

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 39/40 (1902)
Heft: 16

Artikel: Die Rheinbrücke der Albulabahn bei Thusis
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-23349>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 25.01.2026

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

INHALT: Die Rheinbrücke der Albula-Bahn bei Thusis. (Schluss) — Neubau der Allg. Unfall- und Haftpflicht-Versicherungs-A.-G. «Zürich». I. — Schienenschweißungen. — Der Wettbewerb für ein Schulhaus mit Turnhalle in Sursee. II. — Die neuen schweiz. Normen für hydraul. Bindemittel. — Neue Oberflächenkontakt-Systeme für elektr. Strassenbahnen. — Miscellanea: Eidg. Polytechnikum. Warmwasserheizung mit Schwerkraft-Umlaufbeschleunigung. Monatsausweis über die Arbeiten im Albula-Tunnel. Geschweisste

und gelöste Gasbehälter für Eisenbahnwagen. Neue Verkehrswägen New-Yorks. Die elektr. Hoch- und Untergrundbahn in Berlin. — Nekrologie: † Conrad Wilhelm Hase. † Bryan Donkin. — Literatur: Eingegangene litterarische Neuigkeiten. — Vereinsnachrichten: Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung.

Hiezu eine Tafel: Das neue Verwaltungsgebäude der Allgemeinen Unfall- und Haftpflicht-Versicherungs-A.-G. «Zürich».

