

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 87/88 (1926)
Heft: 21

Artikel: Erklärungsversuche zur Entstehung des gotischen Rippengewölbes
Autor: Meyer, Peter
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-41005>

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: 14.05.2025

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

selben Schleppzuges drei und vier Personen am Steuerrad zu drehen haben. Die Gründe werden genauer und sicherer angefahren und jedes unnütze und heftige Zuviehrudergeben vermieden. Die Vorteile des jetzigen Einfläch-Flettner-Ruders treten gerade auf der schwierigen Strecke Basel-Strassburg (berg- und talwärts) besonders deutlich hervor.¹⁾ Der Einführung des Flettner-Ruders in die Oberrheinschiffahrt steht leider die ausserordentlich schlechte Konjunktur im ganzen Rheinschiffahrtsgeschäft hindernd im Wege. Gerade auf dem Oberrhein wird zur Ausnutzung der nicht immerwährenden guten Wasserstände viel Ueberstundenarbeit geleistet (normale Fahrzeit zehn Stunden täglich), und es wäre deshalb sehr wünschenswert, die Steuertätigkeit auf den Kähnen mehr auf mechanische Apparate als auf menschliche Körperkraft abstellen zu können.

(Schluss folgt.)

Erklärungsversuche zur Entstehung des gotischen Rippengewölbes.

Wenn die Frage nach den Gründen der Entstehung des gotischen Wölbungs-Systems nur die Kunstgeschichte angehe, wäre kein Anlass, hier darüber zu reden. Aber der Federkrieg deutscher Fachblätter mit Ernst Gall, über sein, in der „S. B. Z.“ vom 12. Juni d. J. (Bd. 87, S. 309) angezeigtes Buch über Gotik ist auch unter anderm Gesichtspunkt interessant, denn er projiziert gegensätzliche Möglichkeiten von Architektur-Anschauung auf ein mittelalterliches Thema zurück, die gerade der modernen Architektur gegenüber wieder aktuell sind.

Gall betont mit Nachdruck, dass das Rippengewölbe in erster Linie ein ästhetisches, und erst in zweiter ein konstruktives Bedürfnis war, und nun kommen alle Nachzügler des Semperschen Materialismus, um diese „Philosophie“ und dieses „Aesthetentum“ mit Spott und Hohn zu überschütten, denn nach ihrer Meinung war am Anfang aller Dinge die Konstruktion, der technische Zweck, das statische Bedürfnis, und aus diesem habe sich die Form „entwickelt“. Nun soll es gewiss jedermann unbenommen bleiben, die Geschichte der Kunst, im speziellen den Stilwandel der Baukunst, aus der Perspektive des Bautechnikers zu betrachten, und als Aufeinanderfolge technischer „Fortschritte“ zu begreifen; es fragt sich nur, ob damit Entscheidendes gesagt ist. Dass diese konstruktiven Rücksichten als wichtige Komponente in der Form enthalten sind, wird niemand leugnen, sie sind aber kaum der zureichende Grund, aus dem sich eine Form ableiten lässt. Warum ist denn eine statisch so vortreffliche Lösung des Gewölbeproblems, wie sie die Gotik in ihren Rippen gefunden hat, nicht bis heute beibehalten worden? Schon diese eine Frage müsste die Selbstgenügsamkeit der technischen „Erklärung“ erschüttern. In der Renaissance ist man ja nicht zu noch vorteilhafteren, statisch besseren oder praktischeren Methoden übergegangen, sondern zu den alten Tonnen, rippenlosen Kreuzgewölben und Kuppeln zurückgekehrt, trotz ihrer konstruktiven Nachteile. Und dies eben ausschliesslich darum, weil das Rippensystem *ästhetisch* nicht mehr befriedigte.

