

# Von den Erweiterungsbauten der Technischen Hochschule München

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **75/76 (1920)**

Heft 23

PDF erstellt am: **19.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-36560>

## **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.

Ferner ist für  $z = 0$

$$e' = -\frac{1-2\nu}{G} \cdot p$$

Der Vergleich der vorstehenden Formeln mit den Gl. (6) und (10) zeigt, dass die Spannungen des Zylinders und die des eingangs betrachteten, durch eine Ebene begrenzten unendlich ausgedehnten Körpers in der Ebene  $z = 0$  gleich sind. Die Spannungen der ersten Lösung  $\zeta' \varrho'$  in der Ebene  $z = 0$  sind also bereits durch die Formeln (12) oder durch

$$\sigma_z' = -p, \quad \sigma_r' = -p + \frac{1-2\nu}{2} \frac{p}{r},$$

$$\sigma_t' = -2\nu p - \frac{1-2\nu}{2} \frac{p}{r}, \quad \tau' = 0 \quad (23)$$

dargestellt. Wenn die Druckfläche im Verhältnis zur Dicke der Platte klein ist (sodass  $K_\lambda$  nach (16a) durch  $K_\lambda^*$  ersetzt werden kann), berechnen sich die Spannungen der zweiten Lösung für  $r = 0$  zu

$$\sigma_z'' = 0, \quad \sigma_r'' = \sigma_t'' = -\frac{(1+\nu)P}{\pi a^2} \sum_{\lambda} \frac{\omega^2}{J_1^2(\lambda) (\sinh^2 \omega - \omega^2)}, \quad \tau = 0 \quad (24)$$

Die Summen  $\sigma' + \sigma''$  sind also die resultierenden Spannungen innerhalb und in der nächsten Umgebung der Druckfläche.

Auf der unteren Seite  $z = h$  der Platte ist die Trennung der beiden Spannungszustände wegen des stetigen Verlaufes der Spannungen in dieser Ebene nicht erforderlich; die grössten resultierenden Spannungen treten hier in der Mitte ( $z = h, r = 0$ ) auf und sind gleich

$$\sigma_r = \sigma_t = \frac{P\nu}{\pi a^2} \sum_{\lambda} \frac{\omega \sinh \omega}{J_1^2(\lambda) (\sinh^2 \omega - \omega^2)} \quad (25)$$

$\sigma_z$  und  $\tau$  sind hier Null. In dieser und in der vorletzten Gleichung wurde, wie schon erwähnt, für  $K_\lambda$  der Grenzwert  $K_\lambda^*$  aus (16a) genommen. Physikalisch bedeutet dies, dass die Spannungen in der Ebene  $z = h$ , die von der wahren Verteilung des Druckes  $p$  herrühren, durch die Spannungen ersetzt wurden, die von einer im Punkte

$z = r = 0$  konzentrierten Kraft  $P = 2\pi \int_0^c p r dr$  erzeugt werden.

Die Formeln (24), (25) gelten also für die Beanspruchung von Platten durch stark konzentrierte Kräfte, genauer gesagt, wenn die Abmessungen des Druckkreises selbst im Verhältnis zur Dicke der Platte klein sind.

Es ist kaum notwendig, zu erwähnen, dass die abgeleiteten Formeln für die Spannungen von den speziellen Bedingungen unabhängig gemacht werden können, die der Lösung  $\zeta = \zeta' + \zeta''$  hinsichtlich der Radialspannungen  $\sigma_r$  auf dem Umfang  $r = a$  der Platte auferlegt wurden. Es genügt, zu diesem Zweck von den resultierenden Spannungen  $\sigma_r$  und  $\sigma_t$  die der asymptotischen Lösung  $\sigma_r^*$  und  $\sigma_t^*$ , die zu der selben Druckverteilung  $p = f(r)$  und zu den gleichen Randbedingungen auf dem Kreisumfang  $r = a$  gehört, in Abzug zu bringen. (Die asymptotische Lösung genügt also innerhalb des belasteten Teiles der Oberfläche der Gleichung

$\Delta \Delta \zeta^* = \frac{p}{N}$ , wo  $p$  den Druck und  $N$  die Plattenziffer bezeichnen, und ausserhalb der Gleichung  $\Delta \Delta \zeta^* = 0$ , ausserdem den Grenzbedingungen auf dem äusseren Rand und gewissen Stetigkeitsbedingungen auf der Randkurve des Druckgebietes.) Für die so erhaltenen Differenzen

$$\sigma - \sigma^*$$

kann passend die Bezeichnung „Störungsspannungen“ gebraucht werden.<sup>1)</sup> Von Wichtigkeit ist die Bemerkung, dass die beiden Formänderungs- und Spannungszustände  $\zeta, \varrho$  und  $\zeta^*, \varrho^*$  in dünnen Platten sich von einander nur in der Umgebung der Druckfläche unterscheiden. Die in der Nähe der Angriffstelle der Kraft vorhandenen Störungsspannungen sind demzufolge in einer solchen Platte praktisch von der Gestalt ihrer Randkurve und den Grenzbedingungen, die ihr auf der letzteren auferlegt sind, unabhängig. