

# Die Ventilationsanlage des Simplontunnels

Autor(en): **Rothpletz, F.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **73/74 (1919)**

Heft 5

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-35570>

## **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.

**INHALT:** Die Ventilationsanlage des Simplon-Tunnels. — Wettbewerb für Schulhausbauten und eine öffentliche Anlage auf dem Milchbuck, Zürich. — Metallische Rostschutzmittel und ihre Anwendungsverfahren. — Miscellanea: Hochspannungs-Transformator von Dessauer für sehr hohe Spannungen. Der elektrische Betrieb auf der Chicago, Milwaukee and S. Paul Railway. Kaligewinnung in den Vereinigten Staaten.

Eidgenössische Technische Hochschule. Dichtung gusseiserner Wasserleitungsröhren mittels Zement. Die Länge des Eisenbahnnetzes der Welt. — Konkurrenzen: Bebauungsplan Biel und Vororte. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung.

**Band 73.** Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

**Nr. 5.**

**Die Ventilationsanlage des Simplon-Tunnels.**

Von Ing. F. Rothpletz in Bern.

(Fortsetzung statt Schluss von Seite 14.)

**IV. Einzelheiten der Bauausführung.**

**Ventilatoren und Motorenhaus.** Dieses zwei Stockwerke umfassende, auf Eisenbeton-Pfählen ruhende Gebäude ist im Grundriss durchgehend unterteilt in den Ventilatoren- und

den Motorenbau. Der Ventilatorenraum besitzt drei Teile, die zwei Lufterzugsräume und den eigentlichen Ventilatorenraum (vergl. Abb. 4 bis 7, S. 15, sowie Abb. 10 u. 11). Das ganze Gebäude ist in Eisenbeton ausgeführt, um Risse in den Fassadenwänden wie in den Zwischenwänden oder Decken infolge der in den einzelnen Räumen ganz ungleichen Belastungsverhältnissen zu vermeiden.

Im untern Motorenraum befindet sich der Antriebsmotor mit einem Totalgewicht von 11,0 t, der durch einen massiven Betonklotz direkt auf die Pfähle gegründet ist. Die übrige Bodenfläche des Motorenraumes ist als armierte Plattenbalkendecke konstruiert und dient zur Aufnahme der zwei Transformatoren zu je 1,5 t, des Regulier-Aggregats von 9,4 t, des Heisswasser-Anlassers mit 1,9 t und einer Schaltanlage von 2,9 t Gewicht (vergl. S. 15 in Nr. 2). An beiden Längswänden dieses Raumes sind 6,20 m über Bodenoberkante zwei Kranbahn-Wandträger angeordnet, bestehend aus I-Trägern Nr. 34, die mittels gusseiserner Platten auf Eisenbetonkonsolen ruhen (C in Abb. 5); der Abstand der Kranträgeraxe von der Wand beträgt 240 mm, die Totalausladung der Konsole 390 mm, was einer Ausbildung in Eisenbeton keine Schwierigkeiten bereitet (Detail C in Abb. 12).

Im obern Motorenraum befindet sich nur der zweite Antriebsmotor, der auf einer von der übrigen Decke durch Fugen getrennten Balkenkonstruktion in Eisenbeton ruht. Die Trennung dieses Deckenteils von der übrigen Decke ist durchgeführt, um die Einflüsse der Erschütterungen zu vermeiden. Diese Fugenausbildung erübrigte sich im untern Motorenraume, wo der Motor mittels eines Betonklotzes direkt auf dem Fundament ruht. Ueber dem obern Elektromotor ist an der das Dach bildenden Eisenbetondecke ein grosser Kranträger I Nr. 50 aufgehängt. Der I-Balken ist durch Schrauben, die durch die Unterzüge durchgehen, mit der Decke verbunden.

