

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 53/54 (1909)
Heft: 19

Artikel: Erläuterungen zu den Vorschriften über Bauten in armiertem Beton
Autor: Schweizerische Kommission des armierten Beton
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-28237>

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: 15.05.2025

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

gebracht, wie aus den Grundrissen Abbildung 2 und 3 hervorgeht. Das dritte Obergeschoss enthält Arbeitssäle (Abbildung 13, Seite 275) und der vierte Stock eine mechanische Näherei und Speditionsräumlichkeiten.

Eine Hauptforderung der Bauherren war die gute natürliche Beleuchtung der sehr tiefen Arbeitsräume. Um einen hohen Lichteinfall zu erzielen, wurden die Fenster-

Das Geschäftshaus Labhard & Cie. in St. Gallen.

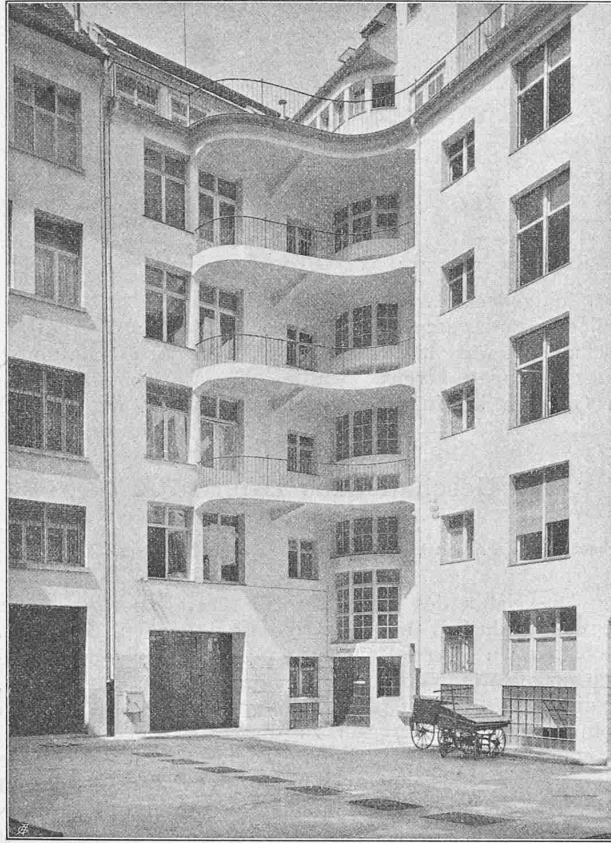


Abb. 5. Hofansicht.

stürze in gleicher Höhe wie die Decken angesetzt und die Rolladenkasten je in die Brüstungen der obren Stockwerke eingebaut; die Fenster selbst wurden mit Spiegelglas versehen. Ueber die innere Ausstattung der verschiedenen Räume geben unsere Abbildungen auf den Seiten 272 bis 275 hinreichend Aufschluss.

Das Haus ist in armiertem Beton ausgeführt bis auf die Fassade, für deren Verkleidung Haustein zur Verwendung gelangte.

Von den vorhandenen Installationen sind zu nennen:

Eine Warmwasserheizung, die alle Innenräume, vom Keller bis zum Kehlboden bedient; die Warmwasserversorgung mit Zapfstellen in jedem Geschoße: drei elektrisch betriebene Aufzüge mit je acht Stationen für Personen-, Lasten- und Aktenbeförderung. Eine sehr verzweigte Haustelephonanlage vermittelt eine rasche Verständigung aller Arbeitsstellen. Die pneumatische Entstaubungsanlage mit durch Elektromotor angetriebenem Ventilator ver-

fügt über 16 Anschlussstellen. In den Garderoben sind grosse FayenceWaschröge angebracht und reichlich Garderobekästen für die Angestellten eingebaut.

