

Die neue Tonhalle in Zürich: erbaut von Fellner & Helmer, Architekten in Wien

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **25/26 (1895)**

Heft 21

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-19328>

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.

vornahmen, welches für die Brücke von Fordon zur Verwendung gekommen ist. Ihre Biegeproben mit unverletzten Stücken zeigten, dass selbst bei einer Temperatur von -60° C. das Material nichts von jener Widerstandsfähigkeit verloren hat, welche es bei normaler Temperatur aufweist. Da die hochinteressanten und wichtigen Versuche Mertens in der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ ausführlich publiziert sind, will ich bei der vorgerückten Zeit nicht näher auf dieselben eingehen. In streng wissenschaftlicher Weise haben ferner die Herren Köpcke und Hartig in Dresden im Jahre 1892 eingehende Versuche vorgenommen. Sie sind zu dem Resultate gelangt, dass das Flusseseisen gegen den härtenden Einfluss grosser Kälte, welche auch diese Forscher mit fester Kohlensäure erzeugten, etwas empfindlicher als Schweisseisen sei, von einer gefährlichen Sprödigkeit aber nicht gesprochen werden könne, da es in allen Fällen sich mehr durchbog als

Schweisseisen. Ein Probestab aus saurem Bessemerstahl erwies sich für Schläge in abgekühltem Zustande ungünstiger als im Normalen. Die äusserst interessanten Versuche sind ausführlich im Civilingenieur XXXVIII. Band, 3. Heft mitgeteilt.

Die letztgenannten Versuche lehren, dass es Flusseseisensorten giebt, welche wesentliche Aenderungen bei sehr niedriger Temperatur nicht erleiden. Versuche mit verletzten Stücken wurden von den letztgenannten Autoren nicht mitgeteilt. Ich habe schon 1892 (Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins), wo meine Versuche ausführlicher mitgeteilt sind, erklärt, dass allgemeine Schlüsse auf alle Flusseseisensorten, derzeit nicht gezogen werden dürfen und das Gebiet als ein interessantes Feld weiterer Forschung betrachtet werden müsse. Jedenfalls ist die heutige Eisenindustrie bereits in der Lage, auch in dieser Hinsicht ein vollkommen einwurfsfreies Material erzeugen zu können. Der specielle Einfluss aber, den die chemischen Bestandteile und Bearbeitungs-, sowie Erzeugungsmethoden auf das Verhalten der einzelnen Eisensorten bei abnorm niedrigen Temperaturen ausüben, ist jedoch keineswegs so klar gestellt, wie dies für normale und hohe Temperaturen bereits der Fall ist und erscheint es mir dringend erwünscht, dass diesbezügliche weitere Studien unternommen werden. Sollten meine Anregungen an dieser internationalen Stelle auf fruchtbaren Boden fallen, so würde ich dies mit grossem Danke begrüssen.¹⁾

¹⁾ Die knappbemessene Zeit gestattete nicht beim Kongresse den Vortrag in jener Ausführlichkeit zu bringen, in welcher er hier gegeben ist. Wenn ich mir erlaubte, auf die in Kladno von anderen und mir gemachten Versuche, trotzdem selbe bereits in der Zeitschrift des österr. Ing.- und Arch.-Vereins publiziert sind, zurückzukommen, geschah dies deshalb, weil sich mir während der Besprechung mit Fachgenossen die Ueberzeugung aufdrängte, dass wohl die in der Wochenschrift desselben Vereins 1891 publizierten Ergebnisse einer kleinen Versuchsreihe, keineswegs jedoch die eingehenderen Versuche bekannt zu sein scheinen. Diese

Die neue Tonhalle in Zürich.

Erbaut von *Fellner & Helmer*, Architekten in Wien.
(Mit einer Tafel und zwei Grundrissen.)

III.

Den begleitenden Worten, welche wir den beiden Tafeln in Nr. 17 und 18 beigegeben haben, möge nun ein näheres Eintreten auf das kürzlich vollendete Bauwerk folgen.

Die Vorgeschichte des Baues ist eine ziemlich lange und sie ist nicht in allen Teilen erfreulich; den meisten unserer Leser ist sie bekannt, weshalb wir uns auf eine kurze Uebersicht beschränken können.

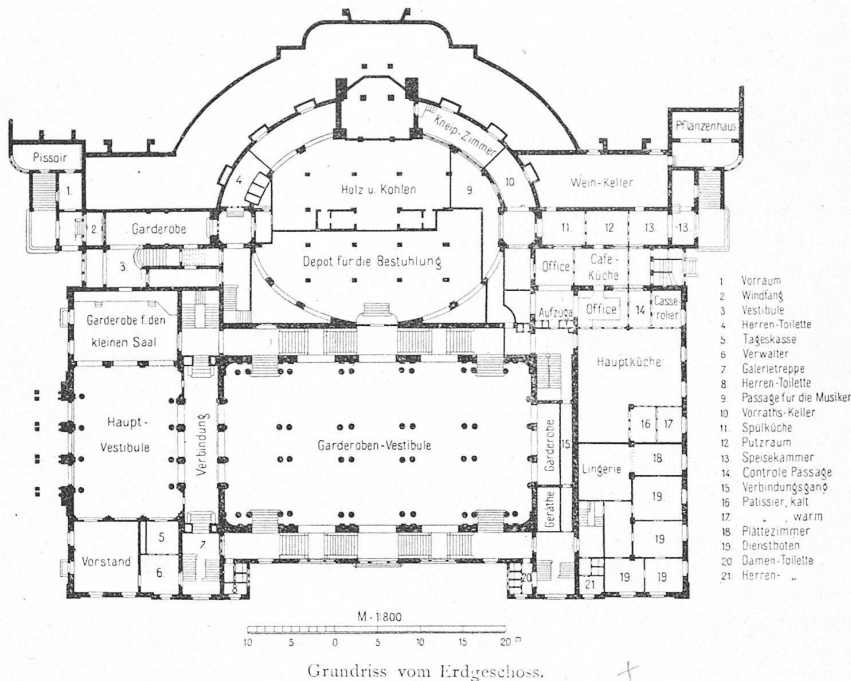
Eigentümlich ist, dass der Schöpfer der *alten* Tonhalle auch zuerst den Gedanken an einen Neubau ausgesprochen hat. Im Jahre 1873 erschien eine Schrift, betitelt: „Einige Gedanken betreffend die Zukunft der zürcherischen Tonhalle, den Behörden und Freunden des Tonhalle-Institutes zur Beherzigung mitgeteilt.“ Der Verfasser derselben

war der verstorbene Professor *Karl Keller*, der sich um die Förderung der musikalischen Bestrebungen in Zürich grosse Verdienste erworben hat. Seinem energischen Vorgehen war es vornehmlich zu verdanken, dass, nachdem das alte Stadt-Kasino anderen Zwecken dienstbar gemacht wurde, der Umbau des alten Kornhauses in eine Tonhalle erfolgte. So sehr man sich damals über den mit Geschick durchgeführten Umbau freute, so sehr war es dem weitblickenden Geiste Kellers klar, dass dies nur ein vorübergehender Zustand sein könne. Sein neues, in grossen Verhältnissen gedachtes Projekt wollte er ungefähr auf den Platz verlegen, auf dem heute die neue Tonhalle steht. Damit trat er mit seinen Freunden im Tonhalle-Vorstand, die damals schon mit Zähigkeit an dem alten Platz und an einem Umbau der alten Tonhalle festhielten, in Widerspruch.

Als das Quai-Projekt seiner Verwirklichung entgegenrückte, trat die Tonhalle-Frage wieder in den Vordergrund. Im Quai-Vertrag von 1881 war im Seegebiet der Gemeinde Enge die Anlage einer Insel mit einem Sommer-Konzert-haus aufgenommen, wodurch der Tonhalle eine gefährliche Konkurrenz geschaffen worden wäre. Dies gab den Anstoss zu neuen Verhandlungen im Tonhalle-Vorstand und zu einem Auftrag an den damals bei Herrn Stadtbaumeister *Geiser* angestellten, zur Zeit in Mannheim wohnenden Herrn Arch. *Karch* für ein Umbau-Projekt der alten Tonhalle, das dem

Versuche sind durch die Gefälligkeit des Eisenwerkes ermöglicht worden und machen keinen Anspruch auf strenge Wissenschaft, wie sie im Laboratorium erzielbar ist. Derartige Versuchsreihen anzustellen, erscheinen wohl nur jene ausgezeichneten Fachmänner berufen, welche mit den entsprechenden Apparaten für die Feinmessung, wie solche Berlin, Wien, Zürich, München, Stuttgart, Prag u. s. w. und andere Anstalten nicht deutscher Zunge besitzen, ausgestattet sind. Insbesondere wäre es erwünscht, wenn die schönen Berliner Versuche von Martens und Rudeloff in ähnlicher Weise, wie sie für die Einwirkung hoher Temperaturen bereits vorgenommen wurden, auch nach abwärts ergänzt würden. *F. Steiner.*

Neue Tonhalle in Zürich.



Grundriss vom Erdgeschoss.

Vorstände im November 1883 vorgelegt wurde. Die Umbaukosten waren auf 600 000 bis 700 000 Fr. veranschlagt. Die Angelegenheit blieb jedoch liegen, bis im Sept. 1886 der Gemeinderat Enge an den Regierungsrat des Kantons Zürich das Ansuchen stellte, die oben erwähnte Insel anzulegen. Von da an begann die Tonhalle-Frage festere Gestalt anzunehmen, indem sich die Quai-Direktion ins Mittel legte, eine Anzahl Experten ernannte und dieselben beauftragte, die Frage zu prüfen, ob nicht ein Grundstück am Quai in Enge, gegenüber der projektierten Insel, für das neue Gebäude in Aussicht zu nehmen sei. Nach der Weisung des Quai-Verwaltungsausschusses sollte das Komitee in allgemeiner Weise das Bedürfnis nach Musiklokalitäten untersuchen und prüfen, ob überhaupt für eine neue Tonhalle mit Konservatorium Quagebiet freigehalten werden sollte, wo und in welchem Umfange, oder ob hievon abzusehen und die Anlage einer Insel mit oder ohne Konzertlokal wünschbar sei.

Die Kommission, die zu ihren Studien auch den Entwurf von Architekt *Karch* benützte, kam zu dem Schlusse, dass die bisherigen Musiklokalitäten Zürichs den Bedürfnissen der Gegenwart nicht mehr genügen und noch viel weniger jenen der Zukunft, dass es zweckmässig sei, die Konzertlokalitäten zu vergrössern, sie mit einem grösseren Garten, geräumigeren Gesellschaftszimmern und der Musikschule in Verbindung zu bringen. Endlich erachtete die Kommission es für wünschbar, dass diese neuen Lokalitäten durch Schönheit der Lage, Grossartigkeit der Aussicht, Zweckmässigkeit und Reiz der Einrichtungen, den Ruf Zürichs und der Quaianlagen heben und einen öffentlichen Beweis der Pflege bilden, welche Zürich künstlerischen Interessen angedeihen lässt.

Ueber die Bedürfnisse und das Programm war also die Kommission einig, nicht aber über den zu wählenden Platz; immerhin aber basiert auf dem Resultat ihrer Untersuchungen der Beschluss der Quai-Direktion auf Grundlage eines Entwurfes ihres Protokollführers, des verstorbenen *Dr. Bertschinger*, eine Ideen-Konkurrenz zu veranstalten. Herr Stadtbaumeister *Geiser* arbeitete in der Folge ein Konkurrenzprogramm aus, das den Preisbewerbern die Wahl zwischen beiden Plätzen, dem Areal der alten Tonhalle und demjenigen, auf welchem der heutige Neubau steht, freiliess. Die Ausschreibung des Wettbewerbes erfolgte im April 1887 und es ist das bezügliche Programm, auf das wir noch näher zurückkommen werden, in unserer Zeitschrift vom 2. April 1887 (Bd. IX No. 14) in seinen wesentlichsten Bestimmungen veröffentlicht.