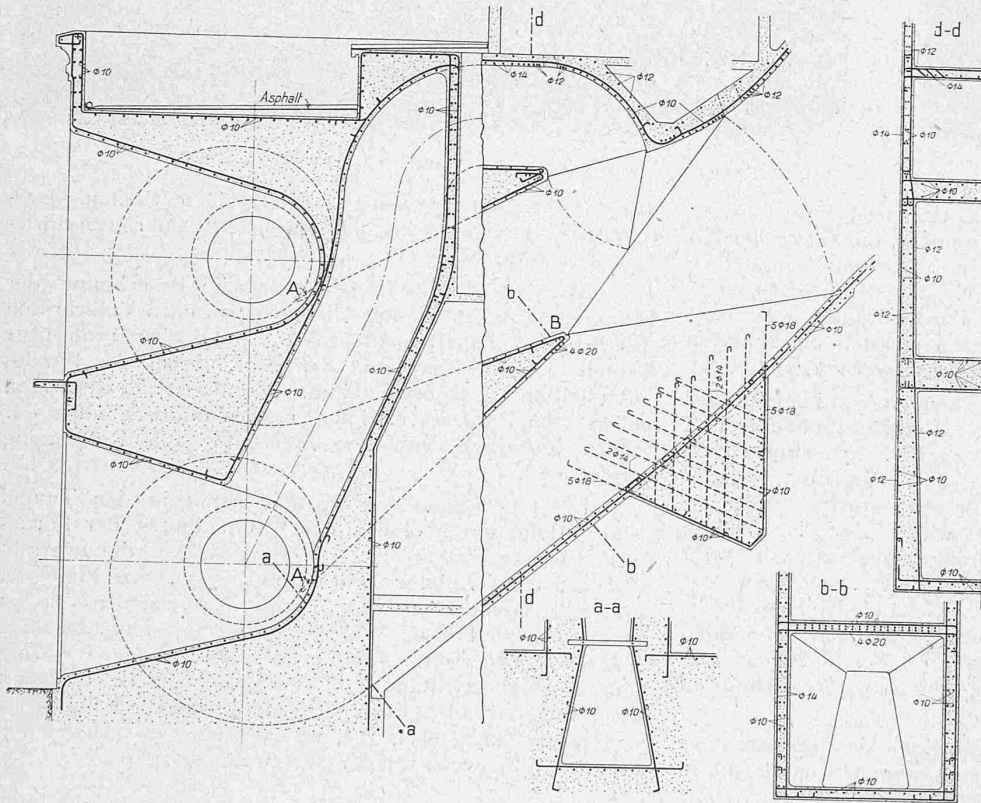
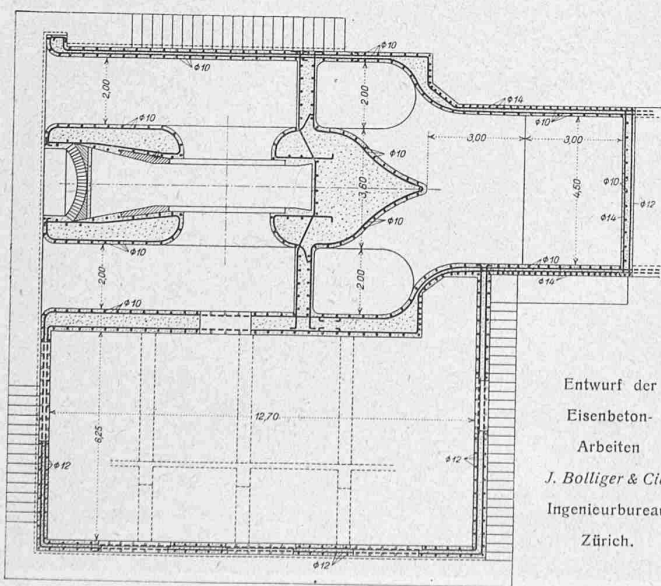


Abb. 11. Vertikal-Schnitte des Ventilatorengebäudes. — Masstab 1:200.



Entwurf der Eisenbeton-Arbeiten  
J. Bolliger & Cie.  
Ingenieurbureau  
Zürich.

Abb. 10. Horizontalschnitt im Obergeschoss. — 1:200.

