

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 53/54 (1909)
Heft: 22

Artikel: Städtische Markthallen in Breslau
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-28245>

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: 23.02.2026

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

durch Ausrechnung gefundenen Wert τ das Produkt τb_n auf, so können wir es in einem beliebigen Maßstab aufzeichnen in Funktion von r und erhalten eine Kurve

$$\text{I. } x_r = \tau b_n = (31)$$

Bilden wir aus Gleichung 16) den Ausdruck

$$\frac{dC}{dr} = cr^2 b_{br},$$

so stellt er den halben Betrag der Fliehkraft eines im Abstand r aus der Scheibe herausgeschnittenen Halbringes von der radialen Höhe 1 cm dar. Bilden wir diesen Ausdruck wiederum für jeden Radius r und zeichnen wir ihn im gleichen Maßstab wie die Kurve I als Funktion von r auf, so finden wir eine zweite Kurve

$$\text{II. } y_r = cr^2 b_{br} = (18).$$

Diese Kurve II gibt also ein Bild, wie viel jeder radiale cm des Scheibenquerschnittes zur Fliehkraftwirkung, die Kurve I besagt, wie viel er zur Festigkeit der Scheibe beiträgt. In dem Radius, wo sich die beiden Kurven I und II schneiden, trägt ein in radialer Richtung herausgegriffener cm gerade soviel zur Festigkeit, wie zur Fliehkraft bei. In der Regel liegt die Kurve I innerhalb dieses Schnittpunktes über, außerhalb dieses Schnittpunktes unter der Kurve II. Das besagt, dass der innerhalb dieses Radius gelegene Teil des Scheibenquerschnittes mehr zur Festigkeit, der andere mehr zur Fliehkraft beiträgt und vom inneren Teil mit getragen werden muss.

Die Kurven I und II geben ein sehr instruktives Bild, wo eingesetzt werden soll, um die gesamte Fliehkraft zu reduzieren und wo an Material gespart werden kann. Nur an denjenigen Stellen, wo die Kurve I am niedrigsten verläuft, dürfen beispielsweise in einer Dampfturbinescheibe Löcher ausgespart werden zwecks Druckausgleiches vor und hinter der Scheibe. Hierbei ist jedoch wohl zu beachten, was Prof. Dr. Stodola in der dritten Auflage seiner „Dampfturbine“ Seite 162 sagt:

„Die Durchbohrung eines Scheibenrades an irgend einer Stelle steigert die Beanspruchung am Rande der Bohrung auf mindestens das Doppelte derjenigen, die ohne Bohrung vorhanden wäre. Ist im vollen Teile die radiale oder tangentielle Spannung wesentlich überwiegend, so wird die Beanspruchung nahezu auf das Dreifache vergrössert!“

Sind also in einer Scheibe Aussparungen unerlässlich, so wird man der Scheibe eine solche Form geben, dass die rechnerische Tangential- und Radialspannung der vollgedachten Scheibe an dieser Stelle möglichst gleich gross und beide so niedrig ausfallen, dass der doppelte Wert noch gut zulässig ist.

In das „Hauptblatt“ können noch weitere Kolonnen aufgenommen werden, welche die Berechnungen des *Gewichtes* und des *polaren Trägheitsmomentes* in recht einfacher und zuverlässiger Weise ermöglichen:

Das Gewicht ΔG von einem aus der Scheibe herausgeschnittenen Ring vom mittleren Radius r , der Breite b_{br} , der Dicke Δr , alle Massen in cm, und dem spez. Gewicht γ in kg/dm^3 beträgt

$$\Delta G = 2\pi r \Delta r b_{br} \frac{\gamma}{1000} \text{ in kg.}$$

Daraus berechnet sich das Gesamt-Gewicht der Scheibe, in kg gemessen, zu

$$G = \frac{2\pi\gamma}{1000} \sum_{r_i}^{r_a} b_{br} \cdot r \Delta r$$

$$G = \frac{2\pi\gamma}{1000} \Sigma (16)$$

Das polare Trägheitsmoment des oben definierten Ringausschnittes beträgt

$$\Delta J = Am \cdot r^2 = \frac{\gamma}{981 \cdot 1000} \cdot 2\pi r \cdot b_{br} \cdot \Delta r \cdot r^2$$

und somit das gesamte Trägheitsmoment der Scheibe

$$J = \frac{2\pi\gamma}{981 \cdot 1000} \sum_{r_i}^{r_a} b_{br} r^3 \Delta r = \frac{2\pi\gamma}{981 \cdot 1000} \Sigma (19)$$

gemessen in $kg \text{ cm sek}^2$.

