**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung

**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

**Band:** 53/54 (1909)

**Heft:** 1

**Artikel:** Die Bahnlinie Davos-Filisur: statische Berechnung des grossen Bogens am Wiesener-Viadukt

**Autor:** Studer, Hans

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-28172

**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:** 12.07.2025

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

wurde. Dieses Steinmaterial gibt der Fassade dieses rohe und doch malerische Aussehen, wobei infolge seiner wilden Struktur ausladende Gesimse u. dergl. vermieden werden mussten.

Durch die Korrektion der Eisengasse wurde die Baulinie um 3 bis 3,5 *m* nach rückwärts geschoben; dadurch erhielt sie daselbst eine mittlere Breite von 15 *m*, welcher Umstand es erlaubte, bis Oberkante Dachgesims auf eine Höhe von 20 *m* zu bauen und dadurch über dem Erdgeschoss vier weitere Geschosse einzuziehen. Durch diese Bauhöhe konnte dem Bau seine dominierende Stellung im Strassenbild gegeben werden. Der Bauplatz wurde geschaffen durch Zusammenlegung von vier Liegenschaften, wovon zwei der Firma schon gehörten; weitere zwei mussten von ihr erst erworben werden. Dazu kam die halbe Breite des früher das Grundstück südsüdlich begrenzenden, nunmehr unterdrückten Helmgässleins, während für die Verbreiterung des Tanzgässleins von 2,5 auf 5 *m* das nötige Terrain abgegeben werden musste (Abbildung 1).

Die Fassade misst an der Eisengasse 20,04 *m* und an der Tanzgasse 16,02 *m*, hat also eine Gesamtfront von 36,06 *m*, die für ein Geschäftshaus mit vielen Schaufenster-Auslagen vorteilhaft ausgenutzt werden konnte. Der Bauplatz hat einen Flächeninhalt von 298 $m^2$, wovon auf den überdeckten Lichthof 25 $m^2$ entfallen (Abbildungen 2 bis 5).

Das Haus dient, wie eingangs erwähnt, nur zu Geschäftszwecken und besteht aus Erdgeschoss und vier Obergeschossen, in welchen die Verkaufsräume, Bureaux der Chefs und eine Anzahl Anprobekabinen verteilt sind. Im vierten Stock befinden sich die Ateliers für Herren- und Damenkonfektion, Bureaux und eine Abwartwohnung. Im Kellergeschoss sind Packräume, Toilette, Heizung und die maschinellen Anlagen untergebracht. Der Dachraum dient zu Lagerzwecken. Das innere Konstruktionsgerippe vom Keller bis Dachboden besteht aus: Ständer, Unterzügen und Fassaden-Tragschübel mit Differdinger-Profil und die Gebälke aus Normalprofil I-Eisen, die mit Sekuradecken ausgefüllt sind. Die sämtlichen Stockwerke sind mittels Lift, Warenaufzug und Treppen untereinander verbunden; ferner ist eine Entstaubungsanlage angebracht. Der ganze Gebäudekörper ist mit einem abgewalmten Satteldach mit Biberschwanzziegeln eingedeckt, in Mitte des Firstes ruht ein kupferner Aufsatz, der des Nachts als Transparent zu Reklamezwecken vorteilhaft beleuchtet werden kann. Am Tage geniesst man von demselben eine weite Rundsicht auf Stadt, Rhein und Umgebung.

Das Innere ist überall einfach und hell gehalten mit Vermeidung von jeglichem Luxus. Einzig die Haupttreppe, die im Verkaufslokal vom Erdgeschoss nach dem ersten Stock führt, mit ihrem Oberlicht war ein Objekt, bei welchem eine etwas reichere Ausstattung angebracht werden konnte.

Der Bau wurde in 14 Monaten erstellt, wovon jedoch zwei Monate wegen eines noch schwebenden Impropriationsstreites in Abzug zu bringen sind. Bei der Ausführung des Baues waren die Bauherren bestrebt, möglichst einheimische Handwerkerfirmen zu beschäftigen, sodass unter den 50 Firmen, die mitarbeiteten, sich nur zwei nichtbaslerische befanden.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, dass der Neubau, wenn die Häuser der rechten Seite der Eisengasse gegen den Marktplatz und gegen die neue Rheinbrücke auf die Baulinie zurückgesetzt sein werden, erst zu seiner vollen Wirkung kommen wird. In diese Verhältnisse gewährt der Lageplan Einblick, der namentlich die günstige Lage des Baues in Bezug auf die Rheinbrücke erkennen lässt.

**Das Haus „zum Tanz" in Basel.**

Erbaut von Architekt *A. Romang* in Basel.

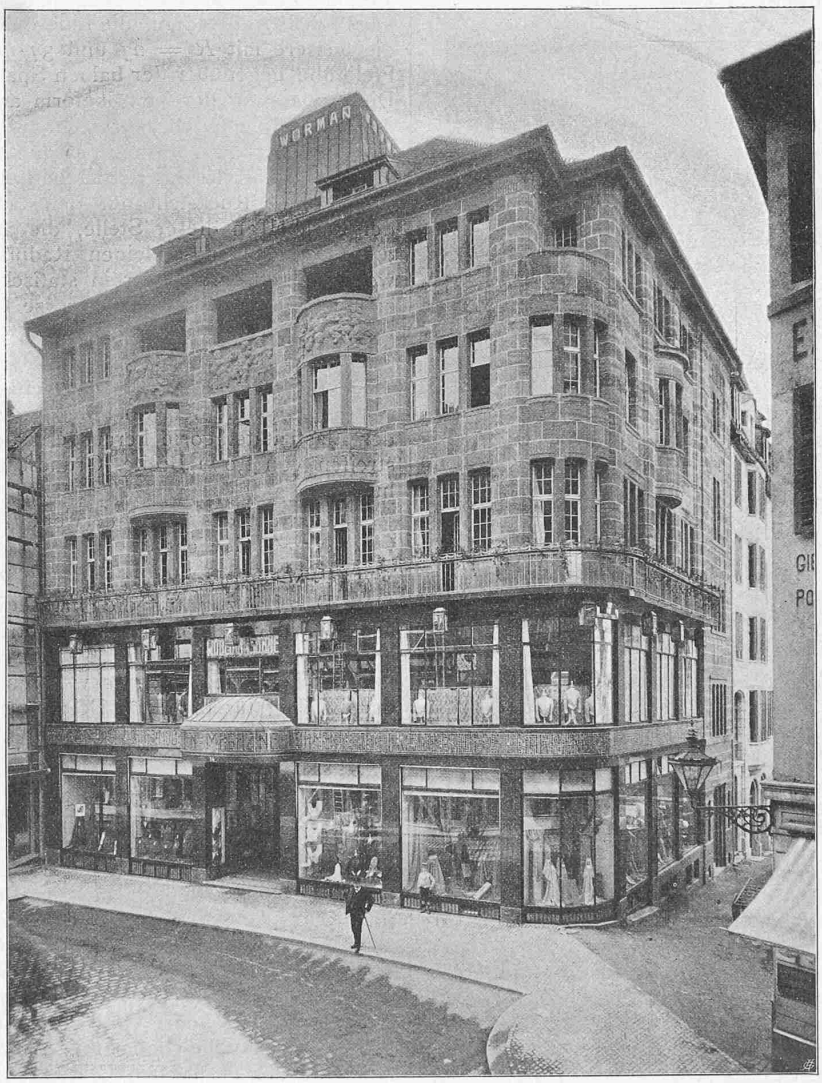



Abb. 8. Gesamtansicht von der Eisengasse aus.

## Die Bahnlinie Davos-Filisur.

(Schluss von Bd. LIII, Seite 330.)

### Statische Berechnung des grossen Bogens am Wiesener-Viadukt.

Von Ingenieur *Hans Studer*, Bauführer des III. Loses.

(Mit Doppeltafel II.)

Nachdem Terrainsondierungen für die Lage der beiden grossen Pfeiler ergeben hatten, dass die Spannweite von 55 *m* die den Verhältnissen entsprechendste sei, schritt man zur statischen Untersuchung des Bauwerkes.

Vor allem war die Frage zu entscheiden, ob ein Bogen mit oder ohne Gelenke gewählt werden solle. Die Einschaltung von Gelenken in Gewölbe rechtfertigt sich nur da, wo nicht auf absolut unbewegliche und unelastische Widerlager gerechnet werden kann. Da hier auf durchaus kompakten Fels abgestellt werden sollte, fiel diese Voraus-

setzung weg. Dem Vorteil einfacherer und sicherer Berechnung namentlich dreigelenkiger Bögen und damit schwächerer Dimensionierung steht der grosse Nachteil entgegen, dass sich Gelenke in steinernen Bögen immer mehr zu schwachen Punkten derselben ausbilden. Zudem tritt praktisch die von der Theorie vorausgesetzte Reibungslosigkeit der Gelenke kaum ein, wodurch der Wert der Berechnung wesentlich herabgemindert wird. Wenn auch ein gelenkloser Bogen eine statisch unbestimmte Konstruktion ist, deren Berechnung früher eine gewisse Unsicherheit anzuhaften schien, so haben doch die grossartigen Gewölbeversuche des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins das beruhigende Resultat ergeben, dass die Berechnung gelenkloser Bogen nach der Elastizitätstheorie eine den wirklichen Spannungsverhältnissen im Gewölbe durchaus entsprechende ist.

**Das Haus „zum Tanz" in Basel.**

Erbaut von Architekt *A. Romang* in Basel.

Abb. 8. Fassade am Tanzgässlein.

Diese Gründe veranlassten die Wahl eines gelenklosen Gewölbes, bezüglich dessen Form es von vornherein klar war, dass bei einer so grossen Spannweite durch Anpassen an die massgebende Drucklinie wesentliche Ersparnisse an den Dimensionen des Gewölbes und der Pfeiler erzielt werden müssten. Die genauen Berechnungen eines Halbkreisgewölbes von 55 *m* Spannweite, sowie eines Stichbogens von ebenfalls 27,5 *m* Radius und 51 *m* Spannweite nach der Elastizitätstheorie, die der Vollständigkeit der Untersuchung halber durchgeführt wurden, ergaben denn auch bei Zugrundelegung von Dimensionen, die von einer überschlägigen Berechnung herrührten, sehr ungünstige Drucklinien.