Das Haus, das eine Grundfläche von 620 m² bedeckt, wurde im September 1907 begonnen und war bereits im August 1908 für den Bezug durch das Geschäft fertiggestellt. Die Baukosten beliefen sich auf 36 Fr. für den m³ umbauten Raumes vom Trottoir bis zur Oberkante Dachstock gemessen, ausgenommen Bauleitung und Bauzinne.

Erläuterungen zu den Vorschriften über Bauten in armiertem Beton

aufgestellt von der Schweizerischen Kommission des armierten Beton.*)

1. *Einleitung.* Im Jahre 1903 hat der Schweizerische Ingenieur- und Architektenverein die provisorischen Normen für die Projektierung, Ausführung und Kontrolle von Bauten in armiertem Beton veröffentlicht, welche in den schweizerischen technischen Kreisen raschen Eingang gefunden haben, obwohl bei ihrer Aufstellung manche Fragen, welche den Eisenbeton betreffen, noch nicht gelöst waren.

Um den Fortschritten auf diesem Gebiete Rechnung zu tragen, setzte das eidg. Departement des Innern Ende des Jahres 1905 eine Kommission des armierten Beton ein, zu welcher ausser der von ihm ernannten Delegierten diejenigen des Schweiz. Ingenieur- und Architektenvereins, des Städteverbandes, des Vereins Schweiz. Zement-, Kalk- und Gipsfabrikanten und der „Aktiengesellschaft Portland“ gehören, das heisst derjenigen Körperschaften, welche im Hinblick auf die Wichtigkeit der zu lösenden Fragen ihre geistige und auch finanzielle Mitwirkung zur Verfügung stellten. Im Verlauf der Arbeiten kamen als weitere Mitglieder Beamte des schweiz. Eisenbahndepartements hinzu.

Die wichtigste der dieser Kommission aufgetragenen Arbeiten bestand in der Aufstellung von definitiven Vorschriften für die Berechnung und Ausführung von Bauten in Eisenbeton. Eine Frist von 3 Jahren vom 1. Januar 1906 an, war vorgesehen zur Erledigung dieser Aufgabe.

Nach Durchführung zahlreicher Versuche und der notwendigen Studien und Forschungen, war es möglich, im Mai 1908 einen Entwurf für die Vorschriften auszuarbeiten, welcher insbesondere den Beratungen der Ingenieure, Mitglieder der Kommission, unterworfen, mehrmals geändert und zuletzt in der jetzigen Fassung von dem Gesamtausschuss in seiner Sitzung vom 30. April 1909 genehmigt wurde.

Der vorliegende Bericht erwähnt die wesentlichen Aenderungen, welche die provisorischen Normen von 1903 erfahren haben und die Gründe, welche dieselben rechtfertigen.

*) Indem wir die von Professor F. Schüle verfassten Erläuterungen zu den „Vorschriften usw.“, die wir auf Seite 185 dieses Bandes abgedruckt haben, ebenfalls veröffentlichen, fügen wir bei, dass „Vorschriften“ und „Erläuterungen“ deutsch und französisch in der Buchhandlung E. Speidel, Clausiusstr., Zürich IV, zum Preise von 80 Cts. erhältlich sind. Die Redaktion.