Oft wird auch der Ausdruck GD^2 verlangt. Man bildet ihn als:

$$\Sigma \Delta G D^2 = \sum_{r_i}^{r_a} \Delta G \cdot (2r)^2 = \frac{8\pi\gamma}{1000} \sum_{r_i}^{r_a} b_{br} r^3 \Delta r$$

$$GD^2 = \frac{8\pi\gamma}{1000} \Sigma (19) \text{ gemessen in } kg \text{ cm}^2.$$

Städtische Markthallen in Breslau.

Ein treffliches Beispiel dafür, wie sich Zweckmässigkeit und Schönheit bei Nutzbauten vereinigen lassen, ja, wie deren Schönheit geradezu in der klar und unvermittelt erkennbaren Zweckmässigkeit der Form begründet ist, bieten die beiden in Eisenbeton erbauten Markthallen der Stadt Breslau am Ritterplatz und an der Friedrichstrasse, die vor Jahresfrist dem Betrieb übergeben wurden. Es sind hier die ausgesprochenen Konstruktionslinien, die das Auge befriedigen, so, wie sie sich dem berechnenden Ingenieur durch Zusammensetzen aller Kräfte aus den Festigkeitseigenschaften des Eisenbetons ergaben (Abb. 1 und 2). Mit weiser Mässigung beschränkte sich der bauleitende Architekt, Stadtbaudirektor Dr.-Ing. Küster, dessen Fähigkeit wir die Unterlagen zu unsern Bildern verdanken, im architektonischen Schmuck des Innern auf bescheidene dekorative Hervorhebung charakteristischer Linien und auf sorgfältige Farbenstimmung. In rotbraun, gelb, weiß und schwarz gehaltene Bemalung hauptsächlich der schmalen Flächen des mit einem nicht ganz deckenden grauen Kalkwasserfarbe anstrich versehnen unverputzten Betons, dunkelblauer Anstrich der leichten Drahtgeflecht-Geländer und übrigen Eisenteile, dazu ein gelblich gefärbtes, durchscheinendes Kathedralglas zwischen beidseitig weiß gestrichenen Fenstersprossen erzeugen im Zusammenwirken eine freundliche geschlossene Raumstimmung von grossem Reiz. Nicht ganz so sachlich ist das Äussere der Hallen ausgefallen, bei dessen Durchbildung der Architekt durch bestimmte Kommissionswünsche in seiner Freiheit eingeschränkt war (Abb. 3). Der Backsteinrohbau mit wenigen Sandsteinquadern lässt nur wenig von der Klarheit der inneren Konstruktion erkennen.