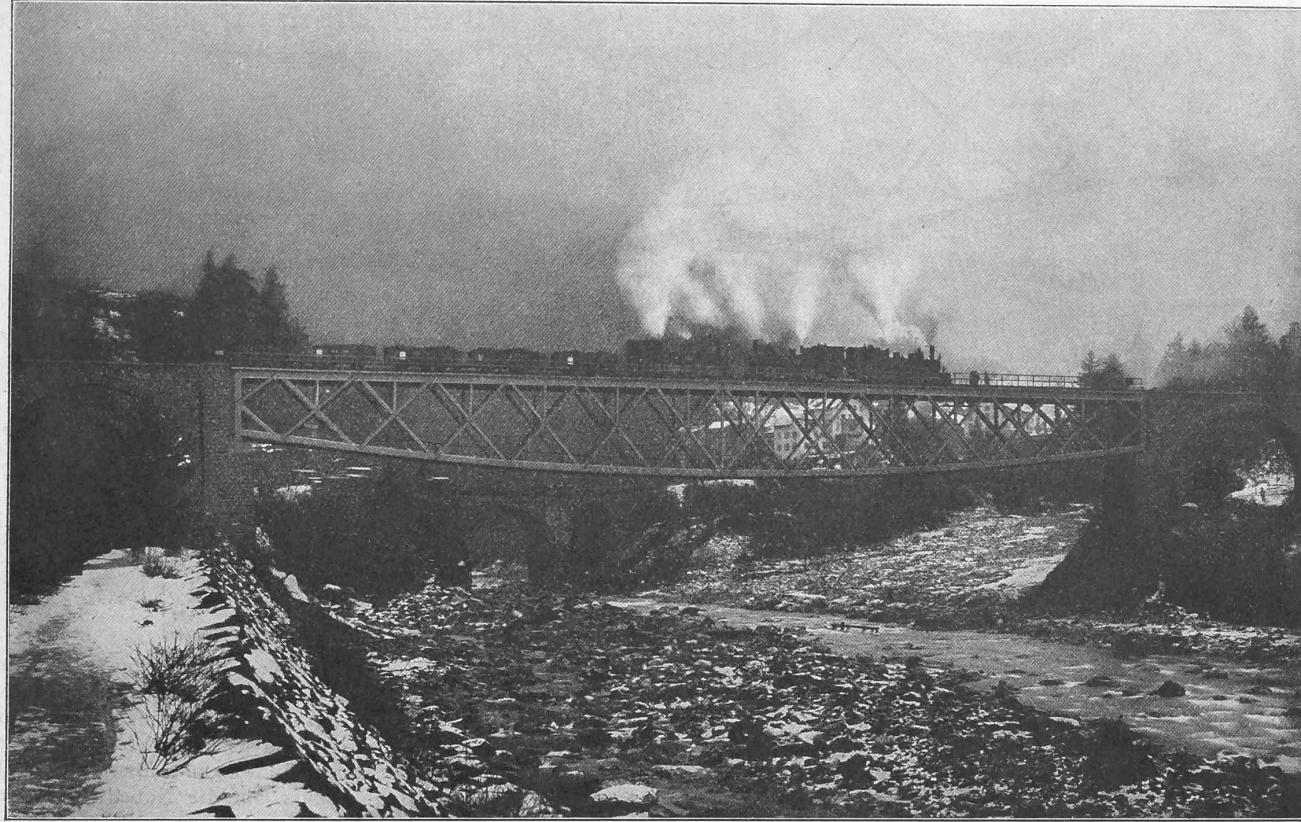


Abb. 13. Die vollendete Brücke bei der Belastungsprobe am 10. Dezember 1901.

Die Rheinbrücke der Albula-Bahn bei Thusis.

(Schluss.)

Statische Berechnung der Eisenkonstruktion.

Der Berechnung der Brücke wurde eine ständige Last von 3,8 t pro Meter Brücke und eine zufällige Belastung durch einen Belastungszug mit drei Lokomotiven der Rhätischen Bahn von je 49,5 t und angehängten Güterwagen von je 14,62 t Gesamtgewicht zu Grunde gelegt.

Die kontinuierlich über die Querträger laufenden Längsträger wurden als kontinuierliche Träger auf elastisch senkbaren Stützen berechnet und dabei auch auf die vertikalen Zusatzbelastungen (durch Winddruck auf den Belastungszug) Rücksicht genommen. Bei den Stößen der Längsträger wurde das volle Trägheitsmoment des Querschnittes durch die Stossdeckung ersetzt. Die Hauptträger wurden vermittelst Einflusslinien, die für jeden einzelnen Stab aufgezeichnet wurden, berechnet.

Da von verschiedenen Seiten gegen die Ausführung der Hauptträger als doppeltes Netzwerk ohne Pfosten, wegen Auftretens zu grosser Nebenspannungen, Bedenken geäussert worden waren, entschloss sich der Verfasser des Projektes, die Nebenspannungen, die infolge der steif vernieteten Knotenpunkte auftreten, zu berechnen.

Zur Bestimmung der Nebenspannungen für einen gegebenen Belastungsfall werden bekanntlich die Aenderungen der Stablängen und die Winkeländerungen berechnet, die ein entsprechendes Fachwerk mit *gelenkigen* Knoten erfahren würde. Es wird dann angenommen, dass das *steifknotige* Fachwerk sich dieser für das *gelenkknotige* Fachwerk berechneten veränderten Knotenpunktlage anpassen müsse und es werden die Biegungsmomente und Biegungsspan-

nungen berechnet, welche die Stäbe des *steifknotigen* Fachwerkes erleiden, wenn sie gezwungen werden, die für das *gelenkknotige* Fachwerk berechneten Winkeländerungen anzunehmen.

Bei Trägern mit doppeltem Strebenzug ohne Pfosten giebt diese Annahme entschieden zu ungünstige Werte, da die Lastverteilung auf die beiden Stabzüge infolge der steifen, durchlaufenden Gurtungen denn doch eine viel gleichmässigere ist, als bei einem gleichen Fachwerke mit *gelenk*formigen Knotenpunkten.

Die unter der erwähnten Annahme berechneten Nebenspannungen eines Doppelfachwerkes sind daher Grösswerte, die je nach der Konstruktion und Ausführung des betreffenden Trägers in Wirklichkeit mehr oder weniger unterschritten werden. Sie geben dem Konstrukteur Fingerzeige, wie er vorzugehen hat, damit diese Spannungen möglichst klein werden. In diesem Sinne wurden beim vorliegenden Träger die Nebenspannungen berechnet, unter der bereits erwähnten Annahme, dass das *steifknotige* Fachwerk denjenigen Knotenpunktsänderungen sich anpassen müsse, die ein entsprechendes *gelenkknotiges* Fachwerk annehmen würde.

In Abbildung 14 (S. 170) sind die Knotenmomente, bzw. die Biegungsmomente der in den Knoten eingespannten Stabenden und in Abbildung 15 (S. 170) die entsprechenden Biegungsspannungen für die eine Trägerhälfte graphisch dargestellt und zwar für Eigengewichtsbelastung plus Zugbelastung. Für die Einbeziehung der Verkehrslast wurde diejenige Zugstellung gewählt, welche die grösste Durchbiegung des Hauptträgers erzeugt, gleichzeitig aber auch für die Obergurtknoten 5, 3 und 1 die grössten Nebenspannungen verursacht.

In der Werkstätte wurden sämtliche Stäbe um das Maß ihrer Verkürzung, bzw. Verlängerung durch die

Die Rheinbrücke der Albulabahn bei Thusis.

Statische Berechnung der Eisenkonstruktion, erbaut von der A.-G. *Theodor Bell & Cie.* in Kriens.

DURCHBIEGUNG & KNOTENMOMENTE INFOLGE EIGENGEW. & VERKEHRSLAST

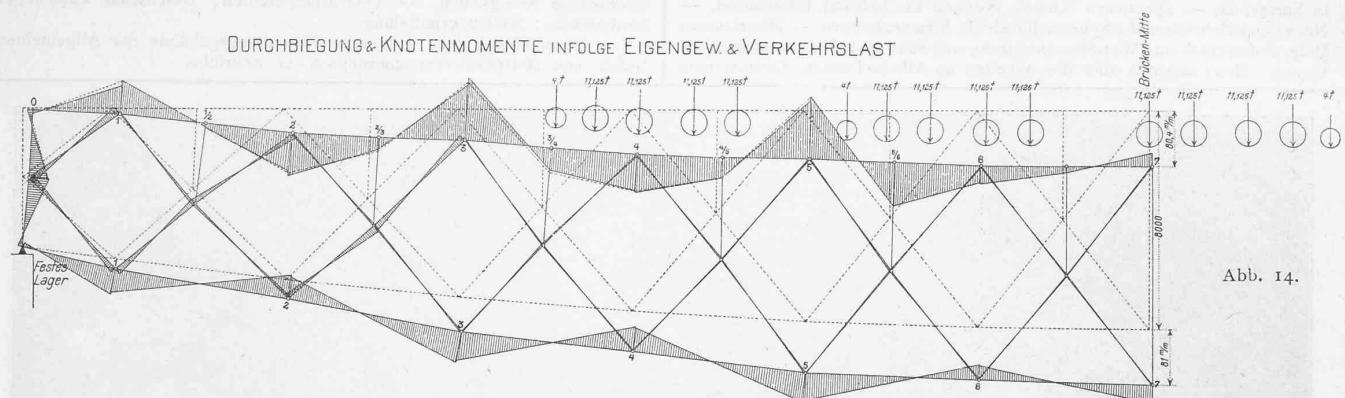


Abb. 14.

NEBENSPANNUNGEN INFOLGE EIGENGEW. & VERKEHRSLAST

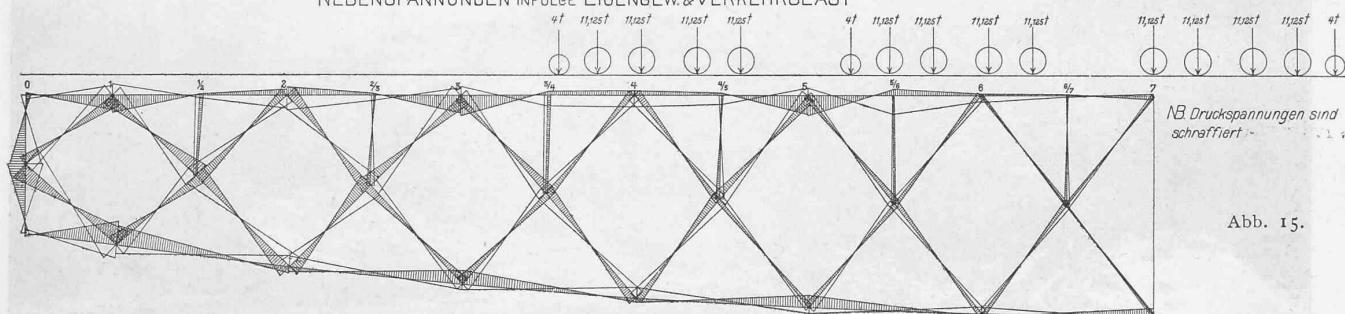


Abb. 15.

ständige Last länger, bzw. kürzer hergestellt, dabei jedoch die Dreieckswinkel des spannungslosen Stabnetzes in den Knotenpunkten beibehalten; es entstehen so für das unbelastete Stabnetz Nebenspannungen, die durch die Belastung des Trägers verschwinden und theoretisch nach Aufbringen der ständigen Last gleich Null werden.