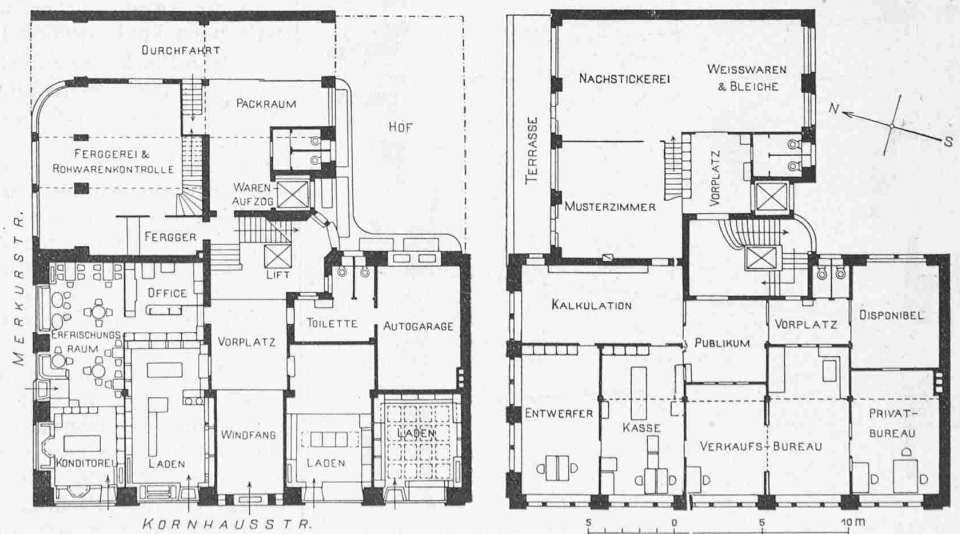


Abb. 1. Grundriss vom Erdgeschoss. — 1:400 — Abb. 2. Grundriss vom ersten Obergeschoss.

Die neuen Vorschriften sind jedoch nicht als definitiv zu betrachten.

In einem so ausgedehnten und so neuen Gebiete wie dasjenige des armierten Beton wirft die kombinierte Wirkung so verschiedener Materialien wie Eisen und Beton Fragen auf, deren Beantwortung umfangreiche Forschungen und lange Erfahrungen erfordern. Das wissenschaftliche Studium dehnt sich nicht weit genug zurück, dass eine Einigung hätte stattfinden können über die zweckmässigste Methode der statischen Berechnungen und über die zulässigen Spannungen. Dieses Studium wird in verschiedenen Ländern fortgesetzt; es erfordert nicht allein hohe Geldbeträge für die notwendigen Versuche, sondern viel Zeit für das Sammeln und Zusammenstellen der Resultate und für die daran anknüpfende wissenschaftliche Bearbeitung.

Die Fortschritte können nur langsame sein, und nach einigen Jahren ist zu erwarten, dass die jetzigen Vorschriften einer Revision unterworfen werden müssen.

Die aufgestellten Vorschriften sind kurz gefasst; sie sollen ein Lehrbuch des armierten Beton nicht ersetzen. Ihr Zweck besteht darin, dem entwerfenden Ingenieur die Möglichkeit zu verschaffen, die neue Bauweise rationell anzuwenden, dem Bauherrn, dem Architekten und der Aufsichtsbehörde die zweckmässige Anleitung zu geben, um Bauten mit der wünschbaren Sicherheit zu erhalten. Solche Vorschriften werden an Bauten, welche nach den bisherigen Normen

richtig ausgeführt worden sind, nichts ändern. Bei ihrer Aufstellung wurde versucht, zwei Uebelstände zu vermeiden: 1. Eine zu grosse Strenge, welche zur Folge hätte, dass diese Vorschriften nicht gern angenommen und künstlich umgangen würden, um sich in Wirklichkeit denselben nicht zu unterziehen; 2. durch Zulassung zu hoher Spannungen im Material oder zu magerer Mischungsverhältnisse des Betons die Ausführung von Konstruktionen zu fördern, welche die für die Dauer notwendige Sicherheit nicht zeigen würden.

Während für Bauten aus einem einzigen Baumaterial (Eisen, Mauerwerk oder Beton) die Sicherheitsziffern einzig auf die Festigkeit von kleineren Probekörpern bezogen werden, ist es für Bauten aus armiertem Beton durch die zahlreichen Versuche mit Eisenbetonteilen möglich gewesen, den effektiven Sicherheitsgrad einer Konstruktion oder eines Teiles derselben festzustellen. Hieraus ist in der Auffassung des Begriffes des effektiven Sicherheitsgrades eine Aenderung erfolgt, welche in den vorgeschlagenen Vorschriften nach Tunlichkeit berücksichtigt wurde.