Aus dem gleichen Grund baut der byzantinische Osten, mit Einschluss der türkischen Eroberer von der Antike bis zur Gegenwart höchst kunstvolle, statisch äusserst komplizierte, aber vortrefflich ausbalancierte Gewölbebauten ohne Rippen, und das gewiss nicht aus Unkenntnis des Rippensystems, denn mitten im östlichen Kulturkreis, auf Cypern und Paphos stehen französisch-gotische Kathedralen und Abteien, von den französischen Kreuzfahrern errichtet, die dort ein Königreich gegründet hatten. Aber der Osten lehnt das gotische System ab, weil seine scharfen Linien-

züge den Raum zerschneiden, auf dessen Ruhe dem Byzantiner und Türken alles ankam, und weil die Spitzbogen die Wand zerfetzen, die diesen Raum bergen soll. Man verzichtet also ganz bewusst auf bautechnische Vorteile, die diesen Meistern aller Wölbungs-Praktiken gewiss nicht entgangen waren, sobald sie den gewünschten Raumeindruck gefährden, denn nicht das Mittel, die Konstruktion, sondern das Ziel, das ästhetische Raumbild entscheidet über Anwendung oder Nicht-Anwendung von Rippen.

Mögen die Kreuzrippen immerhin als konstruktive Hilfen beim Bauvorgang „erfunden“ worden sein, wie das von Kingsley-Porter dargelegt wird¹⁾, für ihre Ausbreitung, für die Begeisterung mit der das Rippenwerk in der Gotik ausgebaut wird, sind nicht mehr technische, sondern ganz ausschliesslich ästhetische Gründe massgebend, zumal die weitere Entwicklung gar keine technischen Verbesserungen und Vereinfachungen, sondern nur Komplizierungen bringt: ein spätgotisches Netz- und Sterngewölbe zu erstellen, war gewiss nicht einfacher als die alte Tonnenwölbung. Wir kommen also mit dem naiven Darwinismus, der hinter der technischen „Erklärung“ steht, und der an eine Form-„Entwicklung“ auf Grund materieller Vorteile und Erfindungen glaubt, um keinen Schritt weiter.

In erster Linie sind denn auch gotische Rippen Konturen, ästhetische Betonungen der Gewölbe-Grate, ganz analog den Rund- und später Birnstäben, die in alle Pfeiler- und Bogenleibungskanten eingelegt werden, und wie diese ein mit plastischen Mitteln vorgetragenes Lineament, das dann nachträglich natürlich statisch so viel als möglich ausgenutzt wird. Am Baptisterium zu Parma beispielsweise sind Rippen gar nicht den Graten, sondern den Kehlen eines 16-teiligen Klostergewölbes eingelegt (dessen einzelne Felder freilich leicht konkav sind, aber bei weitem nicht so stark wie bei byzantinischen Regenschirmgewölben, die keine eigens ausgesprochenen Rippen haben); wenn man also eine statische Funktion der Form der Rippe von vornherein assoziiert hätte, wenn man die Leistung und nicht die Form als Hauptsache empfunden hätte, wäre man nie auf die Idee gekommen, Rippen gerade hier zu verwenden: das ästhetische, nicht ein statisches Bedürfnis war also entscheidend.

Gleiches gilt von der Auflösung der Pfeiler in Bündel schlanker Dienste: man wird schwerlich behaupten wollen, dass die tiefe Unterschneidung von Kanten eine Verstärkung bedeute, dass die stangendünnen Gewölbedienste statisch nötig seien: sind sie doch vielerorts später abgespitzt worden, sodass das Gewölbe nur noch auf Kragsteinen ruht, und das ohne Gefahr, da ja die Stützlinie schräg nach aussen in die Mauer und das äussere Streben-System läuft.

Auch sind gerade in der Frühgotik die Dienste sehr oft gar nicht aus dem Mauerwerk des Pfeilers gearbeitet, sondern als vollrunde Zylinder frei davorgestellt, und nur durch Zungensteine alle paar Meter damit verbunden, ungefähr wie ein Regenfallrohr durch Rohrschellen an der Wand befestigt ist: eine Konstruktion von statisch höchst fraglichem Wert.