Die Knotenmomente und Nebenspannungen, wie sie in der Abbildung 14 und 15 dargestellt sind, wurden zuerst unter Berücksichtigung sämtlicher steifen Knotenpunktsverbindungen, also auch mit Rücksicht auf die feste Verbindung der Strebenkreuzungspunkte berechnet. Hierauf wurden zum Vergleiche mit dieser genauen Berechnung die Knotenmomente der Gurtungen unter der Annahme ermittelt, dass die beiden Gurtungen mit den Auflagerpfosten einen steifen Rahmen bilden, an dem die Füllungsstäbe gelenkartig angreifen. Diese Annahme ist überall da zulässig, wo die Streben wie im vorliegenden Falle im Verhältnis zu den Gurtungen sehr schmal sind, das heisst in der Hauptträgerebene ein kleines Trägheitsmoment besitzen.

Die nach dieser Annäherung ermittelten Knotenmomente der Gurtungen stimmen mit den genau berechneten fast vollständig überein. Dieselben sind für den Obergurt in Abb. 14 punktiert eingetragen.

Da die Berechnung der Winkeländerungen, die der Berechnung der Knotenmomente vorangehen muss, namentlich bei Fachwerken mit gekreuzten Streben sehr umständlich ist, wurden hier die Winkeländerungen graphisch bestimmt, das heisst, direkt einem Williotschen Verschiebungssplane entnommen.

Diese Methode zur Berechnung von Winkeländerungen, sowie die Art und Weise, wie nach Kenntnis der Winkeländerungen die denselben entsprechenden Knotenmomente bestimmt wurden — deren Beschreibung hier zu weit führen würde — ermöglichen es, verhältnismässig rasch für sämtliche Knotenpunkte des Trägers die Einflusslinien der Knotenmomente aufzuzeichnen. Diese Einflusslinien geben nun Aufschluss darüber, welche Knoten sich in Bezug auf Nebenspannungen am ungünstigsten verhalten und bei welcher Belastung der Brücke die Nebenspannungen eines Knotenpunktes zum Maximum anwachsen.

Als charakteristisch für das vorliegende statisch bestimmte Doppelfachwerk mit einem Vertikalstab in der

Trägermitte geht aus diesen Einflusslinien hervor, dass eine Belastung derjenigen Brückenhälften, welcher der zu untersuchende Knoten *nicht* angehört, fast gar keinen Einfluss auf die Nebenspannungen dieses Knotens hat und dass Lasten direkt über dem betreffenden Knoten und über den Nachbarknoten den grössten Einfluss auf die Nebenspannungen ausüben.

Es wurde nun noch untersucht, welchen Einfluss die kontinuierlichen Längsträger, sowie die steifen durchlaufenden Obergurte auf die Lastverteilung, die Stabkräfte und die Nebenspannungen haben.

Wird nämlich über irgend einem Knoten auf die Längsträger eine Einzellast gelegt, so wird diese Last nicht — wie bei der Berechnung der Stabkräfte und der Neben- spannungen unter Voraussetzung gelenkiger Knotenpunkte angenommen wurde — allein in dem betreffenden Knoten- punkte als Einzellast auf das Trägernetz einwirken, sondern es wird sich diese Einzellast infolge der Kontinuität der Längsträger und Hauptträger-Obergurte auf mehrere Knoten- punkte verteilen.

Durch diese lastverteilende Wirkung werden die Stabkräfte und Nebenspannungen geringer ausfallen, als sie unter der Annahme gelenkförmiger Knoten berechnet wurden.

Nach der Theorie des kontinuierlichen Trägers auf elastisch senkbaren Stützen wurde nun für die Belastung eines jeden Obergurtknotenpunktes die entsprechende Lastverteilung mit Rücksicht auf die Kontinuität und elastische Stützung der Längsträger und der Hauptträger-Obergurte rechnerisch festgestellt, worauf die unter Annahme gelenkiger Knotenpunkte gezeichneten Einflusslinien der Stabkräfte und Knotenmomente berichtigt werden konnten.

Die Abbildungen 16 und 17 zeigen die Einflusslinien von Stabkräften, die Abbildung 18 die Einflusslinie des Knotenmomentes im Obergurknoten 3 und zwar giebt jeweils die ausgezogene Linie die Einflusslinie mit Rücksicht auf die lastverteilende Wirkung der Längsträger und Hauptträger-Obergurte, während die punktierten geraden Linien, die Einflusslinien ohne Rücksicht auf die Lastverteilung darstellen.