Es empfiehlt sich übrigens, den statischen Berechnungen von Bauten in armiertem Beton keine allzu grosse Bedeutung beizumessen; nur die Beanspruchung des Eisens in Bauteilen, welche auf Biegung beansprucht werden, lässt sich mit eini-

ger Sicherheit feststellen. Da der Beton in seiner Qualität, Festigkeit und Elastizität nicht allein von einem Bauwerk zum andern, sondern selbst im gleichen Bauwerk je nach der Anmachwassermenge, der Stampfarbeit und dem Stande seiner Erhärtung verschieden ist, kann die Berechnung nur eine Grenze von Spannungen angeben, welche die wirkliche Beanspruchung und effektive Sicherheit auch bei mittelmässiger Ausführung kennzeichnen.

2. *Allgemeines.* Die Charakteristik des Eisenbetons liegt darin, dass das Eisen durch Vermittlung des Betons in Tätigkeit tritt und vor direkter äusserer Einwirkung von Temperatur, Luft, Wasser etc. durch Beton geschützt ist.

Nach Art. 3 haben Projektverfasser, Unternehmer und Bauherr oder sein bevollmächtigter Bauleiter die Pläne zu unterschreiben. Die Verteilung der Verantwortlichkeit kann durch den Bauvertrag festgestellt werden oder ist durch das Gesetz gegeben.

Das Geschäftshaus Labhard & Cie. in St. Gallen.

Erbaut von den Architekten *Pflegard & Häfeli* in Zürich und St. Gallen.

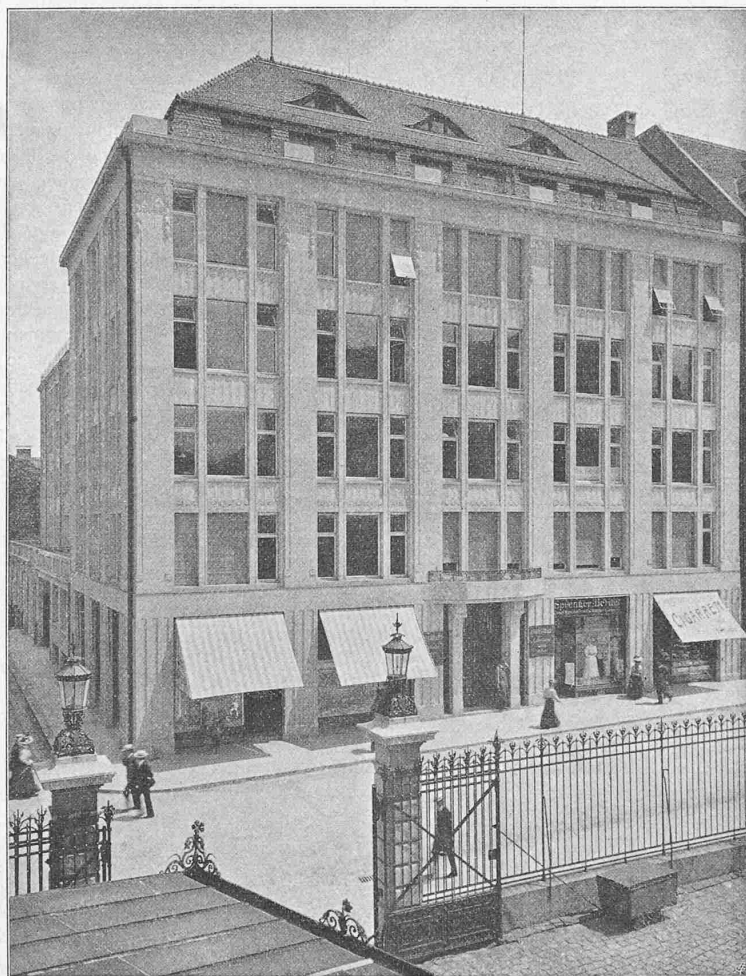


Abb. 6. Fassade an der Kornhausstrasse.