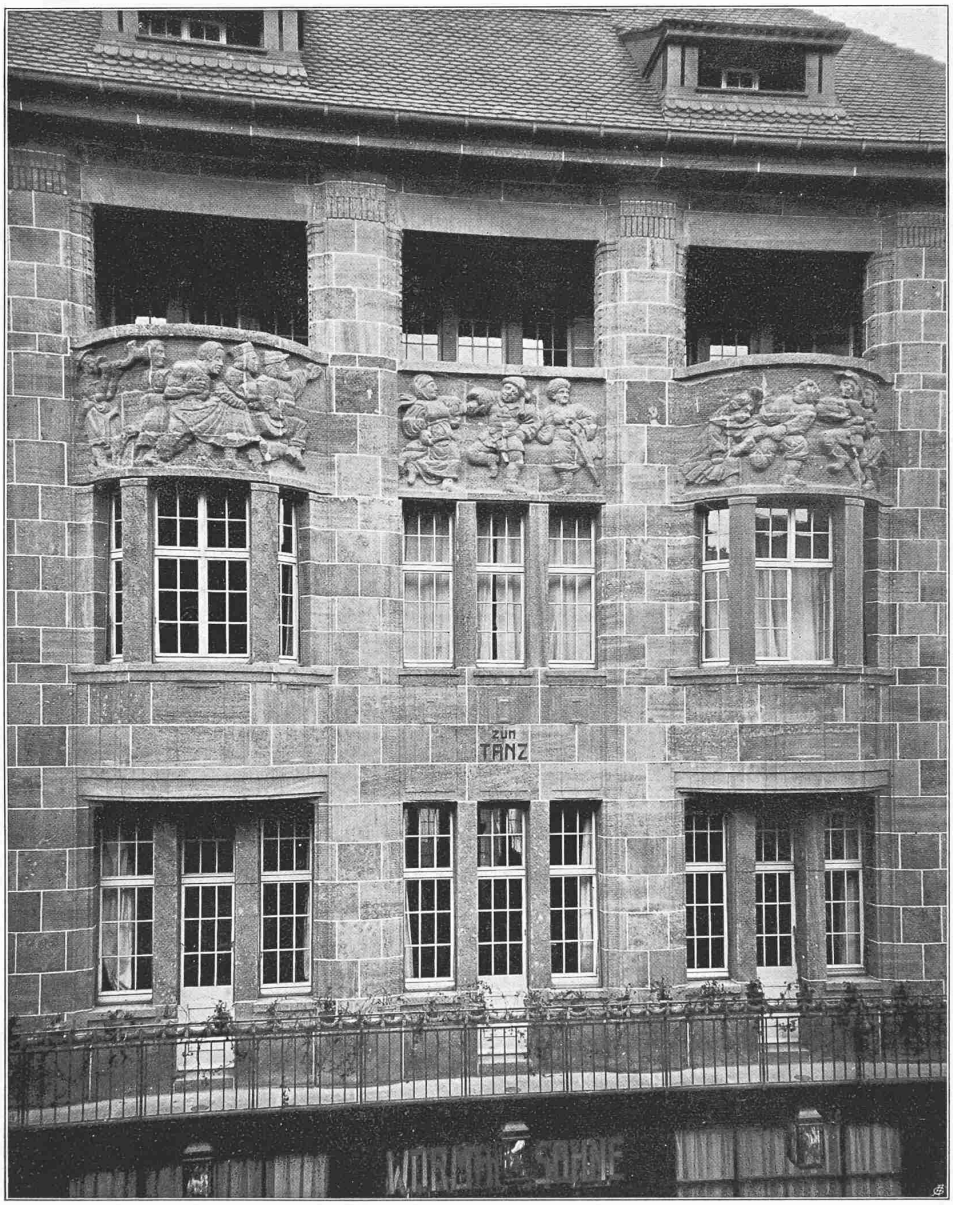
Damit war nun schon ein Anhaltspunkt für eine günstigere Gewölbeform gefunden; unter Anwendung von je zwei Radien für die äussere und die innere Leibung wurde eine Gewölbeform konstruiert, die sich dieser ersten Drucklinie sinngemäss anschmiegte. Nach dem Vorschlage von *Tolkmitt* wurde nun unter Zugrundelegung der sogenannten „Normalbelastung" (der über die ganze Spannweite verteilten halben zufälligen Last) mittelst der für kleinere Gewölbe üblichen Methode von *Mhéry* die ungünstigste Drucklinie ermittelt und die Gewölbeform wiederum unter Anwendung von vier Radien korrigiert. Hierauf berechnete man mit der gleichen „Normalbelastung" die *wirkliche* Drucklinie mittelst der Elastizitätstheorie. Diese Drucklinie passte sich nun schon weit besser der Mittellinie des Gewölbes an. Man verbesserte aber dessen Form nochmals und berechnete nun endgültig die „elastische" Drucklinie. Diese lag nun so günstig, dass die zuletzt gefundene Gewölbeform beibehalten werden konnte. Diese setzt sich aus vier Radien zusammen; jede Leibung ist ein Korbbogen aus zwei Radien, die innere mit $R = 22$ und 36,5 *m*, die äussere mit $R = 27$ und 37 *m*. Der Mehrbetrag der Pfeilhöhe gegenüber der halben Spannweite beträgt 5,83 *m*. Die Anpassung der Gewölbeform an die parabolische Form der Drucklinie beschränkt sich auf die obern zwei Drittteile der letztern; eine Anpassung auch im untern Drittel der Parabel wollte aus rein ästhetischen Gründen vermieden werden mit Rücksicht auf den fast geradlinigen Verlauf der Parabel an dieser Stelle, die dann zum Uebergang in die Vertikale einen kleinen Radius verlangt hätte. Wie wenig ästhetisch solche rein statische Formen sein können, zeigen neuere Projekte für grosse Gewölbe aus armiertem Beton.

Für das definitiv gewählte Gewölbe wurde zunächst noch die Drucklinie für halbseitige zufällige Last und sodann für volle Belastung der ganzen Spannweite mittelst der Elastizitätstheorie herausgerechnet für einen Gewölbestreifen von 1,0 *m* Breite. Grundlegende Annahmen waren hiebei:

Gewicht des $m^3$ Mauerwerk (Bruchstein aus Muschelkalk) 2,50 *t*. Gewicht des $m^3$ der Hinterfüllung (Schichtung von Bruchsteinen und Kieslage) 1,90 *t*.

Der Lastzug für die halbseitige Belastung bestand aus zwei der schwersten Lokomotiven des Typs G $^4/_5$ mit einem Totalgewicht von 68 *t* (die Rhätische Bahn hat in neuerer Zeit einen noch schwereren Typ von 72 *t* erhalten), der Lastzug für die volle Belastung bestand aus drei Lokomotiven G $^4/_5$ mit einem angehängten vollbelasteten Güterwagen von 17,1 *t*.

Berechnung und Konstruktion der Drucklinien erfolgte nach der von W. Ritter begründeten graphischen Methode der Bestimmung der Auflager-Reaktionen für Einzellasten aus den elastischen Formänderungen: Konstruktion der Elastizitätsellipse des gelenklosen Bogens mittels der Seilpolygone $A_1 B_1$, $A_2 B_2$ bis $A_5 B_5$, deren Lasten die elastischen Gewichte bilden und von denen die beiden ersten den Schwerpunkt dieser Gewichte und zugleich die statischen Momente derselben in bezug auf die Schwerpunktsaxen ergeben. Das dritte und vierte Seilpolygon lieferte die Trägheitsmomente, das fünfte die Zentrifugal-Momente der elastischen Gewichte. Das erste, dritte und fünfte Seileck bilden mit ihren Endseiten zugleich die Einflussflächen für die in eine Vertikal- und eine Horizontalkomponente und ein Kräftepaar zerlegte Auflagerreaktion, die aus diesen drei, aus den Einzellasten und deren Ordinaten bekannten Komponenten der Lage, Richtung und Grösse nach bekannt wird. Durch Zusammensetzung der Resultierenden aus allen diesen Auflagerreaktionen der einzelnen Lasten mit letztern ergibt sich die eindeutig ermittelte, einer bestimmten Laststellung entsprechende Drucklinie (vergl. die Doppeltafel II). Die zeichnerische Genauigkeit der Seilpolygone wurde analytisch kontrolliert durch Berechnung der statischen Momente, Trägheitsmomente und Zentrifugalmomente, die genaue Konstruktion der Drucklinie durch Berechnung der Scheitelordinate. Da der Einfluss der zufälligen Last kein sehr grosser ist, wie die Belastungsfläche zeigt, so hat man der Einfachheit halber davon abgesehen, mittelst Kämpferdruck- und Umhüllungskurven die ungünstigste Laststellung genau zu bestimmen. Diese wurde geschätzt. Die Grenzstellungen unterschieden sich bezüglich ihres Einflusses nur um wenige Prozente.




# DAS HAUS „ZUM TANZ" IN BASEL

Erbaut von A. Romang, Architekt in Basel

Detail der Hauptfassade — Bildhauer A. Heer in München

Photographie von Alfred Dietisheim in Basel

Aetzung von C. Angerer & Göschl in Wien

JEAN FREY, ZÜRICH 15204

# Seite / page

2(3)

# leer / vide / blank

Die Drucklinie für halbseitige Belastung ergibt die grössten Spannungen; in der bei dieser Belastung unbelasteten Hälfte verursacht jedoch die Vollbelastung relativ grössere Beanspruchungen. Die Maximalspannungen treten auf bei der Fugenneigung von 30° zur Horizontalen an der innern Leibung und betragen 23,5 *kg/cm²* für halbseitige und 22,8 *kg/cm²* für Vollbelastung an gleicher Stelle. Zugspannungen treten natürlich nicht auf.