Über die Grundrisseinteilung und Hauptverhältnisse der Markthalle am Ritterplatz verweisen wir auf die Grundrisse und den Schnitt (Abb. 4 bis 6). Die dreischiffige Halle von rund 84 m Länge hat an der Münzstrasse eine 24 m lange Querhalle und an der einen Längsseite eine Verbreiterung von 6 m, in dieser ebenfalls zwei kurze Querhallen (Abb. 2). Die das Mittelschiff überspannenden Hauptbinder zeigen eine parabolähnliche Drucklinienform; sie haben eine lichte Scheitelhöhe von 16,78 m und eine theoretische Spannweite von 19,00 m bei einer Stärke von rund 0,42 m, in der Richtung der Hallen-Längsachse gemessen. In Abständen von 12 m voneinander aufgestellt tragen sie zunächst einen 7 m breiten Laternenaufsatz, dessen Last ihnen durch Pfostenfachwerk-Längsträger in Einzellasten von über 50 t vermittelt wird. Dadurch wird die Drucklinie der Hauptbinder sehr steil abfallend. Durch die in gleicher Weise übertragenen Lasten der Fensterwände und der Seitendächer wird ihr Verlauf nahezu senkrecht, sodass der Seitenschub der Widerlager im Maximum 30 t erreicht; er wird durch in der Kellerdecke einbetonierte Zugstangen aufgenommen. Der ganze Bau ist, wie die Abbildungen 4 und 6 zeigen, unterkellert und ruht auf einer durchgehenden 50 cm starken Eisenbetonplatte, die wie die Ummauern durch Asphaltisolierung wasserfest gemacht wurden. Der Keller enthält außer gewöhnlichen, von aussen und innen zugänglichen Lagerräumen einen künstlich gekühlten Vorratskeller, der, in Unterabteilungen und vermietbare Zellen geteilt, mittels Luftkühlung betrieben wird. In den Seitenschiffen der Verkaufshallen sind 4,75 m über Boden geräumige Gallerien eingebaut. Die Böden der Hallen sind mit Fliesen belegt, desgleichen die Wände bis auf 2 m Höhe. Zur Isolierung gegen Wärme erhielten der Kühlkeller an Boden, Wänden und Decke 12 bis 18 cm starken Korkplattenbelag und zum Schutz gegen Kälte die schrägen Hallendächer ebenfalls über der Betonplatte einen 3 cm Korkplattenbelag, darüber Biberchwanzdoppeldach auf Lattung. Endlich ist zu erwähnen, dass der Markthalle am Ritterplatz noch zwei Nebengebäude angegliedert wurden, die z. T. vermietet sind. Ausschließlich dieser Objekte, aber mit Einschluss der Kühlanlagen, Aufzüge und innern Einrichtungen erreichten die Baukosten der Halle am Ritterplatz mit 3776 m² Grundfläche, Entwurf und Ausführung der Lolateisenbeton A.-G. in Breslau, die Höhe von rund 1,4 Mill. Fr.



Abb. 1. Die Markthalle am Ritterplatz in Breslau; Blick gegen die Einfahrt an der Münzstrasse.

Das Problem des Baues langer, tiefliegender Alpentunnels und die Erfahrungen beim Baue des Simplontunnels.

Von Karl Brandau.

(Fortsetzung statt Schluss.)

Ueber die zulässige Beanspruchung von Tunnelmauerwerk liegen uns keine übersichtlichen Angaben vor. Es erscheint nicht überflüssig, darüber einige Feststellungen zu machen und wir greifen zu dem Zweck auf die Ermittelungen, welche beim Baue des Simplontunnel gemacht wurden. Die zulässige Druckbeanspruchung eines sehr guten Bruchsteines ist immer eine mässige. Vier Probewürfel aus den zähhesten Bänken des Antigorio-Gneises zu Iselle mit der Diamanthobelmaschine bearbeitet und mit absolut parallelen Flächen geschliffen, gefasst zwischen Platten mit Kugellagern, ergaben bei den Versuchen in der Materialprüfungsanstalt eine Bruchbelastung auf den cm^2 von 1484 kg, 1690 kg, 1783 kg und 1868 kg. Vier andere Probewürfel aus dem gleichen Material sauber gearbeitet, wenn auch nicht mit derselben Präzision wie die vorhergehenden und nur zwischen Bleiplatten gepackt, ergaben bei der Probebelastung mittelst der gewöhnlichen, für Zementproben gebräuchlichen Zerdrückungsmaschine:

bei Belastung senkrecht auf die Schichtrichtung
auf den cm^2 756 kg und 639 kg;

bei Belastung nach der Schichtrichtung
auf den cm^2 520 kg und 570 kg

Da nun ein gewöhnlicher Bruchstein im Bruchsteinmauerwerk durch all die Zufälligkeiten des Auflagers und des Angriffes des Druckes wesentlich ungünstiger beansprucht wird als bei den Versuchen in dem Festigkeits-Prüfungsapparat, so können wir ihm nach unserem praktischen Ermessen höchstens eine Bruchbelastung von 300 kg/cm^2 zuerkennen. Auch von einem roh bearbeiteten Moëllon können wir nicht erwarten, dass er eine höhere Bruchbelastung erreicht.