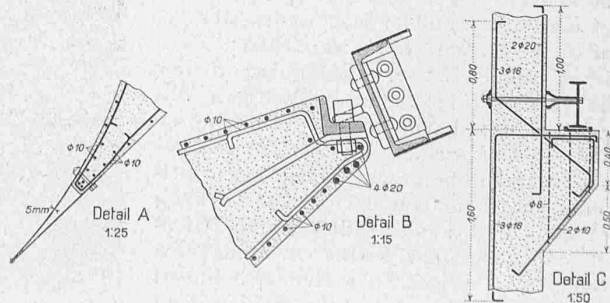


Abb. 12. Einzelheiten A, B und C.

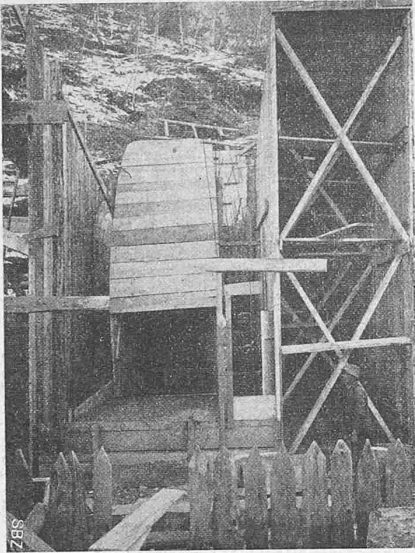


Abb. 14. Ventilatoren-Verschaltung.

Bedeutend mehr Schwierigkeiten in der Ausführung bereitete der Teil des Ventilatorenraumes, in dem die beiden Ventilatorenspiralen übereinander aufgestellt sind. Ihre Formgebung ist ausser von der Gestalt des mechanischen Teiles noch von der Lage des Förder-Kanals beeinflusst (Abb. 10 und 11). Die Spiralspitzen mussten der scharfen Form wegen in Eisenblech konstruiert werden (Detail A).

Zur Montierung der 12 t schweren Ventilatorenräder ist über der Eisenbetondecke des Ventilatorenhauses und in dessen Axe ein Krantäger aus zwei I Nr. 50 angeordnet. Er ist für eine Belastung von 15 t berechnet, welche Kraft durch den Fenstersturz der Montierungsöffnung auf die Fassadenmauer übertragen wird. Zur Herstellung des Gleichgewichts ist eine Verankerungskraft von 5,1 t erforderlich, die durch eine geeignete Ausbildung der Auflagerungen auf den massiven Gebäude-Komplex übertragen werden konnte. Die Montageöffnungen der beiden Ventilatorenkammern sind nachträglich durch Zementsteingewölbe verschlossen worden (siehe Horizontalschnitt in Abbildung 10).

**Hauptventilationskanal.** Die beiden Ventilatorenräume münden in den rechteckigen Kanal, der sich ungefähr in der Mitte zwischen dem Ventilatorenhaus und den beiden Tunnelleingängen wieder verzweigt (vergleiche die Abb. 2 und 3, Seite 3). Die Führung dieses Kanals, sowohl in vertikalem wie in horizontalem Sinne, war gegeben einerseits durch die Lage des Motorenhauses zu den Tunnelleingängen, andererseits aber durch die Bedingung, die Kosten des Kanals so niedrig wie möglich zu halten. Eine gerade Linienführung hätte grosse Fels-Sprengungen verursacht und zudem die darüberliegende Schuttmasse vermutlich ins Rutschen gebracht. Der Kanal ruht auf einzelnen Fundamentschwellen, die bis auf den Felsen hinunterreichen; über diesen Stützen ist er als kontinuierlicher Träger ausgebildet. Die beidseitigen Widerlager, von denen eines in Abbildung 11 samt seiner Verankerung mit der Kanal-Seitenwand sichtbar ist, sollen die Horizontalkräfte, die von der Gewölbewirkung der auf- und absteigenden Kanal-Schenkel entstehen, mit Sicherheit aufnehmen können. Im Scheitel des Kanals befinden sich Einsteigöffnungen und Aussparungen für Messapparate. Zum Abschliessen des