Nun bleibt ja freilich der bequeme Ausweg, all das, was nicht in die Theorie vom technischen Vorteil des Rippensystems passt, echt darwinistisch als „Degeneration“ zu erklären, und der Spätgotik gegenüber hat man hievon reichlich Gebrauch gemacht. Damit verliert man aber den festen Boden, den man mit den mechanistischen Erklärungen so schön gefunden zu haben glaubte, vollends unter den Füssen; während man an einem Ende vermeint „objektiv“ zu sein, überliefert man die andere, leider nicht minder vorhandene Hälfte der Erscheinungen der krassen Willkür des Beurteilenden; während man ästhetische Er-

¹⁾ Die Basler Reederei „Rhenus“ hat auf der „Walsum-Werft“ der G. H. H. Eilgüterboote mit Motorantrieb erbauen lassen, die mit dem Flettner-Ruder ausgerüstet sind. Die Darstellung eines dieser Boote wird uns Gelegenheit geben, diese interessante Einrichtung demnächst hier eingehend zu beschreiben.

Red.

¹⁾ Arthur Kingsley-Porter, The construction of Lombard and Gothic vaults, Yale University Press, 1911. Hier werden die Rippen als Mittel zur Wölbung ohne volle Schalung, also mit blossen Lehrbögen dargestellt, während sie im fertigen Gewölbe nach K.-P. funktionslos werden, denn das Gewölbe trägt sich selbst, wie Beispiele beweisen, an denen die Rippen, nicht aber die Kappen später eingestürzt sind.

klärungen als subjektive Spintisierungen verhöhnt, vergisst man, dass die bautechnische Erklärung noch viel subjektiver ist. Die vermeintliche Degeneration verläuft nämlich ganz konsequent, und nichts hindert uns anzunehmen, dass die Faktoren, die zu dieser „Entartung“ geführt haben, auch schon in den früheren Formen massgebend wirksam waren, in die wir vielleicht ganz zu Unrecht statisch-konstruktive Ideen hineingeheimnissen.

Man sollte sich schon darum hüten, statische Begriffe der Gegenwart unbesehen in die Vergangenheit zu übertragen, weil wir nicht wissen, wie weit Statik im Mittelalter bewusste Wissenschaft, wie weit sie reine Gefühlsache war. Selbst die Mechanisten können nicht umhin, von „gefühlsmässiger Statik“ des Mittelalters zu reden: das heisst aber nichts anderes, als dass eben das, was heute Statik ist, früher wahrscheinlich selber eine Kategorie des Gefühls und nicht des Verstandes war, also, sosehr sie das Wort scheuen: eine ästhetische Kategorie. Die kritiklosen Uebertragungen modern-materialistischer Denkformen auf das Mittelalter, wie sie in allen mechanistischen und statischen Erklärungsversuchen kunstgeschichtlicher Erscheinungen vorliegen, sind naiver Dilettantismus; man überträgt Masstäbe unserer Zeit, die nur noch Mittel, aber kaum mehr Zwecke kennt auf eine Vergangenheit, für die sie nicht passen, weil dieser der Zweck (ein völlig immaterieller Zweck sogar, wie der Kirchenbau!) alles, das Mittel aber subalterne Nebensache war.

Und so wird man, gerade im Namen sauberer Wissenschaft und exakter Kritik nicht auf die mechanistischen, sondern die ästhetischen Lösungsversuche historischer Formprobleme das entscheidende Gewicht legen müssen.