Die am Simplontunnel verwendeten *Kunststeine* wurden hergestellt aus einem Raumteil Zement und fünf Raumteilen Sand und Splitter. Sie erlangten nach drei Monaten eine Bruchfestigkeit von 90 bis 140 kg/cm^2 . Solche volkkantigen Steine mit glatten Lagerflächen gestatten naturgemäss die Herstellung eines sehr regelrechten Mauerwerks, das relativ eine höhere Beanspruchung ertragen kann, als Bruchsteinmauerwerk. Dennoch darf man dem Kunststein keine höhere Bruchbelastung im Mauerwerk als höchstens 100 kg/cm^2 zu erkennen.

In der Herstellung von Bruchsteinmauerwerk mit ansehnlich starken Mörtelfugen und Mörtelbetten liegt der Grund, die Widerstandsfähigkeit des Mauerwerks wesentlich abhängig zu sehen von der *Widerstandsfähigkeit des Mörtels*. Unsere Hauptaufmerksamkeit wird damit auf die gute Beschaffenheit des Mörtels gelenkt. Der Beurteilung der Mörtelqualitäten werden allgemein die Festigkeitsproben mit Normalmörtelmischungen zu Grunde gelegt. Eine Mischung von einem Teil Zement und drei Teilen Normalsand entspricht annähernd dem in der Praxis meist gewählten

Mischungsverhältnis. Der Normalsand aus Körnern gleicher Grösse gibt dabei wohl nicht die grösste Festigkeit, die ein Mörtel mit drei Teilen Sand überhaupt erlangen kann, wenn z. B. auch noch ein gewisser Prozentsatz feinerer Körner im Normalsand enthalten wäre. Es ist das nicht unwesentlich. Beim Simplonbau stellten wir fest, dass, wenn die Festigkeit der Normalproben mit 1,00 bezeichnet wird, die Festigkeit eines Mörtels bei Normalherstellung, aber mit dem Sande von Normalkorngrösse, der aus Gneis gemahlen war, nur 0,78 ergab; dagegen ergab diejenige des Mörtels aus dem gemahlenen Produkt, wie es fiel mit seinen feinern Körnern, 0,90, d. h. eine Differenz von etwa 15 %.

Die Erfahrungen mit dem künstlichen *Portlandzement* von ausserordentlicher

Gleichmässigkeit und Güte haben praktisch doch grosse Schwankungen in Festigkeitsresultaten verschiedener Lieferungen ergeben. Es zeigte sich, von wie grossem Einfluss die atmosphärischen Verhältnisse zur Zeit des Transportes sind. Innerhalb dreier Jahre schwankte so die Druckfestigkeit der normal behandelten Proben mit schweizerischem Normalsand zwischen 294 kg/cm^2 und $414,8 \text{ kg/cm}^2$ nach 28 Tagen. Normalwürfel, die im Tunnel aufbewahrt

wurden und die nach 28 Tagen 294 kg/cm^2 Druckfestigkeit ergeben hatten, zeigten nach zehn Monaten 497 kg/cm^2 Druckfestigkeit. Um die Festigkeit eines Zementmörtels zu beurteilen, der im Tunnel hergestellt ist und von den Maurern auf die Mörtelbetten aufgelegt und verstrichen wurde, fehlen sichere Anhalte. Es ist hinlänglich bekannt, wie leicht die Resultate der Festigkeitsproben mit Normalwürfeln unter sich um fast 50 % differieren können, wenn die Temperatur des Laboratoriums nicht die normale war, wenn die Wasserdosierung nicht exakt war, wenn die Zahl und Intensität der Schläge für die Kompression des Mörtels ungleichmässig war. Von weit folgenreicherem Einfluss auf die Resultate wird naturgemäß die Behandlung des Mörtels im Tunnel sein. Die

Dosierungen sind ungleichmässig; vor allem ist stets die Wasserzugabe eine weit grössere, als zur Erzielung der besten Festigkeitsziffern vorgeschrieben ist; die Mischung der Bestandteile ist eine unvollkommene; der Zement liegt längere Zeit in feuchter Luft und der Mörtel kommt häufig erst zur Verwendung, wenn der Bindungsprozess schon mehr oder weniger im Gange war. — Von überwiegendem Einfluss ist die Qualität des *Sandes*. Wir haben gesehen,