*Temperaturspannungen.* Es war zu vermuten, dass diese beträchtlich sein werden. In der Tat ergibt sich als Maximum in der Kämpferfuge eine Spannung von ± 4,64 *kg/cm²*, bei der Fuge in der Nähe der horizontalen Schwerpunktsaxe der Elastizitätsellipse ± 0,38 und im Scheitel ± 3,24 *kg/cm²*, überall an der äussern Leibung, während an der innern Gewölbeleibung nur wenig davon abweichende Spannungen auftreten. Der Berechnung der in der horizontalen Schwerpunktsaxe der Elastizitätsellipse wirkenden Temperaturkraft, die 4,71 *t* betrug, lagen folgende Annahmen zugrunde: 1. Elastizitätsmodul = 50 *t/cm²*, eine Zahl, die vorsichtshalber so niedrig gewählt wurde (Beim Bruchsteingewölbe der Versuche des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins ist ein Elastizitätsmodul von 60,4 *t/cm²* errechnet worden) 2. Ausdehnungskoeffizient für Mauerwerk = 0,0000088 für 1° *C*. 3. Temperaturdifferenz = ± 35° *C* über und unter der Bautemperatur von + 10°. Es mag hier vielleicht der Ort sein, das Bedauern darüber zu äussern, dass über den Elastizitätsmodul und den Ausdehnungskoeffizienten für Bruchsteinmauerwerk leider nur sehr vage und hauptsächlich aus, für die Praxis ganz unzutreffenden Laboratoriumsversuchen an kleinen Versuchskörpern herrührende Angaben in der Literatur zu finden sind. Die erwähnten Gewölbeversuche in Oesterreich geben je nur einen einzelnen Fall.

*Wind.* Um auch bezüglich des Einflusses des Windes auf das Gewölbe allein orientiert zu sein, wurden die Querschnittsspannungen für die am stärksten beanspruchten Fugen am Kämpfer und bei 30° berechnet. Die Windbeanspruchung ergab sich entsprechend den eidgenössischen Vorschriften am ungünstigsten für die belastete Brücke, natürlich für Wind senkrecht zur Brückenaxe. Die Windkraft betrug für die ganze Spannweite 48 *t*, die Spannungen in der Kämpferfuge ± 3,93 *kg/cm²*. Die Annahme einer senkrechten Windbeaufschlagung von 100 *kg/m²* ist übrigens eine viel zu ungünstige, da Talrichtung und örtliche Lage der Brücke eine solche vollständig ausschliessen.

Die bisherigen Untersuchungen für das definitive Gewölbe hatten zur Voraussetzung, dass das Gewölbe auf vollständig unelastischen und unnachgiebigen Widerlagern ruhe. Für eine genauere Untersuchung des Bauwerkes durfte diese Annahme keineswegs aufrecht erhalten bleiben, denn das Gewölbe ruht auf zwei Hauptpfeilern aus Bruchsteinmauerwerk, die von den Kämpfern des freistehenden Gewölbes noch 27 *m*, bezw. 31 *m* tief bis zum Fundament hinabreichen. Zum mindesten musste angenommen werden, dass zufolge des vielen, bei Bruchsteinmauerwerk vorhandenen Mörtels (in unserem Falle Mörtel mit hydr. Kalk) zur Zeit des Lüftens des Lehrgerüstes das Pfeilermauerwerk noch eine relativ grosse Elastizität besitzen würde, somit Setzungen nicht ausgeschlossen waren. Des Fernern musste theoretisch vorausgesetzt werden, dass infolge des Horizontalschubes eine seitliche Ausbiegung der vertikalen Pfeileraxe auf Kämpferhöhe stattfinden könne. Diese beiden Annahmen liessen die grundlegende Bedingung für die Berechnung des Gewölbes als Bogen ohne Gelenke: absolut unelastische und unbewegliche Widerlager, als nicht erfüllt erscheinen.

Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, dachte man sich das Gewölbe durch die Pfeiler hindurch fortgesetzt bis zum Fundament in der aus dem graphostatischen Berechnungsplan ersichtlichen Form, die dem statischen Gefühl entsprechend supponiert wurde. Diese bis ins Fundament hinunterreichende elastische Konstruktion wurde als ein *eingespannter, gelenkloser und elastischer Bogen* und die über der äussern Leibung dieses Gewölbes liegenden Pfeilerpartien als Belastungen aufgefasst (Doppeltafel II).

Es folgte nun die genaue Berechnung des Bauwerks auf Grund dieser Annahme mit allen in Betracht fallenden Zusatzspannungen, wiederum nach der Elastizitätstheorie,

**Die Bahnlinie Davos-Filisur.**

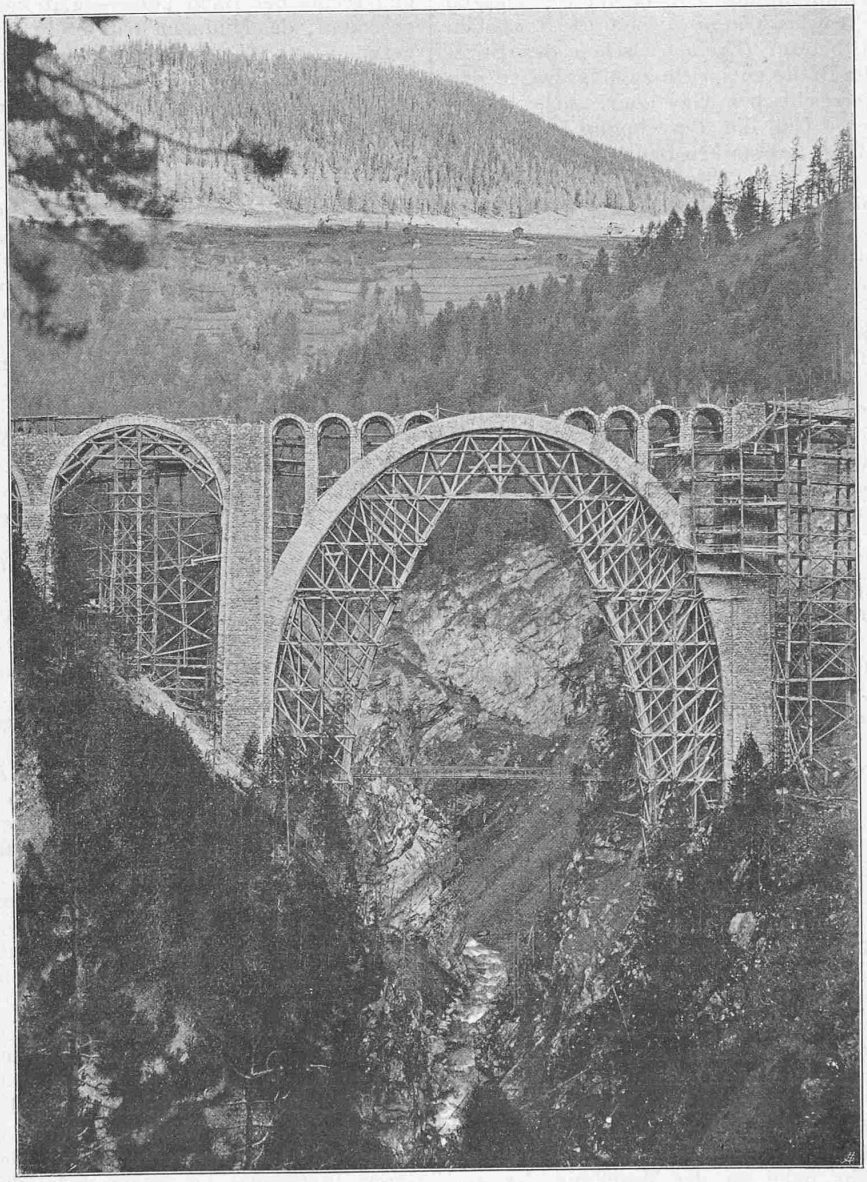


Abb. 35. Mittelöffnung des Wiesener Viadukts mit dem Lehrgerüst. — Ansicht flussabwärts.

nur mit dem Unterschiede, dass hier nicht mehr nur ein Streifen von 1,0 *m* Breite, sondern die ganze Breite des Bauwerks zugrunde lag. Die grosse Oeffnung hat beidseitig den scheinbar geringen Anzug von 1 : 40, der sich aus der Berechnung als vollständig genügend erwies. Durch Berücksichtigung der wirklichen Breite der einzelnen Gewölbeelemente ergaben sich natürlich viel günstigere Verhältnisse, da der Anzug bis zum Fundamentmauerwerk auf mehr als 60 % der Brückenbreite auf Schwellenhöhe anwächst, die für die Hauptöffnung 3,70 *m*, für den übrigen geradlinigen Teil der Brücke 3,60 *m* gemäss den Normalien der Rhätischen Bahn beträgt (Breite zwischen den Stirnflächen). Die gewählte Breite entspricht zufälligerweise den im Bericht der Oesterreichischen Gewölbeversuche aufgestellten Breite-Normen. Um die Berechnung zu vereinfachen, wurde die infolge des starken Bahngefälles und des konstanten Anzuges auftretende Ungleichheit in der Breite der beiden Gewölbehälften vernachlässigt und auch bezüglich der Fundamente Symmetrie angenommen.

Da die Fundierung der Pfeiler bis auf die anstehenden kompakten Muschelkalkbänke hinunter als Grundbedingung vorgesehen war, so durften für den bis zum Fundament verlängerten elastischen Bogen ohne Gelenke vollkommen unbewegliche und unelastische Widerlager angenommen werden.

Die grundlegenden Daten waren wieder: spezifisches Gewicht des Mauerwerks 2,5, der Hinterfüllung 1,9. Als ungünstigste Laststellung wurde, nach den durch die Voruntersuchung für das Gewölbe gewonnenen Aufklärungen, angenommen: Belastung der oberen Hälfte der Spannweite, des Pfeilers und der ganzen anschliessenden 20 *m* Oeffnung mit einem Zuge aus drei Lokomotiven von 68 *t* und angehängten Güterwagen, und zwar derart, dass die Spitze des Zuges über den Scheitel des grossen Gewölbes zu stehen kam.

Die Resultierende aus dem Gewicht des dem gedachten Bogen überlagerten Pfeilerteiles und den Reaktionen der beiden anschliessenden Oeffnungen von 20 *m* und 4 *m* ergibt eine Vertikalkomponente von 2595 *t* und eine Horizontalkomponente von 170 *t* auf Wiesener Seite (2440 und 175 *t* auf Filisurer Seite). Diese Vertikalkomponenten wurden in die Folge der vertikalen Lasten eingereiht. Um den Einfluss der horizontalen Komponenten bestimmen zu können, musste ein 6. Seilpolygon, $A_6 - B_6$ gezeichnet werden (Zentrifugalmomente der elastischen Gewichte bezogen auf Kraftrichtung und vertikale Schwerpunktsaxe). Die in der schon erwähnten Weise der Lage und Richtung nach gefundenen Auflager-Reaktionen für beide Auflager wurden mit den Reaktionen der vertikalen Lasten zusammengesetzt und mit dem die horizontalen Komponenten enthaltenden Krafteck die Drucklinie gezeichnet (die ebenfalls konstruierte Drucklinie für die vertikalen Lasten allein ist im graphischen Berechnungsplan der Deutlichkeit halber weggelassen worden).

Die Gesamtdrucklinie für Eigengewicht und einseitige zufällige Last liegt sehr nahe an der Mittellinie des gedachten und des wirklichen Gewölbes. Die entsprechenden Spannungen ergeben sich als wesentlich kleinere als bei der Voruntersuchung ohne Berücksichtigung des Anzuges. Die grösste dieser Spannungen zeigt sich an der innern Leibung der Fuge bei 30° Neigung zur Horizontalen (Element 14—15), also an gleicher Stelle wie bei der Voruntersuchung. Diese Fuge dürfte also die Bruchfuge sein. Die Spannung beträgt aber nur 19,6 *kg/cm²*; Zugspannungen treten nirgends auf. Für die Pfeilerpartie ist der Querschnitt *FF* auf Höhe des untersten Zentrums am ungünstigsten beansprucht. Es ergibt sich dort eine Kantenpressung an der innern Kante von 14,45 *kg/cm²* (auf Wiesener Seite). Im Fundament ist die grösste Beanspruchung 8,08 *kg/cm²* auf der äussern Seite des Wiesener Pfeilers.

Da die Bahnaxe vom linksufrigen Hauptpfeiler aus in einer Kurve von $R = 120$ *m* verläuft (deren Uebergangskurve 10 *m* weit auf das grosse Gewölbe zurückgreift), so stösst das anschliessende 20 *m* Gewölbe schief auf den Hauptpfeiler auf; dessen Auflagerreaktion zerlegt sich deshalb in eine der Drucklinie des Hauptgewölbes einverleibte Komponente von 415 *t* parallel zur Stirne des grossen Gewölbes und in eine zu dieser senkrecht gerichtete Komponente von 40 *t*. Für diese Normalkomponente wurden die Zusatzspannungen für die einzelnen Pfeilerquerschnitte unter Vernachlässigung eines Drehmomentes bestimmt. Dieselben sind im Querschnitt *F' F'* am grössten und betragen dort: +2,34 *kg/cm²* in der Kante parallel und rechts der Bahn und — 2,40 *kg/cm²* in der entgegengesetzten; das Minimum tritt im Fundament auf mit +0,55 bezw. — 0,57 *kg/cm²*. Damit war nun der Gesamteinfluss von Eigengewicht plus zufälliger Last bestimmt und es erübrigte noch, alle weitern möglichen Einflüsse zu untersuchen. Als solche treten auf: Temperaturschwankungen, Wind senkrecht zur Bahnaxe, Wind schief zur Bahnaxe, Bremskraft und Fliehkraft.

*Temperatur.* Der Berechnung der Temperaturspannungen lagen die früher erwähnten Annahmen zugrunde. Es ergibt sich eine Temperaturkraft von 9,09 *t*. Im Fundament treten minimale Spannungen von ± 0,18 *kg/cm²*, im gefährlichen Querschnitt *FF* von ± 0,61 *kg/cm²* auf. In der Kämpferfuge (Element 13—14) ergeben sich ± 1,76 und ± 1,78 *kg/cm²* (äussere und innere Leibung); dann nehmen die Spannungen ab bis Fuge 19—20, wo ± 0,03, bezw. ± 0,18 *kg/cm²* auftreten; von dort an wächst der Temperatureinfluss wieder bis zum Maximum im Scheitel von ± 2,38 bezw. ± 2,64 *kg/cm²*. Der grosse Unterschied gegenüber den bei der Voruntersuchung für das Gewölbe (1,00 *m* Streifen) gefundenen Temperaturspannungen erklärt sich mit der viel geringern Elastizität der ganzen Konstruktion bei Berücksichtigung des Anzuges, da die elastischen Gewichte kleiner werden.

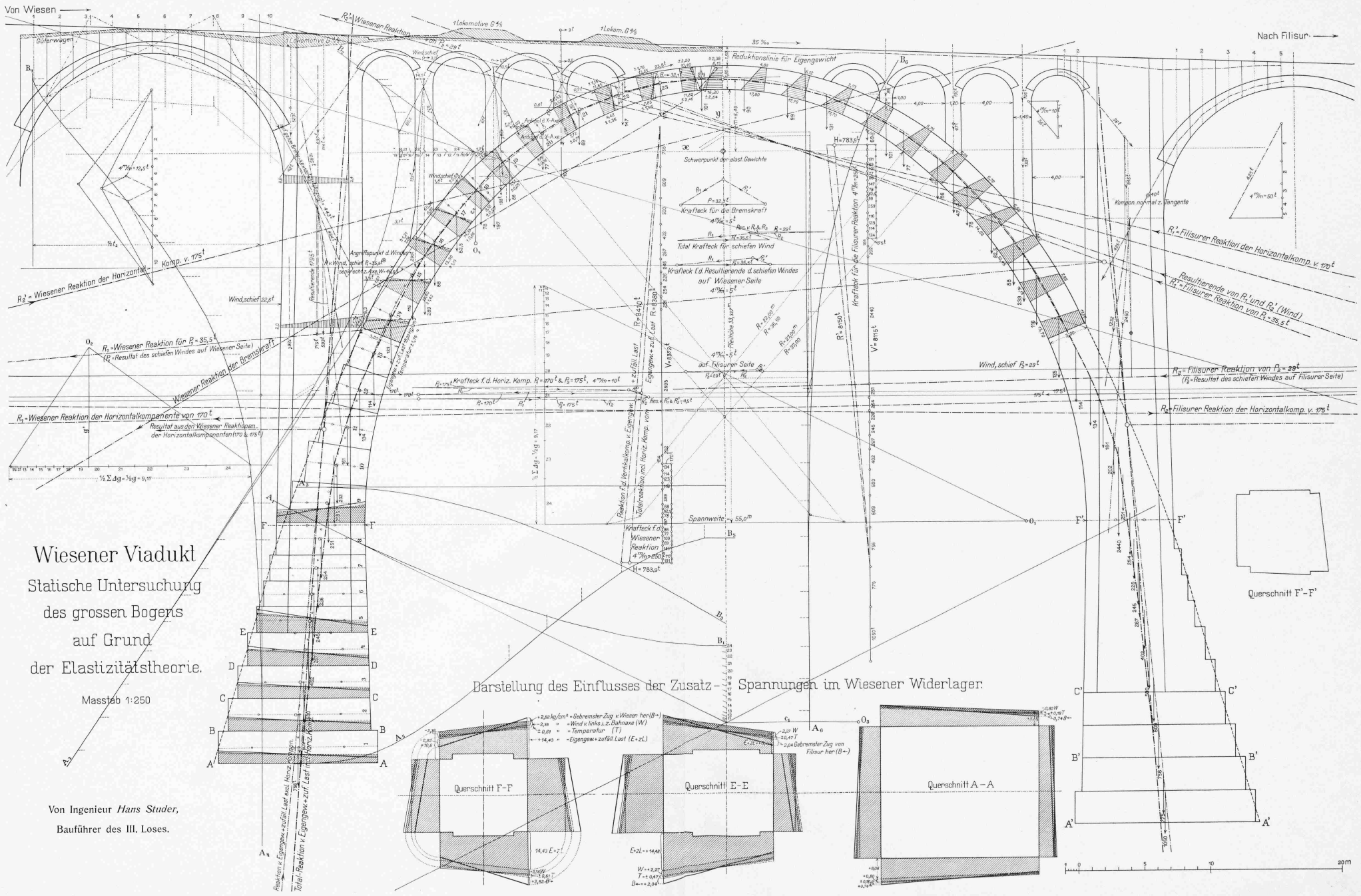
*Wind senkrecht zur Bahnaxe.* Wie bereits erwähnt, ist ein senkrecht auftreffender Wind von 100 oder 150 *kg/m²* bei der Richtung des Haupttales eigentlich ausgeschlossen. Die Untersuchung wurde daher nur der Vollständigkeit halber durchgeführt für einen Winddruck von 100 *kg/m²* auf die belastete Brücke. Da für das Gewölbe allein schon in der Voruntersuchung Anhaltspunkte gefunden wurden, so beschränkte man sich hier auf die Berechnung der Windspannungen im Wiesener Pfeiler, für den als bewindete Fläche die Ansichtsfläche zwischen den Scheiteln der anschliessenden Gewölbe mit 466 *m²* berechnet wurde. Die Windkraft beträgt demnach 46,6 *t*. Unter Vernachlässigung des Drehmomentes, das durch die in Bezug auf die Pfeilerquerschnitte exzentrisch liegende Windresultante erzeugt wird, ergeben sich folgende grössten und kleinsten Spannungen: Minimum im Fundament ± 0,89 *kg/cm²*, Maximum im Querschnitt *FF* ± 2,36 *kg/cm²*.