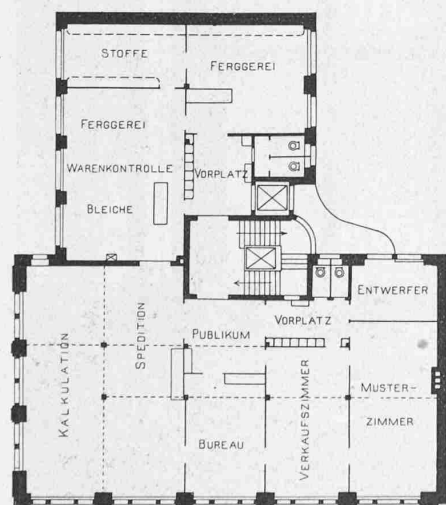


Abb. 3. Grundriss vom zweiten Obergeschoss.

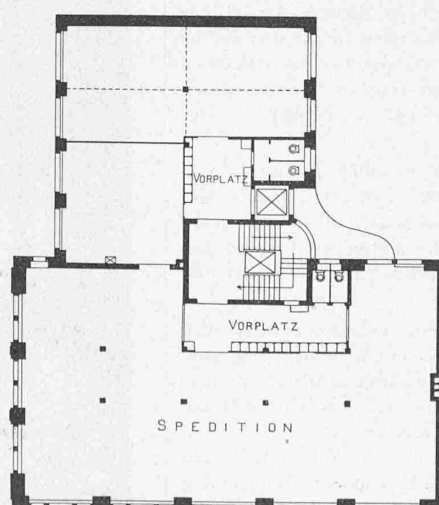


Abb. 4. Grundriss vom vierten Obergeschoss.

Masstab 1:400.

3. *Grundlagen der statischen Berechnung.* In Art. 4, 1 ist die Ermittlung des Eigengewichts nach einem Raumgewicht von $2,5 \text{ t/m}^3$ vorgeschrieben. Armierter Beton hat in der Regel ein etwas geringeres Gewicht. Die obige Zahl berücksichtigt die nicht beabsichtigten aber unvermeidlichen Zunahmen an Dicke in der Ausführung.

Das Geschäftshaus Labhard & Cie. in St. Gallen.



Abb. 7. Haupteingang an der Kornhausstrasse.

Die in Art. 4, 3d angegebenen Zuschläge für Erschütterungen, von Maschinen oder Fahrzeugen herrührend, sind nicht das Ergebnis von Versuchen oder Erfahrungen. Solche Erschütterungen finden in allen Bauten statt und nicht allein in Bauwerken aus armiertem Beton. Was die Nutzlasten anbetrifft, welche in Art. 4, 3d angegeben sind, so sollten dieselben ebensowohl bei Bauten in Eisen oder Holz Anwendung finden, wie bei solchen in armiertem Beton. Sie erscheinen in diesen Vorschriften nur zum Zwecke einer Vereinheitlichung der Grundlagen der Deckenberechnung.

Art. 5 ist neu. Streng genommen, gibt es keine Eisenbetonkonstruktion, bei welcher der Einfluss der Temperatur keine inneren Spannungen verursacht. Es sind jedoch in diesem Artikel nur solche Konstruktionen gemeint, welche im Freien liegen und welche keine speziellen Anordnungen besitzen, wie Gelenke bei Gewölben oder Dilatationslager bei kontinuierlichen Trägern, um die durch Temperaturwechsel verursachten Spannungen aufzuheben oder zu ermässigen.

Die Schwinderscheinungen treten in allen Eisenbetonbauwerken, welche der Luft ausgesetzt sind, auf. Die daraus entstehenden Spannungen können unter Umständen Risse des Beton hervorrufen; indem auf die Mitwirkung des Beton in den auf Zug beanspruchten Teilen verzichtet wird, wurde dieser Erscheinung Rechnung getragen.

In Gewölben oder Bögen, in Trägern, welche mit ihren Auflagern solidarisch verbunden sind, verursacht die Schwindung ähnliche Spannungen, wie solche von einer Erniedrigung der Temperatur herrührend. In Art. 5 wird angegeben, wie und in welchem Masse dem Schwinden Rechnung getragen werden kann. Bisher sind gewöhnlich die Wirkungen von Temperatur und Schwinden nicht berücksichtigt worden. Dadurch, dass eine besondere Berechnung der daraus entstehenden Spannungen vorgeschrieben ist, war es angezeigt, die zulässigen Spannungen zu erhöhen, damit gewisse Konstruktionstypen, welche unter Umständen wesentliche Vorteile

bieten können und bisher mit Erfolg angewendet wurden, nicht ausgeschlossen seien.

Art. 6 behandelt die Ermittlung der äusseren Kräfte und Momente. Die Unbestimmtheit der Angabe der in den Rechnungen einzuführenden Stützweite ist durch Art. 6b behoben, nach welchem die Lichtweite um 5% zu erhöhen ist.

In den meisten Fällen sind die Balken aus Eisenbeton an ihren Enden teilweise eingespannt und kontinuierlich über den Zwischenstützen, ja sogar mit dem Kopfe der Stützen starr verbunden. Die Biegemomente lassen sich nicht mit Genauigkeit bestimmen. Entweder wird der Konstrukteur die Rechnung des kontinuierlichen elastischen Balkens streng anwenden, ohne sich um die wirklichen Einspannungsverhältnisse zu kümmern, oder, gestützt auf Versuche an ausgeführten Bauwerken, wird derselbe die Wirksamkeit der Einspannung an den Zwischenstützen und an den Enden annähernd schätzen. Im ersteren Falle können die gewonnenen Resultate auch nur eine Schätzung ergeben, in welcher allerdings das Willkürliche ausgeschlossen ist; im zweiten Fall können die getroffenen Annahmen nicht ganz zutreffend sein. Um dieser Ungenauigkeit Rechnung zu tragen, wird vorgeschrieben, dass im letztern Falle die Biegemomente in Feldmitte aus demjenigen für den frei aufliegenden Balken so abzuleiten sind, dass nur $\frac{2}{3}$ des mittleren Biegemomentes an den Auflagern in Abzug gebracht wird.

Die Laboratoriumsversuche, welche in dieser Frage Aufklärung bringen sollen, sind noch zu wenig zahlreich. Die sichersten Angaben rühren von Belastungsproben in fertigen Gebäuden her, bei welchen es möglich war, durch gleichzeitige Beobachtung der Durchbiegungen einer grösseren Zahl Punkte den effektiven Einspannungsgrad festzustellen.

Es ist namentlich wichtig, dass die Berechnung nicht allein für den gefährlichen Querschnitt in der Mitte der Stützweite, sondern auch für die Querschnitte an den Auflagern aufgestellt wird. (§ 6c).

Der Fall der elastischen Stützen bei Platten und Balken in Eisenbeton kommt zu häufig vor, als dass er ohne wesentliche Erschwerung der Berechnungen berücksichtigt werden könnte. Uebrigens sind die elastischen Senkungen der Stützpunkte meist gering und üben einen namhaften Einfluss auf die Biegemomente und resultierenden Spannungen nur in dem Falle von kontinuierlichen