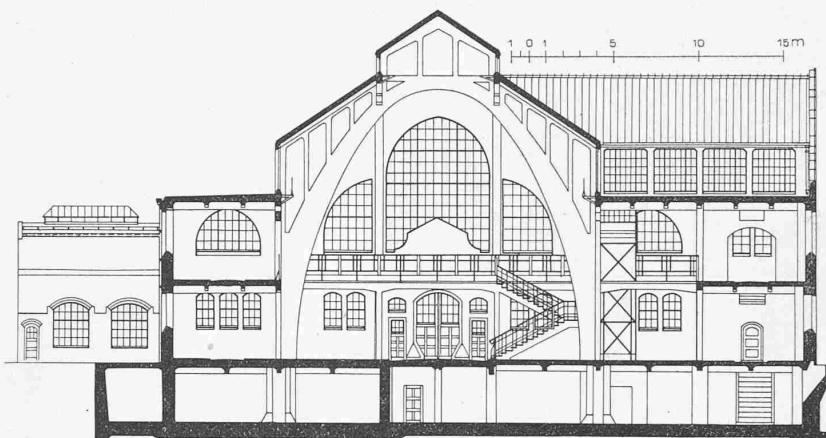
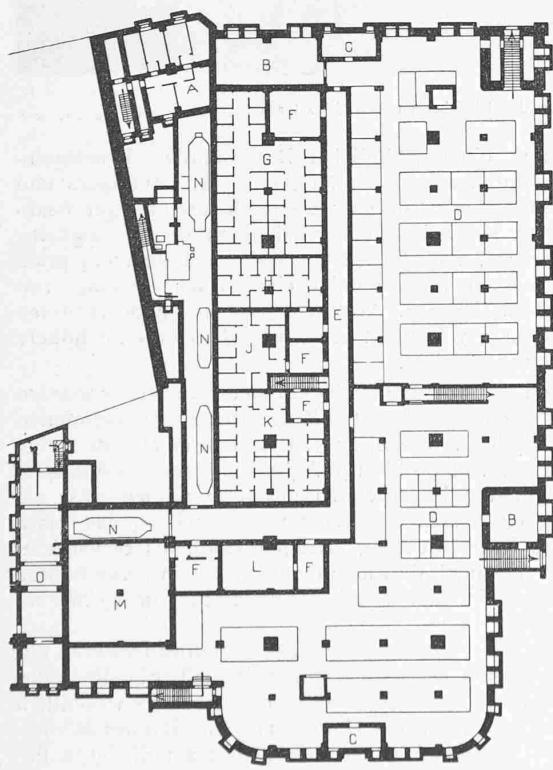


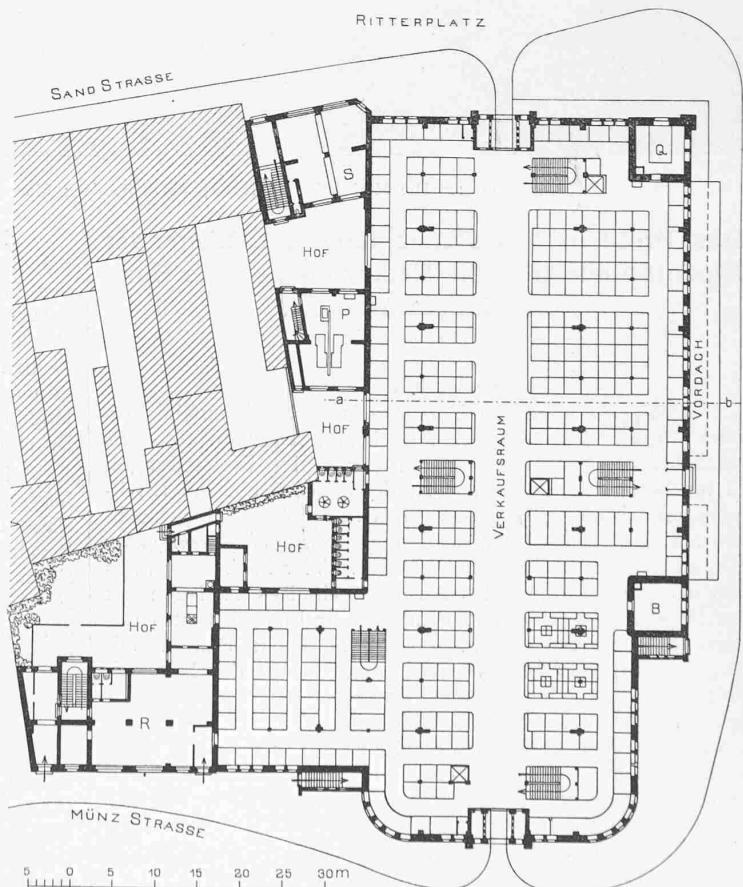
Abb. 6. Die Markthalle am Ritterplatz in Breslau. — Schnitt a-b. — 1:400.