So weit die Vorgeschichte des Baues bis zur Ausschreibung des ersten Wettbewerbes. Die hauptsächlichsten Angaben darüber verdanken wir der nach offiziellen Dokumenten bearbeiteten, trefflichen Denkschrift, welche der Sekretär der neuen Tonhallegesellschaft, Herr *Karl Waldvogel*, zur Einweihung der Tonhalle herausgegeben hat. Wir werden in der Folge noch öfters Anlass finden, auf diese verdienstvolle Arbeit zurückzukommen.

Miscellanea.

Dampfverbrauch einer Laval'schen Turbine von 100 P.S.*) Gelegentlich der diesjährigen Ausstellung zu Bordeaux haben auf Veranlassung der Jury für die Gruppe «Mechanische Industrien» Versuche stattgefunden, um den Dampfkonsum einer Laval'schen Turbine von 100 P. S. festzustellen. Es wurden zwei Versuche vorgenommen; einer bei normaler Belastung von 100 P. S., der andere bei einer Belastung von 50 P. S. Ueber das Ergebnis dieser Versuche machte der Leiter derselben, Herr *Compère*, in der Sitzung der «Société des ingénieurs civils» vom 4. Oktober nachstehende Mitteilungen, die wir aus dem Bulletin der genannten Fachvereinigung wörtlich wiedergeben:

«Les consommations de vapeur trouvées ont été:

	A charge normale	A mi-charge
Par kilowatt	14,650 kg	18,320 kg
Par cheval électrique	10,780 »	13,480 »
Soit, par cheval effectif utile	9,160 »	10,820 »

*) Vide Schweiz. Bauzeitung Bd. XXIII Nr. 8.

en admettant les rendements 0,85 à pleine charge et 0,80 à mi-charge donnés par la maison Bréguet pour la dynamo en essai.

M. Compère complète ce résultat par celui qu'il a trouvé pour une turbine de 75 ch. destinée à l'éclairage électrique des Magasins de la Place Clichy et qu'il a essayée dans les ateliers de la maison Bréguet.

Comme il était difficile de séparer une chaudière pour cet essai, la consommation a été mesurée par le jaugeage de l'eau provenant d'un condenseur à surface affecté à la turbine en essai.

Toutefois, comme ce condenseur ne fournissait pas un bon vide, la maison Bréguet proposa de faire l'essai de la façon suivante: un premier jour, on ne mesurerait que la consommation de vapeur par le jaugeage de l'eau recueillie dans le condenseur à surface, et, un second jour, on mesurerait le travail électrique, la condensation étant obtenue par un condenseur à mélange donnant un meilleur vide.

Pour appuyer cette méthode, la maison Bréguet proposa de démontrer pratiquement à M. Compère, que, quel que soit le vide, la consommation de la turbine, non rapportée au travail, reste la même.

Pour le premier essai, qui dura trois heures, le vide qui n'était que de 55 cm à la turbine, est tombé à 45 cm pendant la troisième heure; malgré cela, la consommation est restée la même pendant cette troisième heure que pendant les deux premières.

Pour le deuxième essai, le vide a atteint 63,28 cm et le travail électrique a été mesuré; le consommation est ressortie à 14,76 kg par kilowatt.

Ces deux résultats confirment ceux garantis par la Société de Laval et ils montrent que la consommation de vapeur des turbines restent dans les chiffres habituellement trouvés pour les machines à piston les plus économiques.

Cette conclusion avait déjà été formulée en 1869 par *Zeuner* dans sa *Théorie mécanique de la chaleur*.

L'essai de la turbine des Magasins de la Place Clichy confirme que le débit de vapeur ne dépend que de la pression de la chaudière et de la section des ajutages, et nullement de la pression à l'échappement; c'est au contraire de cette pression à l'échappement que dépend la force vive de la vapeur.