*

Die Frage hat insofern eine aktuelle Seite, als Auseinandersetzungen zwischen ästhetischen und mechanistischen Formkomponenten auch im Brennpunkt aller Diskussionen über moderne Architektur stehen. Auch hier ist die Klarheit des Denkens durchaus nicht immer auf Seiten der Maschinalisten und Funktionalisten. Denn wenn man nochsehr verkündet, auf die „Formsprache“ käme es nicht an, mit Aesthetik wolle man nichts zu tun haben, und Funktion sei das Eins und Alles, so wird man nicht verhindern können, dass jedes Bauwerk eben ausser seinen sonstigen physikalischen Konstanten die Eigenschaft der Sichtbarkeit besitzt, und dass diese gewisse, ganz objektive Einflüsse auf die Psyche der Bewohner und Betrachter ausübt. Es ist also genau so unsachlich, und Vogel-Strauss-Politik, diesen ästhetischen Momenten ausweichen zu wollen, wie es unsachlich war, ihnen zuliebe den funktionellen Elementen Zwang anzutun. Nach dieser Seite wird von allen, die verkünden, das ästhetische Verhältnis der Gegenwart und Zukunft zur Architektur sei ein von Grund aus anderes als das der Vergangenheit, dieser Gegensatz weit überschätzt: Die *Eigenschaften*, auf die sich die ästhetische Wertung bezieht, haben sich durchaus verändert, nicht die Tatsache einer ästhetischen Wertung jeden Bauwerkes selber, und damit erledigen sich auch jene Unkenrufe, die nicht müde werden, die Abdankung der Malerei und Literatur und aller Künste überhaupt zu Gunsten eines auf maschinenhafter Zweckmässigkeit beruhenden Ameisendaseins zu verkünden: die Künste mögen ihre Ausdrucksweise und ihr Objekt ändern so viel sie wollen, ihr Fundament, das elementare Bedürfnis *ein Seelisches* sichtbar und dauernd auszusprechen, ist unerschütterlich, denn dieses Bedürfnis macht recht eigentlich den Menschen aus. Was wäre alle Betriebsamkeit und Zweckmässigkeit, der ein Ziel fehlt, das oberhalb und ausserhalb dieser Funktion steht? Ein grotesker Wahnsinn! Und so sollte man in aller Verwirrung dieser Gegenwart, die sich freilich durch brennende, materielle Probleme erst noch hindurchfressen muss, den Blick nicht trüben lassen, und nicht vergessen, dass aller Funktionalismus, alles Maschinentum bloss Mittel und Werkzeug ist, aber kein Ziel, weder in der Betrachtung der Vergangenheit, noch für die Arbeit der Zukunft. P. M.

Zur schweizerischen Flugexpedition durch Afrika.

Wenn diese Zeilen erscheinen, werden Walter Mittelholzer und seine Begleiter, Dr. Arnold Heim und der Genfer Journalist und Afrikaforscher René Gouzy, Initiant der Expedition, ihren Afrika-Flug wohl bereits angetreten haben. Da es sich bei dieser Expedition, die von schweizerischen Industrie- und Handelskreisen finanziert wird, im Gegensatz zu den bis jetzt durch Flieger aller Nationen ausgeführten Fliegerräids¹⁾, nicht um Erreichung eines flugtechnischen Rekordes, sondern um die Durchführung eines Forschungsflugs zu wissenschaftlichem Zweck handelt, rechtfertigt es sich, dass wir hier näher darauf eingehen. Wir verdanken die auf der folgenden Seite wiedergegebenen bezüglichen Bilder Herrn Mittelholzer, der ausserdem die Freundlichkeit hatte, uns die Besichtigung des Apparates sowohl in seinem Heimathafen am Zürichhorn als auch im Fluge zu gestatten.

Das Flugzeug, das Mittelholzer zum Afrika-Fluge ausgewählt hat, ist ein Dornier-Verkehrsflugzeug „Merkur“, das in Anlehnung an die bewährte Form des Dornier-„Komet“, unter Berücksichtigung aller Erfahrungen der letzten Jahre entstanden ist. Es ist der gleiche Typ, mit dem, als Landflugzeug, Mittelholzer mit Zinsmaier, Pilot der Dornier-Werke, Ende Juni dieses Jahres sieben neue Weltrekorde für Dauer, Distanz und Geschwindigkeit mit 500 bzw. 1000 kg Nutzlast aufgestellt hat. Der Aufbau des Dornier-„Merkur“ (Abbildungen 1 und 2) ist gekennzeichnet durch die Anordnung des Flügels in geringer Höhe über dem Rumpf, wobei die beiden Flügelhälften an dem Rumpf mit dem lösbar verbundenen Flügelmittelstück befestigt und etwa in ihrer Mitte durch ein schräg nach der Unterkante des Rumpfes abwärts laufendes Stielpaar abgestützt werden.