Abb. 4 und 5. Die Markthalle am Ritterplatz in Breslau.

Grundrisse vom Kellergeschoß und vom Erdgeschoß.



Masstab 1:800.



LEGENDE: A Wohnungskeller; B Material und Werkzeug; C Gas- und Wassermesser; D Lagerkeller; E Gang, F Vorräume zu den Kühlräumen für: G Fleisch, H Käse, J Fische, K Wild und Geflügel, L Eiskeller, M Eier und Butter; N Luftkuhlapparate; O Keller der Wirtschaft; P Maschinerraum; Q Sanitär; R Wirtschaft (darüber Wohnungen); S Vermietet (Sparkasse; darüber Wohnungen).

Die Markthalle am Ritterplatz in Breslau.

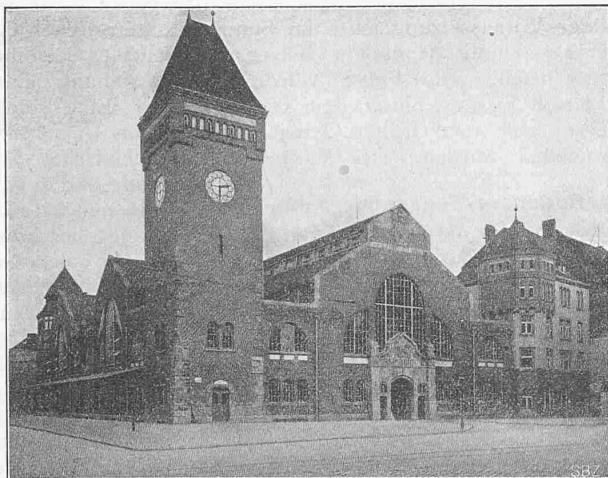


Abb. 3. Eckturm und Einfahrt am Ritterplatz.

dass ein gewaschener, anscheinend guter aber etwas feiner Grubensand bei Normalbehandlung im Laboratorium nur 70 % der Festigkeit der Normalwürfel mit Normalsand ergab. Unserem praktischem Ermessen nach kann das im Tunnel erzeugte und verwendete Mörtelprodukt im Maximum nur 50 % der Druckfestigkeit von Normalproben erreichen. Und damit gelangte man dazu, die Druckfestigkeit eines Bruchsteinmauerwerks nach zehn Monaten auf 200 bis 300 kg/cm^2 annehmen zu dürfen. Die zulässige Belastung aber, bei der Möglichkeit einseitiger Beanspruchungen, befände sich beträchtlich unter dieser Grenze.

Noch ist es nicht ganz klar, wie sich Zementmörtel bei *Infiltrationen heißer, salziger oder gipshaltiger Wässer* auf die Dauer verhält. Tropf-, Schwitz- und Quellwasser durchsickern oft auf lange Strecken das Tunnelmauerwerk; den regelrechten Sickerschlitten zum Trotz nehmen sie ihren Weg direkt durch das Mauerwerk. Vielerorts, auch im Simplontunnel wurden unter solchen Umständen Beeinträchtigungen der Mörtelfestigkeit beobachtet. Unserer Erfahrung gemäss ist das Erweichen und das Auslaugen von Mörtel im Tunnel durch Sickerwässer, die stark gipshaltig sind, nicht unbedingt jedesmal zu erwarten, denn stets nahmen wir

wahr, dass trotz beständiger Durchfeuchtung des Mörtels mit solchen Wässern der Mörtel sich tadellos verhielt. Stellenweise, wo in keiner Weise andere Verhältnisse zu erkennen waren, wurde dagegen der Mörtel, selbst der beste Zementmörtel, im Zustand vollkommener breiiger Erweichung befunden. Es bedarf zur Aufklärung der Umstände, welche bei einem so verschiedenartigen Verhalten des Mörtels die Schuld haben, dringend weiterer exakter Beobachtungen. Vielleicht ergibt sich alsdann die