Wie aus Abbildung 18 ersichtlich, ist der Einfluss der Kontinuität der Längsträger und Hauptträger-Obergurte auf die Nebenspannungen besonders gross.

Die Rheinbrücke der Albula-Bahn bei Thusis.

Einfluss der lastverteilenden Wirkung der kontinuierlichen Längsträger und Obergurte auf Stabkräfte und Nebenspannungen.

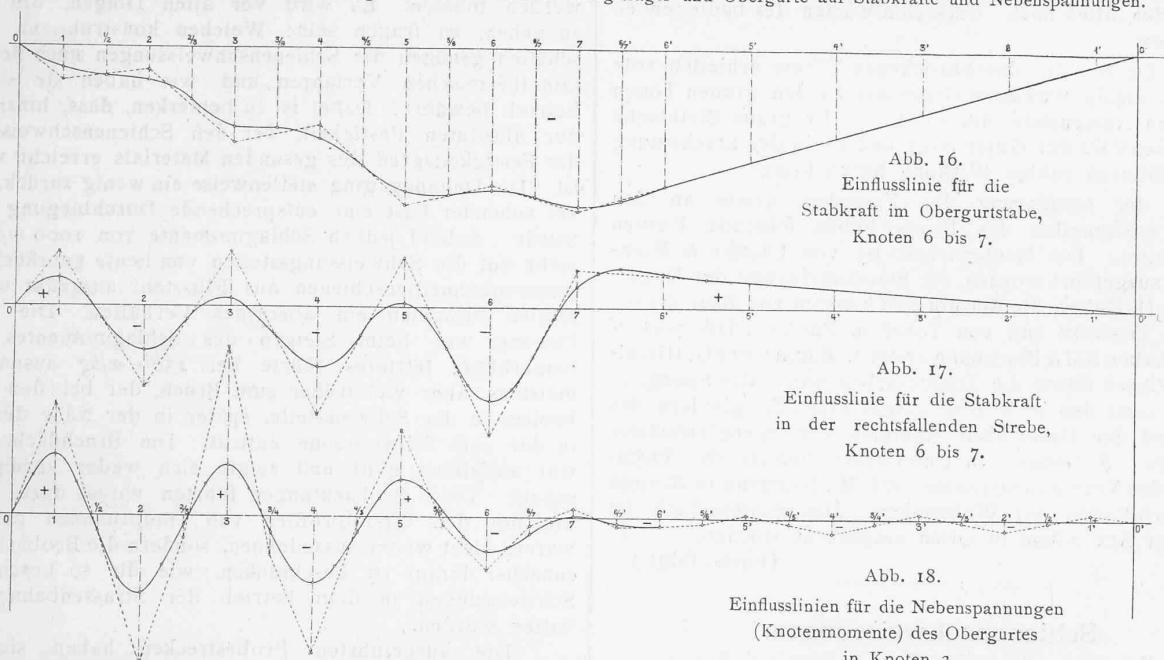


Abb. 16.
Einflusslinie für die
Stabkraft im Obergurtstäbe,
Knoten 6 bis 7.

Abb. 17.
Einflusslinie für die Stabkraft
in der rechtsfallenden Strebe,
Knoten 6 bis 7.

Abb. 18.
Einflusslinien für die Nebenspannungen
(Knotenmomente) des Obergurtes
in Knoten 3.

Man ersieht hieraus, dass mit genauer Berücksichtigung der wirklichen Verhältnisse die Nebenspannungen wesentlich geringer ausfallen müssen, als sie unter der Annahme, dass das steifknotige Fachwerk die gleichen Winkeländerungen erfährt, wie ein gelenkknotiges, in den Abbildungen 14 und 15 berechnet sind. Die Spannungsmessungen bei der Probobelastung haben dies auch deutlich gezeigt. — Da Nebenspannungen nicht nur vom Trägersystem, bzw. von der geometrischen Trägerform, sondern unter Umständen noch mehr von der gewählten Konstruktionsanordnung und deren Ausführung, das heißt von der körperlichen Trägerform, abhängig sind, so ist jedes einzelne Objekt nach diesen Gesichtspunkten zu beurteilen. Den sichersten Aufschluss über die Güte desselben geben jedoch umfangreiche Spannungsmessungen.