De plus, lorsque la turbine doit travailler à faible charge, pour la laisser dans ses limites économiques, on devra agir sur la section des ajutages et non, en étranglant la soupape de mise en route, sur la pression de la vapeur. Un essai, fait sur une turbine de 10 ch. sans condensation par M. Vingotte, ingénieur-directeur de l'Association belge des propriétaires d'appareils à vapeur, confirme ce dernier fait; la consommation, qui était de 22,4 kg à 9,91 ch., s'est élevée à 27,01 kg pour 6,66 ch. et à 40,45 kg pour 3,36 ch. en étranglant la soupape de mise en route, la pression n'était plus que 4,72 kg et 3,26 kg à l'entrée dans la turbine.

En terminant, M. Compère fait remarquer que les consommations de vapeur de la turbine de Laval déjà très réduites, trouvées expérimentalement, pourront être encore abaissées lorsque les qualités des matières employées et les perfectionnements de la construction permettront d'augmenter la force centrifuge des disques sans dépasser les conditions de sécurité actuelles.»

Centrale St. Pancras in London. Grosses Aufsehen in den Kreisen der englischen Elektrotechniker erregt, wie Dingl. Polyt. J. berichtet, der Beschluss der Verwaltung des Elektrizitätswerkes St. Pancras in London, für alle Neuinstallationen eine Betriebsspannung von 220 V. einzuführen. Bisher sind zwar von den Glühlampenfabriken schon Lampen für diese Spannung gebaut worden, man scheute sich aber, mit der Spannung höher als bis zu 110 V. zu gehen, weil man zu der Lebensdauer solcher hochgespannten Lampen kein rechtes Vertrauen hatte. Hierüber werden nun die Betriebsergebnisse dieser Centrale wohl in kurzer Zeit Aufschluss geben. Die unterirdischen Kabel für die Stromzuführung bieten keine Schwierigkeiten betreffs der Isolation, da die Kabel für normale Spannung schon so gut hergestellt werden, dass sie die doppelte Spannung ohne Schaden vertragen. Hinsichtlich der Bedeutung dieser Neueinführung von 220 V. Betriebsspannung muss man beachten, dass eine 220-Volt-Lampe bei derselben Leuchtkraft nur die Hälfte des Stromes einer 110-Volt-Lampe braucht, und da bekanntlich die Leitungsverluste dem Quadrate des Stromes proportional sind, erhellt daraus, dass bei demselben prozentualen Energieverlust der Radius des Kreises, der von einer Centrale versorgt werden kann, viermal so gross wird. Die immer grösser werdende Entfernung der Anschlussgebiete hat denn auch die St. Pancras-Centrale zu der Einführung der hohen Spannung geführt. Ob sich allerdings 220-V.-Lampen ebenso gut halten werden, wie die jetzt gebräuchlichen, bleibt abzuwarten.

Hundertundzwanzig Kilometer Fahrgeschwindigkeit, wurde anlässlich einer offiziellen Probefahrt am 17. November auf der *Gotthardbahn*

Die Temperatur nahm während des Zerreißversuches, der ungefähr 20 Minuten in Anspruch nahm, etwas zu.

Es betrug z. B. im Versuchsfalle 13 die Temperatur bei Beginn des Versuchs -71° , am Ende des Versuchs -67° . In einem Falle, wo die Kohlensäure ausgegangen war, konnte nur eine Abkühlung von etwa -30° erzielt werden, was in der Tabelle ersichtlich ist. Die Abkühlung erwies sich abhängig von der Aussentemperatur. Die Winterproben gestatteten eine tiefere Abkühlung, als die im Sommer vorgenommenen. Es spielt hiebei offenbar das Wärmeleitungsvermögen des Sammetes und der Umgebung eine Rolle. Die Wärmeleitung, der Einfluss der Abkühlungszeit u. s. w. lassen überhaupt die Temperaturangaben nur als Näherungswerte erscheinen.

Nach einer zweiten Methode wurden Kälteversuche vorgenommen, indem über den cylindrischen Eisenstab ein Glascylinder gestülpt wurde, der oben offen und unten mit einem in Fischleim getauchten Korkstüpsel verschlossen war.