## Die neue Ventilationsanlage des Simplontunnels.

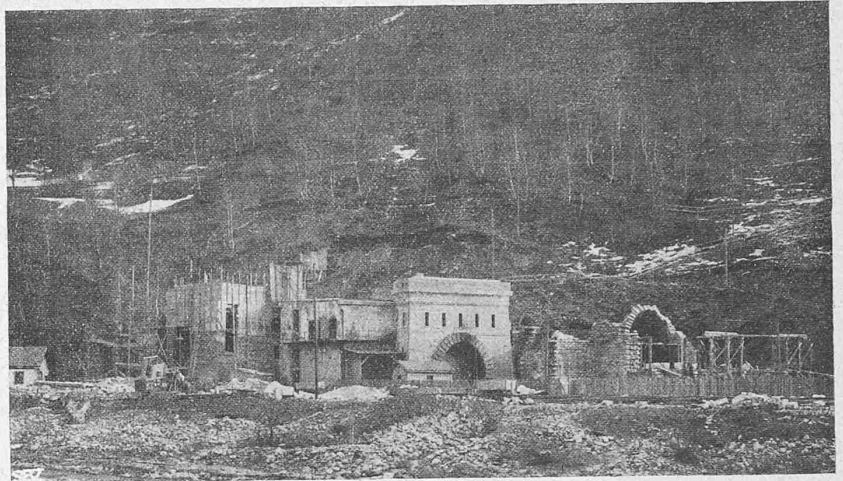


Abb. 15. Neues Ventilatorenhaus (links) und Portal II (rechts) im Bau.

Kanals mit Klappen waren an einzelnen Stellen Querschnittausbildungen nötig, die etwelche Ausführungsschwierigkeiten verursachten.

Als Grundlagen für die statische Berechnung der Eisenbetonarbeiten dienten die provisorischen Vorschriften des Eisenbahndepartementes vom 15. Oktober 1906 über Bauten in armiertem Beton der der Aufsicht des Bundes unterstellten Transportanstalten. Als äussere Kräfte waren neben dem Erddruck, Schnee- und Winddruck noch der innere Luftdruck von 400 kg/m<sup>2</sup> für die Berechnung massgebend.

Die Einführung der Ventilationsluft in den Tunnel selbst erfolgt durch eine „Pfeife“, ein hinter der Portal-fassade schräg absteigendes Gewölbe; die Anordnung ergibt sich aus den Abbildungen 16 und 17. Diese Pfeife ist analog ausgeführt wie das übrige Tunnelmauerwerk im ersten Km. ab Portal: Widerlager in Bruchstein-, Gewölbe in Moellon-Mauerwerk. Das Portal selbst, das den Vorhang nebst Aufzugvorrichtung (Abb. 18 bis 20) enthält und somit einen integrierenden Bestandteil der Installation bildet, ist in Quadern ausgeführt, die, wie alle übrigen Mauersteine, aus dem Steinbruch an der Massaschlucht stammen.

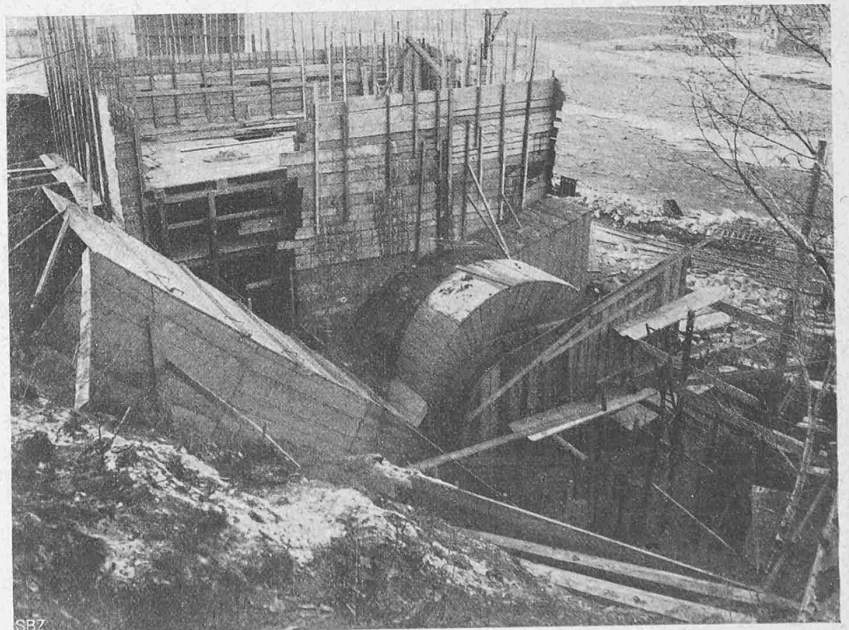


Abb. 13. Verschaltung des Ventilatorenhauses (vergl. auch Abb. 14).