Das Gesamtgewicht der Brücke beträgt 291,7 t.

Neubau der Allg. Unfall- und Haftpflicht-Versicherungs-Aktiengesellschaft „Zürich“.

Architekt J. Kunkler in Zürich.

(Mit einer Tafel.)

I.

Den monumentalen Bauten, die seit Erstellung des neuen Seequais in Zürich längs des „Alpenquais“ entstanden sind und welche die dortigen Gartenanlagen in abwechslungsvoller Weise einrahmen, hat sich im vergangenen Jahre eine neue zugesellt, das Verwaltungsgebäude für die Allg. Unfall- und Haftpflicht-Versicherung A.-G. „Zürich“ am „Mythenquai“.

In Band XXXIV Nr. 1 u. Z. hat der bauleitende Architekt über die Einteilung des Gebäudes das Wesentliche berichtet und Grundrisse, Schnitte, sowie die zur Ausführung genehmigte Fassade mitgeteilt. An diesen Artikel anschliessend lassen wir nunmehr einen Bericht über die Ausführung folgen nebst einigen Darstellungen des fertigen Baues nach photographischen Aufnahmen.

Wie es nach den erwähnten Mitteilungen vorgesehen worden war, sind die Verwaltungsräume im Oktober des Jahres 1900, die Wohnungen im April 1901 bezogen worden. Die Bekrönungsgruppe der Attika des Mittelbaus¹⁾,

von Bildhauer G. Siber entworfen und in München in Kupfer getrieben, wurde im Oktober des letzten Jahres aufgezogen und versetzt; die beiden Figuren der Fassade gegen den Alfred Escherplatz, von Arn. Hünerwadel modelliert und gleichfalls in München in Kupfer getrieben, konnten dagegen erst im März 1902 am Bau aufgestellt werden. Die Photographie, nach der die beiliegende Tafel hergestellt wurde, ist im Sommer 1901, vor Anbringung der Figuren aufgenommen worden, weshalb letztere darauf fehlen. Auch war leider für die photographische Aufnahme kein Standpunkt zu finden, der die beiden Fluchten in geringerer Verkürzung wiedergegeben hätte. Immerhin ist aus der Tafel zu ersiehen, mit welch günstigem Erfolg der Architekt seinen Entwurf verwirklicht hat.

Vor der Hauptpartie des Mittelbaus kommen die freistehenden Säulen gut zur Geltung und heben sich wirkungsvoll von der Mauerfläche ab. Diese monumentale Wirkung, sowie die Möglichkeit Eckrisalite und Türme soweit vortreten zu lassen, dass sie der langen Hauptfront eine kräftige Massenwirkung verleihen, ist dem einsichtsvollen Entgegenkommen der städtischen Baubehörde zu verdanken, die sich dadurch nicht nur den Dank des ausführenden Architekten, sondern auch ein Verdienst um die künstlerische Ausgestaltung jenes Teils des „Mythenquais“ erworben hat.

Was die Fassaden selbst betrifft, so schliesst der zweistöckige Unterbau in einfacher, kräftiger Rustika-Quadermauer-Ausführung die Verwaltungsräume in sich, über denen in teilweise reicher Ausführung die beiden Wohngeschosse mit offenen Erkern und weitausladenden Balkonen sich aufbauen. Als Hauptmotiv der dem Alfred Escherplatz zugekehrten Schmalseite ist der Balkon im II. Stock ausgebildet, dessen Konsolen von Bildhauer Abry unter der Aegide von Bildhauer Ad. Meyer, dem Schöpfer des Frieses an der Galerie Henneberg, ausgeführt wurden, während die Köpfe, die vier Elemente darstellend, ganz von Ad. Meyer modelliert sind. Diese Konsolen ruhen da, wo sie noch im Erdgeschoss aus der Mauerflucht treten, auf Löwenköpfen, in denen Bildhauer Eggenschwyler die vier Temperamente zum Ausdruck gebracht hat. Auch an der Hauptfassade sind die Balkonkonsolen mit Phantasieköpfen bekrönt; diese, sowie die übrige Bildhauerarbeit sind nach den Zeichnungen des Architekten ebenfalls durch Bildhauer Abry ausgeführt.

¹⁾ Siehe Bd. XXXVIII S. 235.