Notwendigkeit der Verwendung besonderer Zementgattungen, wie z. B. in Bergwerken, wo durch Polizeivorschrift für Mauerwerk bei Zudringen heißer, salziger Wässer Magnesia-Zement vorgeschrieben ist. Mag im allgemeinen für einfaches Verkleidungsmauerwerk die hier berührte Frage von relativ geringer Bedeutung sein, so kann sie für das Mauerwerk in Druckpartien, oder im Sohlengewölbe und in den Wasserkanälen von sehr grosser Bedeutung werden. Eine experimentelle Behandlung der Frage und ein eingehendes Studium der Gründe, welche in Tunneln stellenweise zur Erweichung des Mörtels geführt haben, ist unbedingt anzulegen. Wo Gründe vorliegen, das Mauerwerk im Tunnel gegen aussergewöhnliche Beanspruchung zuverlässig standfest auszubilden und wo deshalb statische Berechnung des Gewölbes not tut, kann die zulässige Beanspruchung des Bauwerks nach u. E. nicht über 200 kg/cm^2 bewertet werden.

Über die *Profilform* ist in Abhandlungen der Gewölbetheorie alles Erforderliche zu finden. Hier sei nur erwähnt, dass die Widerlager des eingeleisigen Simplon-profiles in Strecken mit einem Seitendruck, ohne eine entsprechende Belastung des Scheitelgewölbes sich in den Tunnel hineinschoben. Wie in früheren Kapiteln mitgeteilt, ist die Bewegung nach dem Schliessen des Scheitelgewölbes und nach Verfestigung des Sohlenklotzes zum Stehen gekommen. Besonders stark war die Bewegung, solange die Widerlager im Bau begriffen und noch nicht belastet waren. Immerhin hat an manchen Stellen die Bewegung, die sicher zum Teil in einer Verschiebung der einzelnen Mauerwerkschichten bestand und nicht nur in einfacher Drehbewegung um den Fuss, länger als 14 Tage angehalten. Diese eventuell nur durch recht komplizierte Absteifungen aufhaltbaren Bewegungsvorgänge erwecken einige Bedenken gegen die Verwendung von Zementmörtel. Man muss die Befürchtung begründet halten, dass länger andauernde Bewegungen der Festigkeit eines solchen Mörtels wesentlichen Abbruch tun. Wir wollen hier nicht näher auf diese Frage eintreten, können es uns aber nicht versagen, einige Worte über die Bruchfestigkeit, die man von einem guten, eminent hydraulischen Kalkmörtel zu erwarten hat, anzufügen. Während des Baues des Simplontunnels wurde die Bruchfestigkeit eines Mörtels aus eminent hydraulischem Kalk nach Verlauf langer Zeit festgestellt und da ergaben sich für eine Normalmischung von 1:3 Sand (schweizerischer Normalsand): nach 28 Tagen 68 kg/cm^2 , nach 12 Monaten 286 und nach 42 Monaten 396 kg/cm^2 Bruchfestigkeit.

Aus der langsamen Zunahme der Festigkeit im Laufe der letzten Beobachtungsmonate war zu schliessen, dass dieser Mörtel keine wesentlich grössere Zunahme an Festigkeit mehr zu erwarten hatte. Unsere parallelen Beobachtungen mit Zementmörtel ergaben schon nach zehn Monaten eine Festigkeit von 500 kg/cm^2 und stellten noch weitere Zunahme in Aussicht (ein Missgeschick hatte die Fortsetzung dieser Beobachtungen gehindert). Die angegebenen Festigkeitswerte für guten Mörtel aus hydrau-



Abb. 2. Die Markthalle am Ritterplatz in Breslau. — Blick gegen die Längsseite.