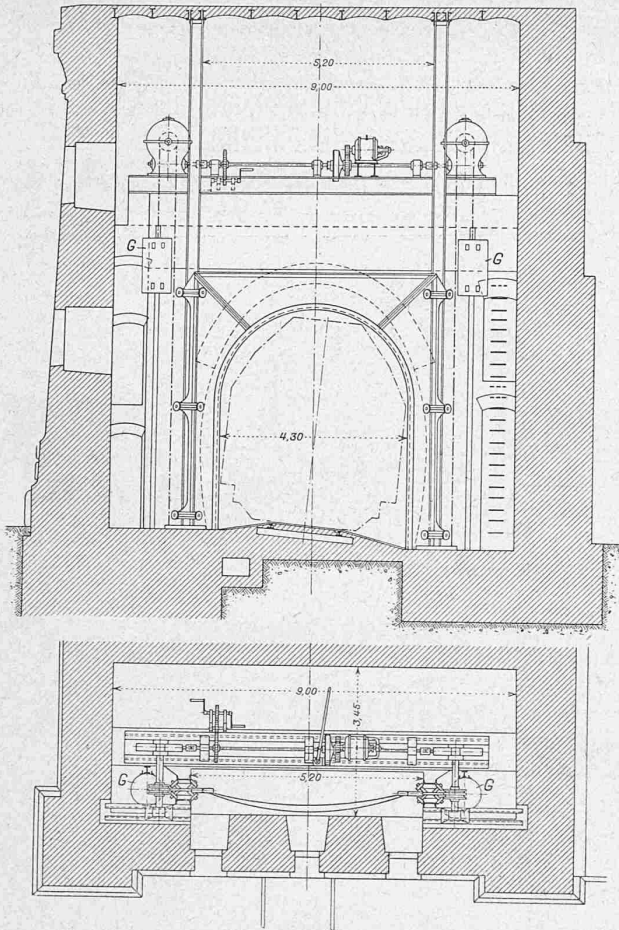


Abb. 18. Abschluss-Vorhang am Tunnelportal. — 1:150.

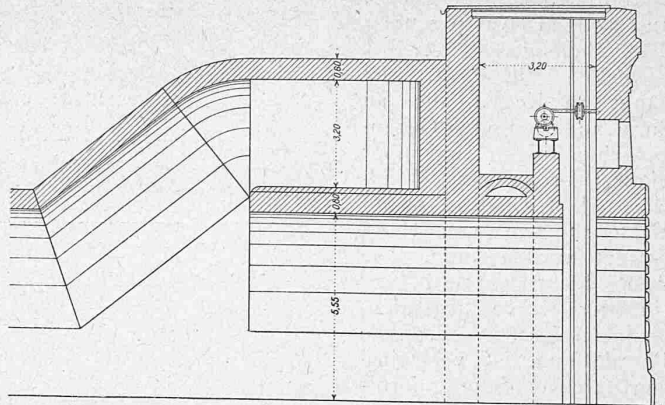


Abb. 17. Einmündung („Pfeife“) des Luftkanals in den Tunnel, Längsschnitt (rechts das Tunnelportal). — 1:200.