*Wind schief zur Bahnaxe.* Die ungünstigste Richtung für schiefen Wind ist ein Winkel von 45° zur Bahnaxe, die auch eine wahrscheinlichere ist als diejenige senkrecht zur Bahnaxe. Die Windkraft wurde in eine Parallel- und in eine Normalkomponente zerlegt und deren Einfluss getrennt bestimmt. Es zeigte sich, dass die Summe der Spannungen fast den Betrag derjenigen für senkrechten Wind erreicht, weil die beaufschlagte Fläche eine grössere ist. Die Maximalspannung, als Summe des Einflusses beider Komponenten, tritt auf in der Fuge 15—16 mit +3,81, die Minimalspannung am gleichen Ort mit — 3,81 *kg/cm²*. In der nebenstehenden Tabelle sind die Spannungen der Parallelkomponente für alle Querschnitte berechnet; die Spannungen der Normalkomponente sind für die Gewölbefugen 15—16 bis 24—24' nach den bei der Voruntersuchung gefundenen Spannungen in den Fugen 13—14 und 14—15 interpoliert. In der Uebersichtstabelle (Seite 7) sind alle interpolierten Zahlen eingeklammert.

*Bremskraft.* Zu der Berechnung wurde die Annahme gemacht, der Lastzug von drei Lokomotiven mit angehängten Güterwagen werde im Momente seiner für das grosse Gewölbe ungünstigsten Stellung mit $^1/_6$ aller seiner Achsen gebremst. Die Bremskraft beträgt somit $^1/_6$ des Zugsgewichtes und wirkt in den Berührungspunkten der

# Die Bahnlinie Davos-Filisur.






Von Ingenieur *Hans Studer*,
Bauführer des III. Loses.

Nach den Originalplänen gezeichnet von der „*Schweiz. Bauzeitung*"

Aetzung von *Meisenbach, Riffarth & Cie.* in München

Seite / page

leer / vide / blank

# Die Bahnlinie Davos-Filisur.

## Uebersicht über die Spannungsverhältnisse im Hauptbogen des Wiesener Viadukts.

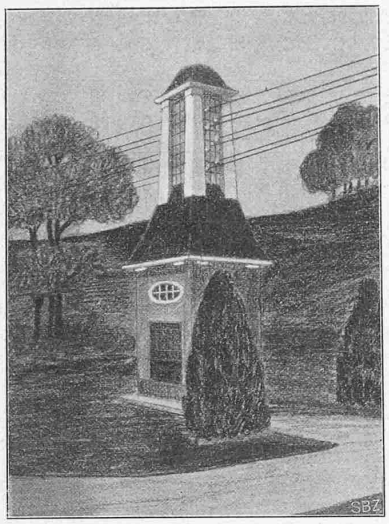
### Aeussere Kante

| Fuge | Eigengewicht + zufällige Last: Vertik. Komp. | Eigengewicht + zufällige Last: Horiz. Komp. | Eigengewicht + zufällige Last: Total | Querkomp. im Pfeiler Filisur | Temperatur | Wind schief zur Bahnaxe: Parallel-Komp. | Wind schief zur Bahnaxe: Normal-Komp. | Wind senkrecht zur Bahnaxe | Bremskraft | Spannungen: Max. | Spannungen: Min. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | kg/cm² | kg/cm² | kg/cm² | kg/cm² | kg/cm² | kg/cm² | kg/cm² | kg/cm² | kg/cm² | kg/cm² | kg/cm² |
| | | | | | | für belast. Brücke | | | | | |
| Fund. *AA* | + 8,08 | — 1,58 | + 6,50 | | ± 0,18 | ± 0,26 | ± 0,60 | ± 0,89 | ∓ 0,23 | + 7,80 | + 5,20 |
| 1. Abs. *BB* | 8,77 | — 1 97 | 6,80 | | ± 0,23 | ± 0,32 | ± 0,77 | ± 1,15 | ∓ 0,29 | 8,47 | 5,13 |
| 2. » *CC* | 10,00 | — 2,30 | 7,70 | | ± 0,29 | ± 0,38 | ± 0,98 | ± 1,47 | ∓ 0,34 | 9,80 | 5,60 |
| 3. » *DD* | 12,33 | — 2,77 | 9,56 | | ± 0,38 | ± 0,48 | ± 1,28 | ± 1,93 | ∓ 0,44 | 12,31 | 6,81 |
| 4. » *EE* | 14,48 | — 3,24 | 11,24 | | ± 0,47 | ± 0,59 | ± 1,52 | ± 2,27 | ∓ 0,55 | 14,53 | 7,95 |
| Fuge *FF* | 10,60 | — 2,56 | 8,04 | | ± 0,61 | ± 0,64 | ± 1,58 | ± 2,36 | ∓ 0,62 | 11,63 | 4,45 |
| 13 — 14 | 7,72 | + 1,61 | 9,33 | | ± 1,78 | ± 0,20 | ± 2,63 | ± 3,93 | ∓ 1,10 | 16,14 | 2,52 |
| 14 — 15 | 5,40 | + 1,62 | 7,02 | | ± 1,51 | ± 0,60 | (± 2,38) | (± 3.57) | ∓ 0,56 | 12,66 | 1,38 |
| 15 — 16 | 7,28 | + 1,63 | 8,91 | | ± 1,21 | ± 1,66 | (± 2,15) | (± 3,22) | ± 0,11 | 14,04 | 3,78 |
| 16 — 17 | 6,82 | + 1,64 | 8,46 | | ± 0,95 | ± 1,52 | (± 1,90) | (± 2,86) | ± 0,23 | 13,06 | 3,86 |
| 17 — 18 | 8,54 | + 1,66 | 10,20 | | ± 0,69 | ± 1,40 | (± 1,67) | (± 2,50) | ± 0,58 | 14,54 | 5,86 |
| 18 — 19 | 13,02 | + 1,65 | 14,67 | | ± 0.37 | ± 1,33 | (± 1,43) | (± 2,14) | ± 0,94 | 18,74 | 10,60 |
| 19 — 20 | 10,92 | + 1,63 | 12,55 | | ± 0,03 | ± 1,00 | (± 1,19) | (± 1,78) | ± 1,32 | 16,09 | 9,01 |
| 20 — 21 | 9,52 | + 1,63 | 11,15 | | ± 0,53 | ± 0,76 | (± 0,95) | (± 1,43) | ± 1,71 | 15,10 | 7,20 |
| 21 — 22 | 11,85 | + 1,54 | 13,39 | | ± 1,15 | ± 0,41 | (± 0,71) | (± 1,07) | ± 1,98 | 17,64 | 9,14 |
| 22 — 23 | 13,65 | + 1,20 | 14,85 | | ± 1,76 | ∓ 0,03 | (± 0,48) | (± 0,72) | ± 1,77 | 19,10 | 10,60 |
| 23 — 24 | 10,40 | + 0,67 | 11,07 | | ± 2,20 | ∓ 0,50 | (± 0,24) | (± 0,36) | ± 1,04 | 15,05 | 7,09 |
| 24 — 24' | 6,15 | + 0,04 | 6,19 | | ± 2,38 | ∓ 0,85 | (0) | (0) | ± 0,39 | 9,81 | 2,57 |
| 24'—23' | 4,82 | + 0,67 | 5,49 | | ± 2,20 | ∓ 1,07 | (± 0,24) | (± 0.36) | ∓ 1,04 | 10,04 | 0.94 |
| 23'—22' | 5,12 | + 1,20 | 6,32 | | ± 1,76 | ∓ 1,06 | (± 0,48) | (± 0,72) | ∓ 1,77 | 11,39 | 1,25 |
| 22'—21' | 3,73 | + 1,54 | 5,27 | | ± 1,15 | ∓ 0,92 | (± 0,71) | (± 1,07) | ∓ 1,98 | 10,03 | **0,51** |
| 21'—20' | 6,32 | + 1,63 | 7,95 | | ± 0,53 | ∓ 0,68 | (± 0,95) | (± 1,43) | ∓ 1,71 | 11,82 | 4,08 |
| 20'—19' | 5,75 | + 1,63 | 7,38 | | ± 0,03 | ∓ 0,44 | (± 1,19) | (± 1,78) | ∓ 1,32 | 10,51 | 4,25 |
| 19'—18' | 7,25 | + 1,65 | 8,90 | | ± 0,37 | ∓ 0,23 | (± 1,43) | (± 2,14) | ∓ 0,94 | 12,35 | 5,45 |
| 18'—17' | 5,76 | + 1,66 | 7,42 | | ± 0,69 | ∓ 0,09 | (± 1,67) | (± 2,50) | ∓ 0,58 | 11,19 | 3,65 |
| 17'—16' | 5,69 | + 1,64 | 7,33 | | ± 0,95 | ∓ 0,09 | (± 1,90) | (± 2,86) | ∓ 0,23 | 11,37 | 3,29 |
| 16'—15' | 7,42 | + 1,63 | 9,05 | | ± 1,21 | ∓ 0,14 | (± 2,15) | (± 3,22) | ∓ 0,11 | 13.59 | 4,51 |
| 15'—14' | 7,85 | + 1,62 | 9,47 | | ± 1,51 | ∓ 0,33 | (± 2,38) | (± 3.57) | ± 0,56 | 15,11 | 3,83 |
| 14'—13' | 11,00 | + 1,61 | 12,61 | | ± 1,78 | ∓ 0,51 | ± 2,63 | ± 3,93 | ± 1,10 | 19,42 | 5,80 |
| Fuge *FF'* | 13,20 | — 2,65 | 10,55 | r. + 2.34<br>l. — 2,40 | ± 0,61 | ∓ 0,60 | ± 1,58 | (± 2,36) | ± 0,62 | 16,54 | 4,56 |
| 4. Abs. *C'C* | 12,81 | — 2,40 | 10,41 | + 1,92<br>— 2,10 | ± 0,27 | ∓ 0,52 | ± 0,98 | (± 1,47) | ± 0,34 | 14,61 | 6,21 |
| 2. » *B'B'* | 8,62 | — 1,68 | 6,94 | + 1,06<br>— 1,13 | ± 0,18 | ∓ 0,33 | ± 0,60 | (± 0,89) | ± 0,23 | 9,37 | 4,51 |
| Fund. *A'A'* | 6,33 | — 1,10 | 5,23 | + 0,55<br>— 0,57 | ± 0,08 | ∓ 0,20 | ± 0,36 | (± 0,53) | ± 0,17 | 6,58 | 3,88 |