Ausserdem wurde noch eine Schicht Fischleim, der mit etwas Chromchlorid versetzt wurde, gegeben, um eine elastische Dichtung zu erzielen. In diesem Glascylinder wurde das Thermometer neben dem Stabe angebracht und der Cylinder mit Aether gefüllt, dessen Temperatur durch Auflösen fester Kohlensäure um denselben auf -60° herabgedrückt war. Während des Versuches wurde löffelweise feste Kohlensäure eingebracht, welche sich rasch löst und die Temperatur immer wieder herabmindert. Letztgenannter Versuch ergab das interessante Resultat, dass der Riss an jener Stelle eintrat, wo der Flüssigkeitsspiegel sich befand, also die grösste Temperaturänderung auftrat. Ein Gemisch von Aether und fester Kohlensäure ermöglicht es, überhaupt in sehr bequemer Weise, Flüssigkeiten, die sich besonders zur Abkühlung von Stäben eignen, für jede beliebige Temperatur von etwa 0 bis -80° herzustellen.

Im Sommer 1891 wurden Biegeproben unternommen, die bereits an anderer Stelle besprochen wurden und im Dezember 1891 in Kladno ihre Fortsetzung fanden.

Diese Versuche zeigten, dass Flusseisen- und auch manche Schweisseisen Sorten bei niedriger Temperatur im verletzten Zustande geradezu glasbrüchig wurden, im unverletzten Zustande sind wesentlich günstigere Resultate zu erzielen. Ganz besonders ungünstig erwiesen sich verletzte Quadratischeisenstäbe.

Zu bemerken ist, dass die Stäbe einer Serie unter Hammerschlägen gleichen Gewichtes und gleicher Fallhöhe durchgeführt wurden, mithin in einer direkten Vergleichung standen.

Die Abkühlungsversuche zeigten ferner, dass der Einfluss der Temperatur-Erniedrigung umso ungünstiger wird, je weniger Walzarbeit das Material aufgenommen hat. Draht aus Flusseisen konnte, im unverletzten Zustande auf -70° abgekühlt, anstandslos um 180° gebogen werden und gestattete auch bei verletzter Oberfläche relativ grössere Biegungswinkel als Kaliber geringerer Walzarbeit. Quadratische Stäbe, wie sie zur Darstellung gebracht sind, zerbrachen im verletzten Zustande unter dem ersten Schlage, während sie im unverletzten Zustande bei gewöhnlicher Temperatur um 180° gebogen werden konnten.

In letzter Zeit gelang es nach einem Vorschlage des Herrn Chemiker Wald in Kladno, die Bruchflächen zu erhalten, indem der gebrochene gekühlte Stab, der sich sofort mit Reif bedeckt, in absoluten Alkohol geworfen wurde.

Ob eine molekulare Umlagerung bei derart niedrigen Temperaturen im Flusseisen stattfindet wie die Bruchflächen zu zeigen scheinen, muss offen gelassen werden. Je näher wir aber der Grenze einer solchen molekularen Umlagerung kommen, umso kritischer ist eben das Material nach dieser Hinsicht.

Der Umstand, dass tief, auf -70° abgekühlte Stücke, welche wieder aufgetaut wurden, ungünstige Veränderungen nicht erkennen liessen, lassen eine vollständige molekulare Umwandlung fraglich erscheinen.

Die ganzen Temperatur-Differenzen 60 bis 70° waren gegenüber den Temperatur-Differenzen, welche nach aufwärts für gewisse Prozesse des Härtens u. s. w. in Betracht kommen, relativ so klein, dass ebenfalls eine derartige Umlagerung als zweifelhaft erscheinen muss.

Zerreißversuche der Chargen, die unter Zu-

satz von Aluminium gegossen waren, ergaben, dass das Material an Festigkeit gewonnen, dass die Streckgrenze hinaufgerückt ist, dass die Dehnung nicht wesentlich gelitten hat.