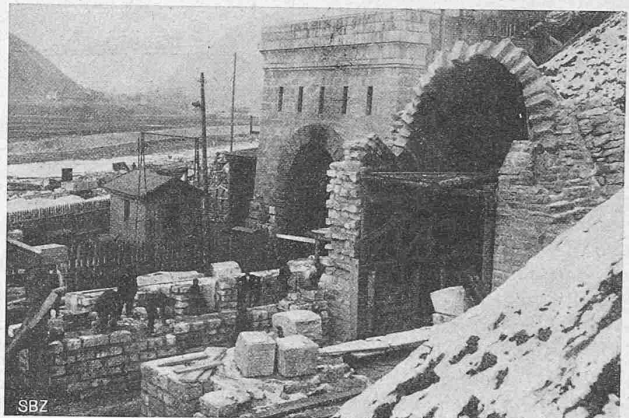


Abb. 16. Portal II im Bau, rechts „Pfeife“ zu Tunnel II.

Ventilationsgebäude und Portale liegen auf Gehängeschutt; ihre Fundationen mussten daher mittels Pfählen auf tragfähigern Untergrund, eine 4 bis 6 m tief liegende Alluvionsschicht abgestützt werden. Die Fundierung von Portal I erfolgte seinerzeit auf Holzpfählen; bei Portal II und dem neuen Ventilationsgebäude wurden indessen Eisenbetonpfähle angewendet und zwar nach System Frankignoul. Bei diesem System wird vorerst ein teleskopiertes Rohr

vom Pfahldurchmesser in die Tiefe getrieben, das beim Betonieren nach und nach wieder herausgezogen wird. Das Einstampfen des eingefüllten Betons erfolgt durch einen Rammhämmer von etwa 800 kg mit vier bis fünf Längsbohrungen für den Durchgang der Eisen der Längsarmierung, die dem Rammklotz gleichzeitig als Führung dienen. Die Ausführung dieser Pilotierung ist die einzige Bauarbeit, die von einem Unternehmer in Akkord ausgeführt wurde; alles Uebrige führte die Bauabteilung der S. B. B. für den II. Simplontunnel in Regie aus. Die Pilotierung kam beim Portal auf Fr. 26,20 für den Meter Eindringungstiefe zu stehen, beim Ventilationsgebäude auf 25,65 Fr./m.

\*

Die Abschluss-Vorhänge an den beiden Nordportalen sind in ihrer Anordnung und konstruktiven Ausbildung dargestellt in den Abbildungen 18 bis 20. Ein portalartiger, unten offener Blechrahmen ist etwa 2 m tunnelseitwärts

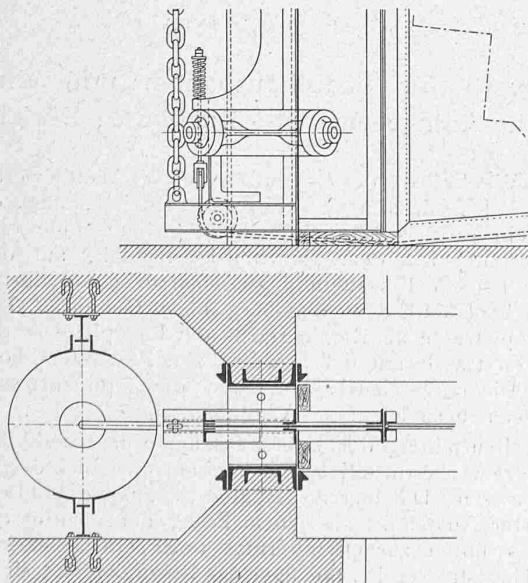


Abb. 19. Rahmenfuss zum Abschluss-Vorhang, darunter: Horizontalschnitt. — Masstab 1:30.

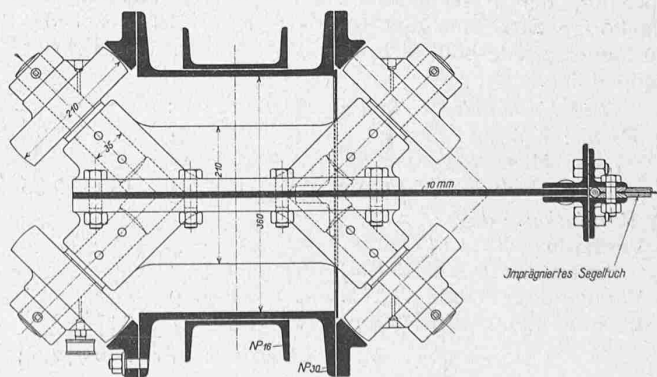


Abb. 20. Führungsrollen des Vorhang-Rahmens. — 1:10.