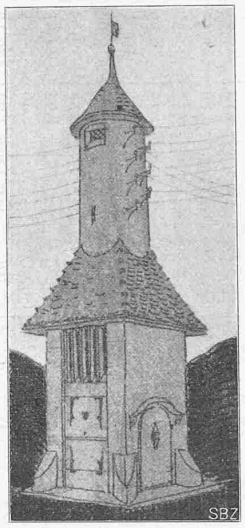
### Innere Kante

| Fuge | Eigengewicht + zufällige Last: Vertik-Komp. | Eigengewicht + zufällige Last: Horiz. Komp. | Eigengewicht + zufällige Last: Total | Querkomp. im Pfeiler Filisur | Wind schief zur Bahnaxe: Parallel-Komp. | Wind schief zur Bahnaxe: Normal-Komp. | Wind senkrecht zur Bahnaxe | Bremskraft | Temperatur | Spannungen: Max. | Spannungen: Min. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | kg/cm² | kg/cm² | kg/cm² | kg/cm² | kg/cm² | kg/cm² | kg/cm² | kg/cm² | kg/cm² | kg/cm² | kg/cm² |
| Fund. *AA* | + 5,69 | + 1,58 | + 7,27 | | ∓ 0,29 | ± 0,60 | ± 0,89 | ± 0,23 | ± 0,18 | + 8,57 | + 5,97 |
| 1. Abs. *BB* | 6,91 | + 1,96 | 8,87 | | ∓ 0,38 | ± 0,77 | ± 1,15 | ± 0,29 | ± 0,23 | 10,54 | 7,20 |
| 2. » *CC* | 7,37 | + 2,30 | 9,67 | | ∓ 0,45 | ± 0,98 | ± 1,47 | ± 0.34 | ± 0,29 | 11,77 | 7,57 |
| 3. » *DD* | 8,02 | + 2,76 | 10,78 | | ∓ 0,55 | ± 1,28 | ± 1,93 | ± 0,44 | ± 0,38 | 13,53 | 8,03 |
| 4. „ *EE* | 8,20 | + 2,23 | 10,43 | | ∓ 0,68 | ± 1,52 | ± 2,27 | ± 0,55 | ± 0,47 | 13,72 | 7,14 |
| Fuge *FF* | 14,45 | + 2,55 | 17,00 | | ∓ 0,76 | ± 1,58 | ± 2,36 | ± 0,62 | ± 0,61 | 20,59 | 13,41 |
| 13 — 14 | 18,00 | — 1,67 | 16,33 | | ∓ 0,52 | ± 2,63 | ± 3,93 | ± 1,10 | ± 1,76 | 23,12 | 9,54 |
| 14 — 15 | 19,60 | — 1,68 | 17,92 | | ∓ 0,52 | (± 2,38) | (± 3,57) | ± 0,56 | ± 1,45 | **23,50** | 12,28 |
| 15 — 16 | 13,90 | — 1,68 | 12,22 | | ∓ 1,62 | (± 2,15) | (± 3,22) | ∓ 0,11 | ± 1,13 | 17,23 | 7,21 |
| 16 — 17 | 14,30 | — 1,70 | 12,60 | | ∓ 1,50 | (± 1,90) | (± 2,86) | ∓ 0,23 | ± 0,86 | 17,09 | 8,11 |
| 17 — 18 | 9,12 | — 1,71 | 7,41 | | ∓ 1,34 | (± 1,67) | (± 2,50) | ∓ 0,58 | ± 0,57 | 11,56 | 3,26 |
| 18 — 19 | 7,51 | — 1,74 | 5,80 | | ∓ 1,17 | (± 1,43) | (± 2,14) | ∓ 0,94 | ± 0,25 | 9,59 | 2,01 |
| 19 — 20 | 8,45 | — 1,69 | 6,76 | | ∓ 0,93 | (± 1,19) | (± 1,78) | ∓ 1,32 | ± 0,18 | 10,38 | 3,14 |
| 20 — 21 | 7,72 | — 1,68 | 6,04 | | ∓ 0,67 | (± 0,95) | (± 1,43) | ∓ 1,71 | ± 0,71 | 10,08 | 2,00 |
| 21 — 22 | 9,42 | — 1,58 | 7,84 | | ∓ 0,31 | (± 0,71) | (± 1,07) | ∓ 1,98 | ± 1,35 | 12,24 | 3,44 |
| 22 — 23 | 7,85 | — 1,29 | 6,61 | | ± 0,15 | (± 0,48) | (± 0,72) | ∓ 1,77 | ± 1,95 | 11,05 | 2,17 |
| 23 — 24 | 11,82 | — 0,69 | 11,13 | | ± 0,98 | (± 0,24) | (± 0.36) | ∓ 1,04 | ± 2,46 | 15,85 | 6,41 |
| 24 — 24' | 16,20 | — 0,04 | 16,16 | | ± 1,00 | (0) | (0) | ∓ 0,39 | ± 2,64 | 20,19 | 12,13 |
| 24'—23' | 17,80 | — 0,69 | 17,11 | | ± 1.21 | (± 0,24) | (± 0,36) | ± 1,04 | ± 2,46 | 22,06 | 12,16 |
| 23'—22' | 17,75 | — 1,24 | 16,51 | | ± 1.38 | (± 0,48) | (± 0,72) | ± 1,77 | ± 1,95 | 22,09 | 10,93 |
| 22'—21' | 17,70 | — 1,58 | 16,12 | | ± 1,08 | (± 0,71) | (± 1,07) | ± 1,98 | ± 1,35 | 21,33 | 10,91 |
| 21'—20' | 14,00 | — 1,68 | 12,32 | | ± 0,81 | (± 0,95) | (± 1,43) | ± 1,71 | ± 0,71 | 16,50 | 8,14 |
| 20'—19' | 14,60 | — 1,69 | 12,91 | | ± 0,55 | ± 1,19) | (± 1,78) | ± 1,32 | ± 0,18 | 16,19 | 9,63 |
| 19'—18' | 12,10 | — 1,71 | 10,39 | | ± 0,33 | (± 1,43) | (± 2,14) | ± 0,94 | ± 0,25 | 13,72 | 7,06 |
| 18'—17' | 15,00 | — 1,71 | 13,29 | | ± 0,17 | (± 1,67) | (± 2,50) | ± 0,58 | ± 0,57 | 17,94 | 9,64 |
| 17'—16' | 14,62 | — 1,70 | 12,92 | | — | (± 1,90) | (± 2,86) | ± 0,23 | ± 0,86 | 16,87 | 8,96 |
| 16'—15' | 12,45 | — 1,68 | 10,77 | | ± 0,23 | (± 2,15) | (± 3,22) | ± 0,11 | ± 1,13 | 15,23 | 6,31 |
| 15'—14' | 16,15 | — 1,68 | 14,47 | | ± 0,40 | (± 2,38) | (± 3,57) | ∓ 0,56 | ± 1,45 | 20,05 | 8,89 |
| 14'—13' | 13,70 | — 1,67 | 12,03 | | ± 0,56 | ± 2,63 | ± 3,93 | ∓ 1,10 | ± 1,76 | 18,82 | 5,24 |
| Fuge *F'F'* | 11,50 | + 2,65 | 14,15 | r. + 2,34<br>l. — 2,40 | ± 0,60 | ± 1,58 | ± 2,36 | ∓ 0,62 | ± 0,61 | 20,08 | 8,16 |
| 4. Abs. *C'C'* | 7,30 | + 2,40 | 9,70 | + 1,92<br>— 2,10 | ± 0,52 | ± 0,98 | ± 1,47 | ∓ 0,34 | ± 0,29 | 13,75 | 5,57 |
| 2. » *B'B'* | 6,72 | + 1,68 | 8,40 | + 1,06<br>— 1,13 | ± 0,39 | ± 0,60 | ± 0,89 | ∓ 0,23 | ± 0,18 | 10,86 | 5,87 |
| Fund. *A'A'* | 5,42 | + 1,10 | 6,52 | + 0,55<br>— 0,57 | ± 0,20 | ± 0,36 | ± 0,53 | ∓ 0,17 | ± 0,08 | 7,89 | 5,15 |

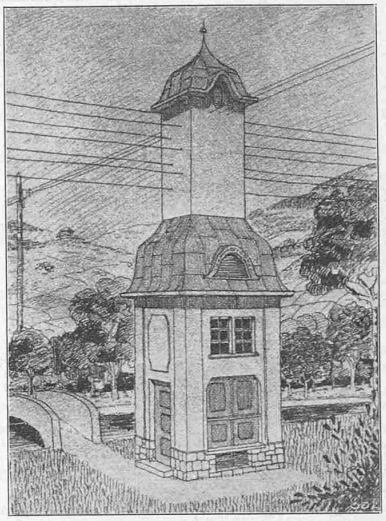
## Wettbewerb für Transformatorenstationen der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich. — Typ B.