Ueber die Konstruktion des Flugzeuges, das vollständig aus Metall gebaut ist, gibt die „Aero-Revue“ vom Oktober 1926 nähere Einzelheiten. Für hochbeanspruchte Teile fand Stahl, für alle übrigen Duralumin Verwendung, und zwar als Schutz gegen Korrosion legierter Stahl, während das Duralumin, das sich schon sowieso vor allen übrigen Leichtmetallen durch seine hohe Korrosionsfestigkeit auszeichnet, noch durch einen Anstrich geschützt wurde. Abgesehen von wenigen Beschlägen fanden beide Metalle nur in Form von Blechen Verwendung. Zur Herstellung von Profilen sind die Bleche in Streifen geschnitten und die Streifen in Ziehbänken zu offenen Profilen gewalzt. Durch Ineinanderlegen von U-förmigen Profilen erhält man knickungsfeste Stäbe, und durch das Aufsetzen beflanschter U-förmiger Profile auf Bleche lassen sich diese zu einer Fläche hoher Knickungsfestigkeit ausbilden. Dabei sind diese Aufsatzprofile zur Verminderung des Widerstandes an der Aussenseite in die Flugrichtung, innen senkrecht dazu gelegt, wodurch die Haut in kleine, rechteckige Felder geteilt wird. Rohre und Wellblech wurden grundsätzlich nicht verwendet, weil bei Rohren, im Gegensatz zur Verwendung von offenen Profilen, stets ein Nietkopf unzugänglich ist und Wellblech keine willkürlich der Beanspruchung entsprechende Nietteilung zulässt. Glattes Blech bietet auch gegenüber Wellblech den Vorteil, dass die Haut zur Aufnahme von Spannungen in jeder Richtung herangezogen werden kann. Die einfache Verbindung der Bauteile untereinander durch beiderseits zugängliche Nieten ermöglicht einen leichten Ersatz durch ungeübte Kräfte und vereinfacht ausserordentlich die Wartung.

Im Innern des *Rumpfes* sind die senkrecht zur Flugrichtung liegenden Verstärkungsprofile der Haut zu biegeunfesten Rahmen zusammengefasst. Mit Hilfe dieser Rahmenspannen findet auf dem Helling der Aufbau des Rumpfes statt, wobei auf die Spannen zunächst die Haut und dann aussen die in der Flugrichtung liegenden Verstärkungsrippen aufgebracht werden. Auf diese Weise wird ein vollständig freier Raum erreicht, der auch bis in die äusserste Heckspitze des Rumpfes eine Nachprüfung der Nietung gestattet. Vor allem ergibt sich auch durch den Wegfall jeder diagonalen Verstreben ein vollkommen freier Personenraum von 1,72 m Höhe, 3,05 m Länge und 1,45 m Breite, in dem leichte Korbessel jeweils zur Seite eines Fensters aufgestellt werden.

Durch die Abstützung der *Tragfläche* durch Stielpaare ist es möglich, bei unveränderlicher Tiefe den Flügel mit einem konstanten, mässig dicken, aerodynamisch günstigsten Querschnitt durchzuführen. Die Luftkräfte werden durch die Blechhaut aufgenommen und unter Vermittlung kräftiger Kastenrippen auf zwei Holme

¹⁾ Vergl. Seite 102 dieses Bandes, 7. August 1926. Wir verweisen auch auf die dort wiedergegebene Karte der frühern Flüge über Afrika.