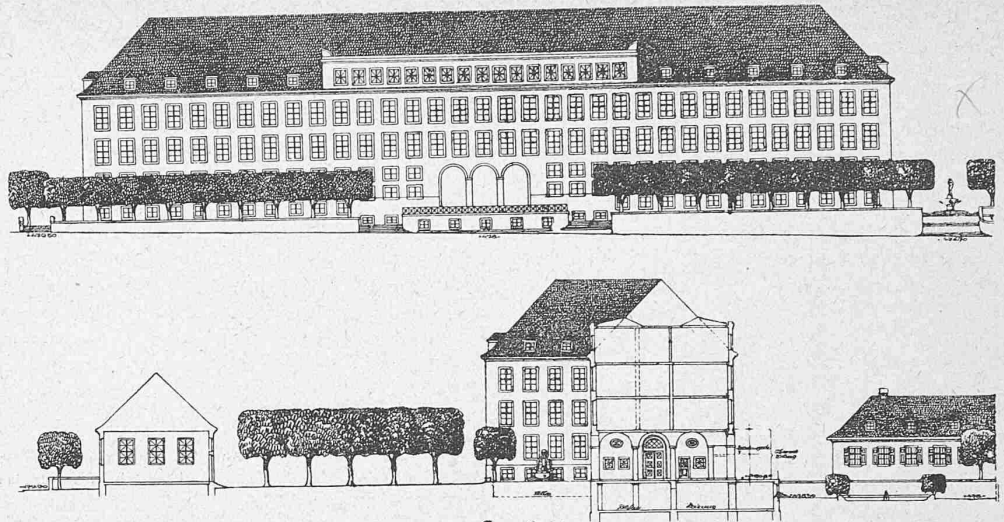
der Portalebene in seitlichen, nutenartigen Aussparungen des Mauerwerks vertikal beweglich eingebaut. Er hängt an Ketten, die an ihren andern Enden Gegengewichte tragen und über die Kettenrollen eines Windwerks laufen, das sowohl elektrisch wie von Hand bewegt werden kann. Die dem Lichtraumprofil der (in der Kurve liegenden) Tunneleinfahrt angepasste Portalöffnung ist verschlossen durch ein imprägniertes Segeltuch, das mittels eines ringsum laufenden Einfassungsseiles zwischen leicht lösbaren Leisten am innern Rahmenrand gehalten wird (Abbildung 20). Die untere Einfassung der Leinwand besteht aus einem weichen Kupferseil, das beidseitig durch federnde Spannvorrichtungen am Portalrahmen befestigt ist (Abb. 19 oben). Dieses Seil schmiegt sich beim Senken des Vorhangs der glatt betonierten Portalschwelle zwischen und neben den Schienen an, sodass ein möglichst luftdichter Abschluss auch unten gesichert ist. Fährt aus irgend einem abnormalen Grunde ein Zug gegen den geschlossenen oder noch nicht ganz gehobenen Vorhang, so reisen ohne Zuggefährdung Kupferseil und Vorhang durch. Infolge des tunnelseitigen Luftüberdrucks bei arbeitenden Ventilatoren bauscht sich der Vorhang erheblich aus (Abbildung 18, unten), was eine besondere Anordnung der seitlichen Portalrahmen-Führung bedingte (Abbildung 20).

Die Betätigung der Abschlussvorhänge erfolgt in Abhängigkeit von der ebenfalls motorischen Abschlussklappen-Bewegung in den Luftzuführungskanälen, sowie von Strecken-Signalen, durch eine Druckknopfsteuerung. Zuerst wird die betreffende Klappe geschlossen und dadurch der Luftüberdruck aufgehoben, dann hebt sich der Vorhang, der in seiner obern Endstellung seinerseits das zugehörige Streckensignal betätigt. Beim Schliessen des Vorhangs wiederholt sich der Vorgang in umgekehrter Reihenfolge.