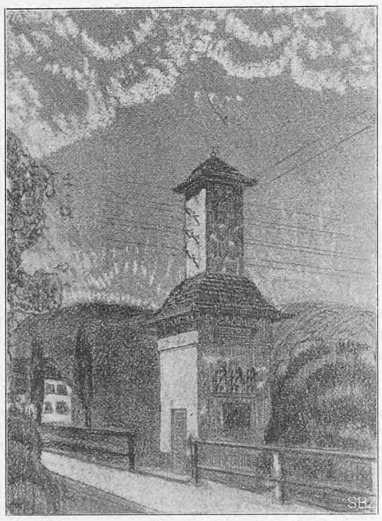
Nr. 74. Arch. *Heinrich Müller*, Thalwil.



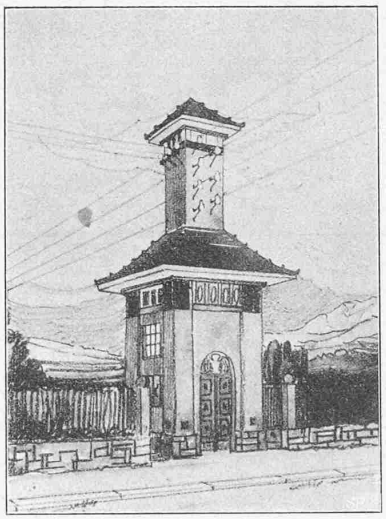
Nr. 78. Arch. *J. Schär*, Zürich.



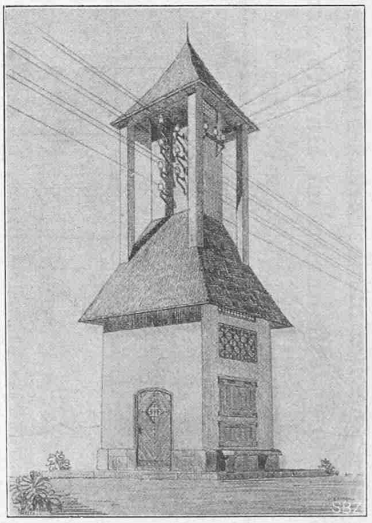
Nr. 26. Arch. *O. Steiner* u. *J. Grossrubatscher*, Zürich.



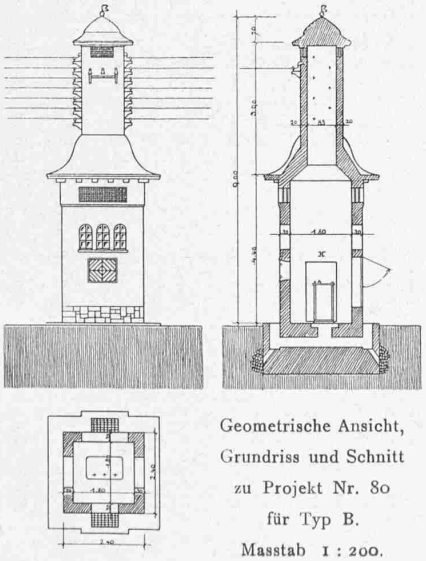
Nr. 80. Arch. *Alb. Hotz*, Zürich.



Nr. 5. Arch. *Hans Louis*, Zürich.



Nr. 17. Arch. *Johannes Bollert*, Zürich.



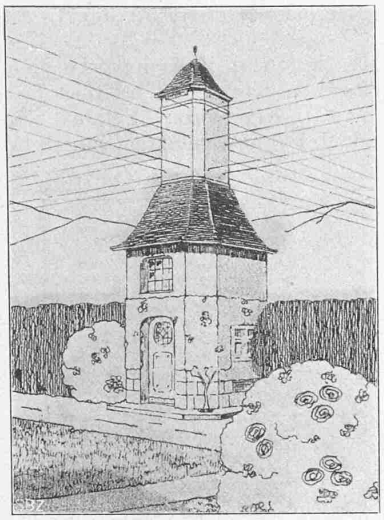
Geometrische Ansicht, Grundriss und Schnitt zu Projekt Nr. 80 für Typ B. Masstab 1 : 200.

gebremsten Räder wagrecht auf die Schienen, von diesen durch die Schwellen, Kiesbett und Hinterfüllung auf das Gewölbe. Mit Hülfe des sechsten Seilpolygons wurden die Auflagerreaktionen dieser Horizontalbelastung und damit die Spannungen in ähnlicher Weise bestimmt, wie für die Horizontal-Komponente der zufälligen Last plus Eigengewicht. Die Maximal- und Minimalspannungen betragen $\pm$ 1,98 $kg/cm^2$ in der Fuge 21—22, die numerisch kleinsten Spannungen treten im Fundament auf mit 0,23 $kg/cm^2$.

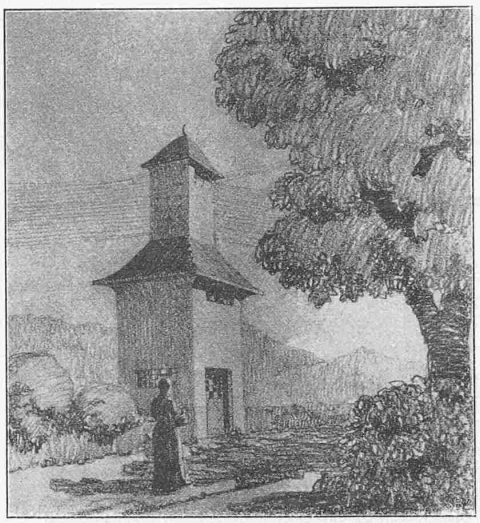
*Fliehkraft* im linksufrigen Hauptpfeiler. Wie erwähnt, liegt auf der, an diesen Pfeiler anschliessenden halben 20 *m* Oeffnung die halbe Uebergangskurve, deren Krümmungsradius in der Mitte etwa 1400 *m* beträgt. Bei der ungünstigen Annahme, die auf das grosse Gewölbe eingreifende andere Hälfte der Uebergangskurve, die viel flacher ist, habe gleichen Krümmungsradius, ergibt sich eine Belastungslänge von rund 26 *m* mit einem Zugsgewicht von 136 *t*, aus welchem sich mit der zulässigen Geschwindigkeit von 30 *km/Std.* eine Fliehkraft von nur 0,68 *t* herausrechnet, die füglich vernachlässigt werden darf.

Die von den Sparbogengewölben herrührenden Horizontalschübe heben sich zum Teil auf. Deren Differenzen

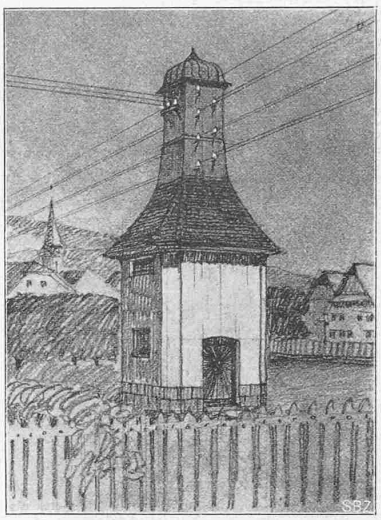
## Wettbewerb für Transformatorenstationen der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich. — Typ C.



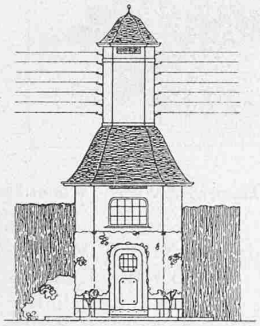
Nr. 6. Arch. *E. Winter*, Zürich.

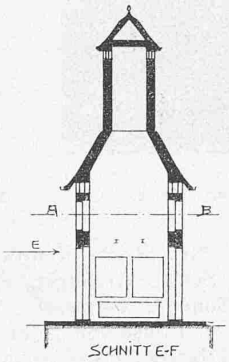


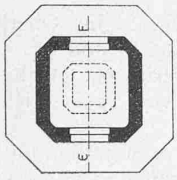
Nr. 77. Arch. *G. Rall, O. Schmidt, J. Egli*, Zürich.



Nr. 53. Arch. *Hermann Herter*, Zürich.



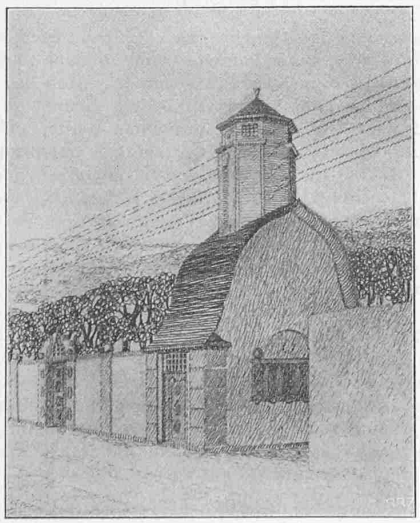

Geometrische Ansicht, Grundriss und Schnitt zu Projekt Nr. 6 für Typ C.

Masstab 1 : 200.

müssten bei freistehender Konstruktion des Ueberbaues berücksichtigt werden; da aber ein Pendeln der Sparbogenpfeiler nicht möglich ist, weil die Gewölbe mit Uebermauerung wie ein horizontaler Balken als Versteifung wirken, so sind die resultierenden Horizontal-Komponenten für die Berechnung der Sparbogenpfeiler nicht berücksichtigt worden. Um die Schubspannung beim Ansatz des längsten Sparbogenpfeilers auf das Hauptgewölbe auf ein Minimum zu reduzieren, hat man dem Pfeilerfuss auf der äussern Seite einen Anzug von 1 : 6 gegeben. Die Schubspannung beträgt damit noch 1,77 $kg/cm^2$.