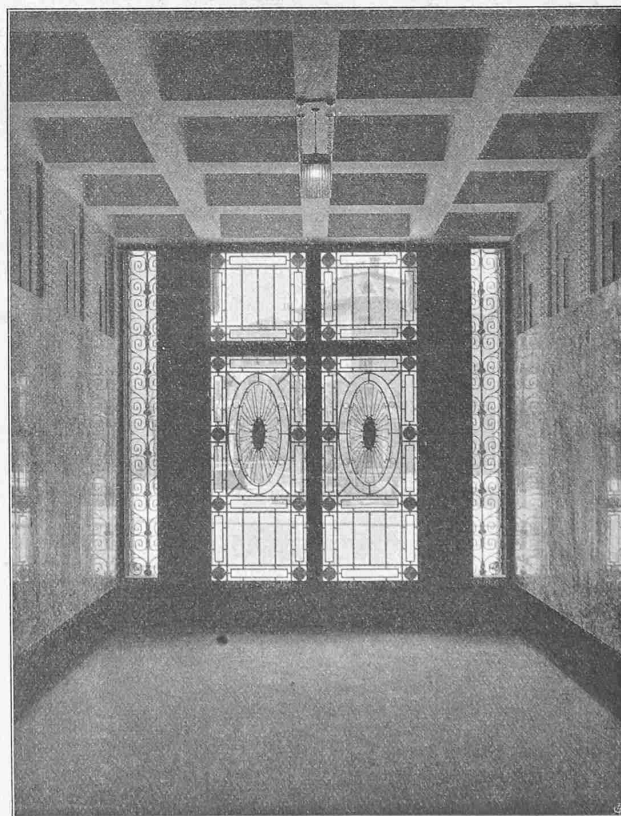


Abb. 8. Innenansicht des Haupt-Eingangstors.

Balken, deren Nachbaröffnungen sehr verschiedene Stützweiten besitzen, aus.

Die Verteilungsweise einer konzentrierten Last, welche auf eine Platte wirkt (Art. 6d), wurde aus Versuchen abgeleitet, welche in der eidgenössischen Materialprüfungsanstalt mit armierten Platten ausgeführt worden sind, ebenso die wirksame Breite einer Platte, welche gleichzeitig Druckgurtung eines Balkens mit T-förmigem Querschnitt ist. (Art. 6e; siehe Heft Nr. 13 der Mitteilungen der Materialprüfungsanstalt).

In Art. 6f weichen die neuen Vorschriften von denjenigen anderer Reglemente ab.

Bisher wurde die Belastung pro m^2 nach den beiden Richtungen einer Platte, welche längs und quer armiert ist und an vier Seiten aufruht, verteilt in der Annahme, dass für gleichmässig verteilte Belastung die Durchbiegungen in der Mitte von Lamellen, herausgeschnitten in der Längs- und in der Querachse, der vierten Potenz der Stützweite proportional sind. Die Tragkraft einer in beiden Richtungen armierten Platte hängt jedoch nicht von der elastischen Durchbiegung im Anfang, sondern von der Erreichung der Streckgrenze in der Armierung ab, und somit, da die Dicke für beide berücksichtigte Lamellen dieselbe ist, von dem wirksamen Biegemoment. Aus diesem Grunde wird in Art. 6f empfohlen, die Belastung nach beiden Richtungen der Armierung im Verhältnis der Quadrate der Stützweite zu verteilen. Nach dieser Methode sind die längsten Armierungsstangen stärker zu halten, als wie nach der üblichen bisherigen Berechnung, und der Entwerfer wird erkennen, dass er keinen Vorteil hat, in zwei Richtungen armierte ringsum gelagerte Platten vorzusehen, wenn die Länge von der Breite wesentlich abweicht.

(Schluss folgt).



Abb. 9. Das Treppenhaus vom Vorplatz im Erdgeschoss aus.

Berner Alpenbahn.

Der Quartalbericht Nr. 10 über den Stand der Arbeiten am 31. März 1909 ist erschienen; wir entnehmen ihm in Ergänzung unserer Monatsausweise (Band LIII, Seiten 106, 156, 208) sowie unserer gelegentlichen Mitteilungen, u. a. über die Wiederaufnahme des Vortriebs, die üblichen Zahlen und Angaben.

Arbeiten im Lötschbergtunnel.

Am 15. Februar begann in dem vom Beginn des neuen Tracé bei Km. 1,203 der Nordseite bis Km. 1,334 von Hand erweiterten Sohlenstollen neuer Richtung der Vortrieb mit vier Bohrhämmern;

Das Geschäftshaus Labhard & Cie. in St. Gallen.

Erbaut von den Architekten *Pflegard & Häfeli* in Zürich und St. Gallen.