Die Versuche mit Aluminium-Material liessen weiters erkennen, dass ein quadratischer Stab aus Schweisseisen und Eisen aus Versuchscharge III unverletzt bei 70° ein gleiches Verhalten zeigte. Es ist mithin durchaus nicht ausgeschlossen, dass Aluminium thatsächlich einen günstigen Einfluss hinsichtlich des Verhaltens genannter Materiale bei niedriger Temperatur zu bieten vermag. Die Versuche sind jedoch noch viel zu wenig umfangreich, als dass es irgendwie bereits gestattet wäre, einen sichern Schluss diesbezüglich zu ziehen.

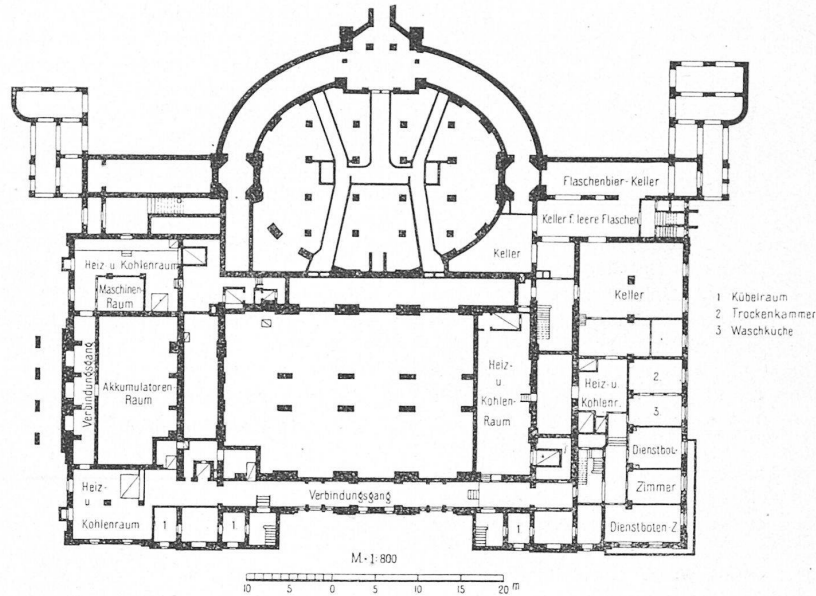
1893 hatte ich Gelegenheit drei Stäbe aus hartem Stahl zu brechen. Bei 21° C. betrug die Bruchspannung 1040 Atmosphären, der Biegungspfeil des gebrochenen Stückes 23 mm, die beiden auf 50° abgekühlten Stücke gaben übereinstimmend 1160 Atmosphären Bruchspannung. Der Biegungspfeil war jedoch nur 3 mm. Auch hier fand sich die Erscheinung bestätigt, dass bei niedriger Temperatur der untersuchte Stahl fester, jedoch wesentlich spröder geworden war.¹⁾ Besonders möchte ich darauf aufmerksam machen, dass sich bei allen von mir untersuchten Eisensorten der Einfluss der Verletzung bei niedriger Temperatur als besonders verhängnisvoll erwies und scheint es insbesondere in dieser Richtung höchst wünschenswert, eingehendere Versuche anzustellen.

Bei diesen letzten Versuchen machte ich die Erfahrung, dass sich feste Kohlensäure von schlechten Wärmeleitern umgeben stundenlang zu erhalten vermag. Es ist daher besser den Kohlensäureschnee für sich zu erzeugen und die jedesmalige Probe direkt in einen Beutel mit derartigem Schnee zu bringen.

Zu ganz anderen Ergebnissen kamen Prof. Mertens und Kinzle, welche Versuche mit jenem Thomas-Flusseisen

¹⁾ Näheres siehe «Technische Blätter» XXVI. Jahrgang, 1. Heft.

Neue Tonhalle in Zürich.



Grundriss vom Untergeschoss.



Neue Tonhalle in Zürich.

Architekten: *Fellner & Helmer.*

Eingang von der südwestlichen Terrasse nach dem Pavillon.