Die Uebersichtstabelle auf Seite 7 gibt ein Bild über alle in den einzelnen Teilen der Konstruktion auftretenden Haupt- und Nebenspannungen, die im graphischen Berechnungsplan mit Rücksicht auf die Deutlichkeit nicht überall eingezeichnet werden konnten. (Es mag hier noch besonders darauf hingewiesen werden, dass absichtlich nicht eine Gesamt-Drucklinie für alle äussern Kräfte konstruiert, sondern der Einfluss jeder einzelnen derselben getrennt veranschaulicht werden wollte.) Die Gesamtspannung für alle gleichzeitig wirkenden äussern Kräfte ergibt sich aus den beiden letzten Kolonnen für jede Kante. Die kleinste Druckspannung von 0,51 $kg/cm^2$ tritt auf in der äussern Kante der Gewölbefuge 22'—21' bei niedriger Temperatur, sehr starkem schiefem Wind von Filisur her und einem gebremsten Zug von Filisur her. Die grösste Druckspannung von 23,56 $kg/cm^2$ ergibt sich wie früher an der innern Kante der Gewölbefuge 14—15 und zwar bei hoher Temperatur, Wind senkrecht zur Axe und einem gebremsten Zuge von Wiesen her.

Wiewohl der Grundsatz der Anpassung der Gewölbeform an die Drucklinie schon vor fast 40 Jahren aufgestellt wurde, hat dieses doch für grössere Gewölbe bis jetzt nur sehr wenig Anwendung gefunden; für die hier vorliegende Ueberhöhung eines Halbkreises sind uns in der Literatur keine Beispiele ausgeführter Gewölbe begegnet. Es scheint, dass Komplikationen sowohl für die Berechnung, als auch für die Ausführung, besonders des Lehrgerüstes, befürchtet wurden. Diesen Befürchtungen gegenüber mag nun festgestellt sein, dass die hier ausgeführte Form in keiner



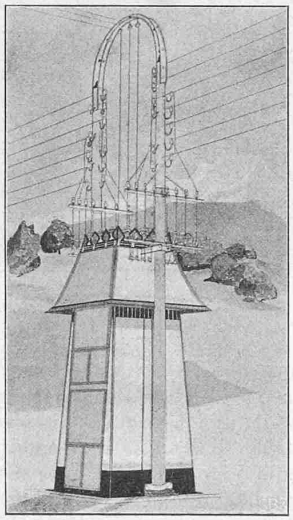
Nr. 47. Arch. *F. Reiber*, Zürich.

Nr. 55. Arch. *Kunkler & Gysler*, Zürich.

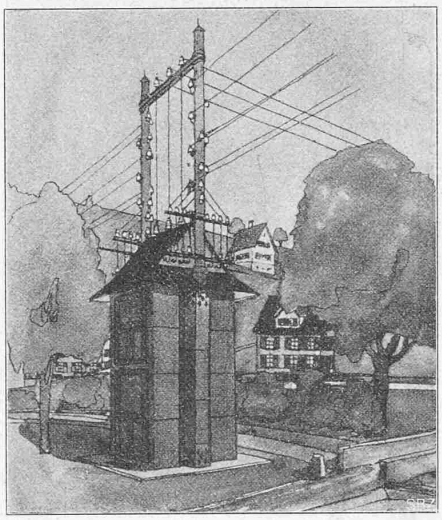
Beziehung irdendwelche Schwierigkeiten ergeben hat. Andererseits dürfte es von Interesse sein, festzustellen, dass die durch das Anpassen der Gewölbeform an die Drucklinie erzielten Ersparnisse an Dimensionen des grossen Gewölbes und der Hauptpfeiler etwa 10 % der Kubatur oder rund 13 % der Kosten derselben betragen dürften.

*Die Dimensionierung der 20 m-Gewölbe* erfolgte nach den auf genauen statischen Untersuchungen basierenden Normalien der Rhätischen Bahn; die Scheitelstärke beträgt 0,90 *m*, die Stärke im wirklichen Gewölbekämpfer (0,2 mal Spannweite über dem Zentrum) 1,35 *m*. Die mittleren vier Oeffnungen zu 20 *m* sind vollständige Halbkreisbogen, die erste und letzte sind gegen die Widerlager hin halbseitige Stichbogen.

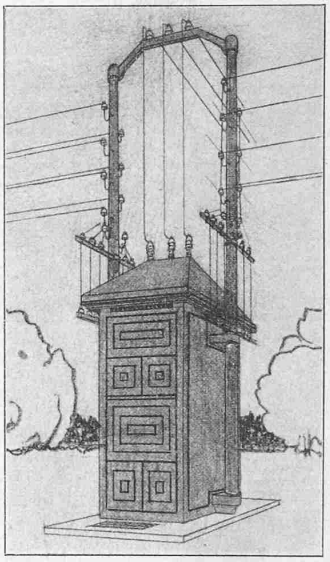
**Wettbewerb für Transformatorenstationen der E. K. Z. — Typ A.**



Nr. 40. Ing. *A. Trautweiler*, Zürich.



Nr. 34. Arch. *F. Hirsbrunner*, Zürich.



Nr. 81. Arch. *Rittmeyer & Furrer*, Winterthur.

## Wettbewerb für architektonische Gestaltung von Transformatorenstationen der E. K. Z.

I.

Im Anschluss an das auf Seite 340 des letzten Bandes veröffentlichte Gutachten des Preisgerichtes bringen wir auf den Seiten 8 bis 11 die aus den Kategorien Typ A, B und C prämiierten bezw. zum Ankauf empfohlenen Entwürfe zur Darstellung.

Wir erinnern daran, dass nach dem Programm *Typ A* ein Transformatorenhäuschen in *Eisenkonstruktion* betrifft für *einen Transformator von 30 kw Leistung. Typ B* ist ein Häuschen in Mauerwerk, bestimmt zur Aufnahme *eines von aussen zu bedienenden Transformators von 30 kw Leistung. Typ C*, ebenfalls in Mauerwerk auszuführen, soll zur Aufnahme von *zwei Transformatoren zu je 30 kw Leistung* dienen, die gleichfalls von aussen zu bedienen sind. Wir bringen die perspektivischen Ansichten der Häuschen sowie zwei Beispiele von geometrischen Zeichnungen, je zu Typ B und Typ C, um einen Masstab für die Abmessungen der kleinen Bauwerke zu bieten.

Die hier dargestellten Entwürfe sind die folgenden:

Typ A. Preise von 50 Fr.: Nr. 40. Kennwort: „Drahtkultur", Verfasser: A. Trautweiler, Ingenieurbureau, Zürich I. — Nr. 81. Kennwort: „Kraft", Verfasser: Rittmeyer & Furrer, Architekten, Winterthur. — Nr. 84. Kennwort: „Mit Farbe", Verfasser: F. Hirsbrunner, Architekt, Zürich III.

Typen B und C. Preise von 200 Fr.: Nr. 6 (C). Kennwort: „Drahthüsli", Verfasser: E. Winter, Architekt, Zürich IV. — Nr. 74 (B und C). Kennwort: „Volta" und „Fernkraft" [1]), Verfasser: Heinrich Müller, Architekt, Thalwil.

Ein Preis von 150 Fr.: Nr. 53 (C). Kennwort: „Kulturhäuschen", Verfasser: Hermann Herter, Architekt, Zürich I.

Preise von 100 Fr.: Nr. 26 (B). Kennwort „Mehr Licht", Verfasser: O. Steiner, Architekt, und J. Grossrubatscher, Zürich II. — Nr. 77 (C). Kennwort: „Eglida", Verfasser: G. Rall, O. Schmidt, J. Egli, Architekten, Zürich IV. — Nr. 78 (B). Kennwort: „Unsichtbare Kraft", Verfasser: J. Schär, Architekt, Zürich I. — Nr. 80 (B). Kennwort: „Sonne", Verfasser: Albert Hotz, Architekt, Zürich II.

Preise von 70 Fr.: Nr. 5 (B). Kennwort: „Umschalter", Verfasser: Hans Louis, Architekt, Zürich V. — Nr. 17 (B). Kennwort: „Auf der Höhe", Verfasser: Johannes Bollert, Architekt, Zürich V.

Die Projekte Nr. 47 (C), Kennwort: „Ins Oberland", Verfasser: F. Reiber, Architekt in Zürich und Nr. 55 (C), Kennwort: „Zweckentsprechend", Verfasser: Architekten Kunkler und Gysler in Zürich, sind vom Preisgericht zum Ankauf empfohlen worden.

Die aus den Typen D und E prämiierten Entwürfe werden in der nächsten Nummer folgen.

## Professor Dr. A. Herzog.

Wir haben in dem, dem Bilde des so jäh von uns Geschiedenen beigefügten Nachruf in unserer Nummer vom 19. Juni 1909 eine allgemeine Charakteristik seines Wesens gebracht, nach dem herzlichen Abschiedsgruss, den ihm Schulratspräsident Gnehm gewidmet hat. Dabei gedachten wir auch der trefflichen Worte, mit denen Professor *Stodola* sein Wirken als Lehrer und Gelehrter geschildert hat. Heute ist es uns möglich, einem längern, vom Genannten verfassten Lebensbilde Herzogs diese Darstellung zu entnehmen. Wir geben sie unverkürzt wieder, denn Herzogs Persönlichkeit und sein Verhältnis zum eidg. Polytechnikum, sie stehen der Grosszahl unserer Lehrer so nahe, dass wir sicher sind, Professor Stodolas Worte werden von ihnen mit dankbarstem Interesse vernommen werden.

„Prof. Herzog war ein Lehrer und Führer der Jugend von Gottesgnaden, der den *Lehrberuf* als eine vornehme Mission Zeit seines Lebens hochhielt. Ihm widmete er seine besten Kräfte, seine ganze Persönlichkeit; er fand auch reichste Anerkennung. Nicht so bald wird ein Dozent uneingeschränkte Achtung und Ehrerbietung mit so viel Liebe und Sympathie auf sich vereinigen, wie er. Schon die Art seines Vortrages war geeignet, eine Vorstellung von der

[1]) Projekt «Fernkraft» entspricht in der architektonischen Anordnung bis auf die grössern Abmessungen genau dem Entwurfe «Volta», weshalb auf dessen Wiedergabe verzichtet wurde.