical objects has, we suspect, been taken over by the *Black Box*.

This may trigger a longing for clarity and transparency and a renaissance of “honest”, unambiguous constructions and forms. Inspirational sources of a current tendency are, perhaps, architectural raw materials and the fundamental “rightness” that is sometimes to be found in old modern buildings by engineers. On the other hand, “star circus” engineers tend to put too much pressure on their discipline through a vain aesthetic obstinacy that produces expressionistic figures which are only comprehensible as the trade mark of a company – or of themselves. In these pages we analyse the relationship between the architect and the engineer from a historical and a contemporary point of view. It is illustrated by a concrete example – the work of one of the world’s most renowned firm of engineers. Furthermore, we have chosen some works by engineers who, over and above engineering fashions, seek for the links between engineering constructions and architecture. Finally, we were interested in the iconographical secrets of the *Black Box*, the interior of new and well-known works of civil engineering. The difficult, sometimes dangerous, project was carried out for us by a photographer and collaborator on our magazine, a man to whom we owe a debt of gratitude for his numerous works of sensitive and penetrating documentation on contemporary architecture in Switzerland: Heinrich Helfenstein.

Ed.