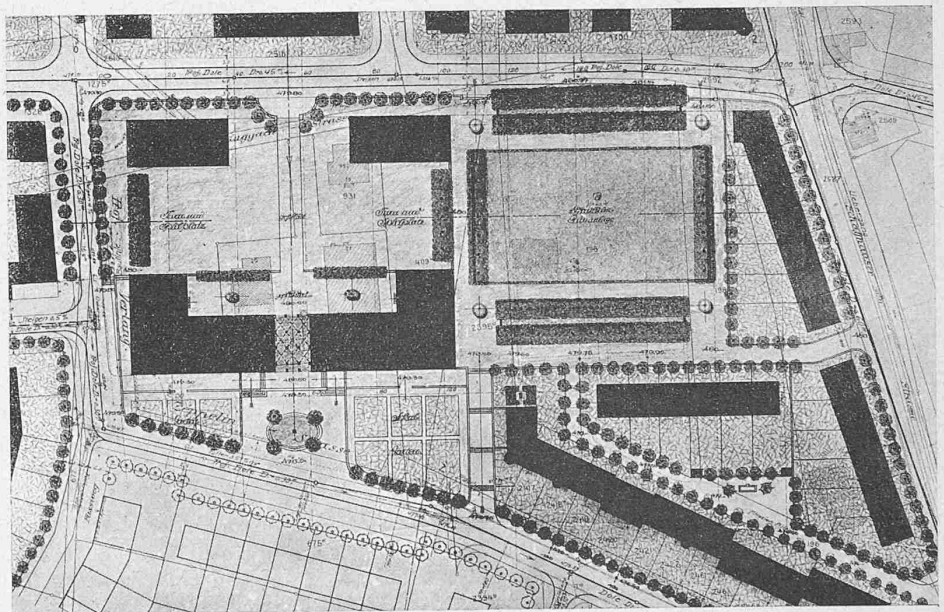
Die Kosten der Gesamtanlage betragen:

a) Portal:	Erdarbeiten . . .	Fr. 14 656,09	
	Mauerungsarbeiten	„ 92 066,04	
	Mech. Einrichtungen	„ 32 447,22	139 169,35
b) Ventilationsanlage:			
	Verbindungskanal (Ventilationsgebäude bis Portal)	Fr. 59 964,72	
	Ventilationsgebäude . . .	„ 100 495,79	
	Mech. u. elektr. Einrichtung	„ 187 342,77	347 803,28
	Ingesamt:	Fr. 486 972,63	

Im Oktober 1913 wurde mit der Pilotierung begonnen, im Juni 1914 war die Installation montiert. (Schluss folgt.)



Südwest-Fassade und Schnitt NO-SW. — Masstab 1 : 800.



I. Preis. Entwurf Nr. 35. — Architekt Alb. Froelich in Zürich. — Lageplan 1 : 2000.

## Wettbewerb für Schulhausbauten und eine öffentliche Anlage auf dem Milchbuck, Zürich.

Zur Wiedergabe des Ergebnisses dieses Wettbewerbs (vergl. Band LXXII, S. 255) sei vorausgeschickt, dass es sich um ein grosses Doppelschulhaus (Primarschule und Sekundarschule) auf dem „Milchbuck“ handelt, auf der Höhe der flachen Einsattelung zwischen dem Zürichberg beim Strickhof und dem Waidberg beim Guggach. Die breite Hauptstrasse am Rande rechts der Lagepläne ist die Schaffhauserstrasse mit der Strassenbahn Zürich-Oerlikon-Seebach. Die lange Häuserreihe östlich der Zeppelinstrasse besteht aus neuern Kleinhaus-Wohnbauten.

Zur Beurteilung der Schulhausbauten im Stadtbilde hatten die Bewerber ihre Entwürfe in ein grosses Lichtdruckbild einzutragen. Die hier beigefügten Schaubilder sind ein verkleinerter Ausschnitt aus jenem Bilde, auf dem in der Ecke links unten zur Orientierung noch ein Stückchen von der Hardstrassen-Brücke über das Bahnhofgebiet sichtbar ist. — Der Träger des I. Preises hat, gemäss Antrag des Preisgerichts, bereits den Auftrag zur Ausarbeitung eines Bauprojektes erhalten.