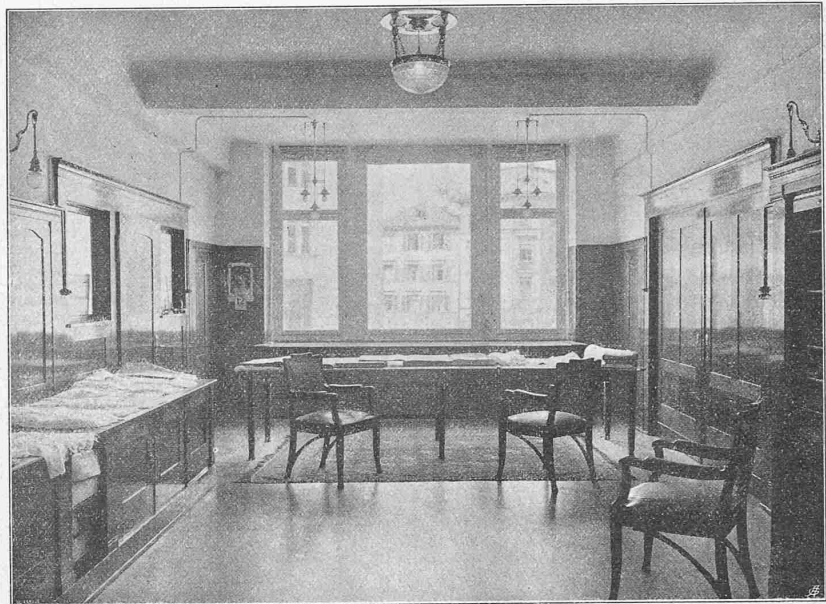


Abb. 10. Verkaufsbureau im ersten Stock.

am 22. Februar traten bei Km. 1,368 die grossen Meyerschen Bohrmaschinen mit 90 mm Zylinderdurchmesser wieder in Aktion, um bis zum Ende des Berichtquartals in $36\frac{1}{2}$ Arbeitstagen noch 286 m Stollen zu erbohren. Das nähere über die geleisteten Arbeitsmengen zeigen die Tabellen auf den folgenden Seiten 274 und 275.

Die Ventilatoren für die definitive Lüftung sind auf beiden Seiten aufgestellt, aber erst auf der Südseite, und zwar am 29. März, in Betrieb gesetzt worden. Es sind dies je zwei grosse Capell-Ventilatoren von 3,50 m $\varnothing$ und 25 m^3/sek Leistung bei 250 mm Wassersäule, die aber nicht hintereinander geschaltet werden können. Zum Transport dienen auf jeder Seite innerhalb des Tunnels vier Pressluftlokomotiven, im Freien je vier bis fünf Dampflokomotiven.

Arbeiten ausserhalb des Tunnels.

Eine wesentliche Erweiterung der Installationen der Nordseite bildete die komplette Einrichtung zur Herstellung von „Lötschit-Zement“, einer Mischung von Portlandzement und Steinmehl zum Ersatz des hydraulischen Kalks. Auf der Südseite ist hinsichtlich der Installationen keine nennenswerte Erweiterung zu verzeichnen. Der gesamte durchschnittliche Kraftbedarf wird angegeben für Kandersteg mit 458 PS im Januar bis rund 600 PS im März; für Goppenstein fehlen die betreffenden Zahlen. Auf der Nordseite waren die Tunnelarbeiten am 24. und 31. Januar und am 7. und 14. Februar wegen Stromunterbruch eingestellt.

Geologische Verhältnisse.

Durch die Tracéverlegung auf der Nordseite mit nur geringem Horizontalabstand des neuen Richtstollens vom alten wiederholen sich so ziemlich die geologischen Verhältnisse der früher aufgeführten Strecke.¹⁾ Bis Km. 1,445 bewegte sich der Vortrieb in malmähnlichem Berrias-Schiefer, von Km. 1,450 bis Km. 1,460 in der Zwischenschicht des hellgrauen, seewerkalkartigen Thons, dann im

¹⁾ Band LII, Seite 108.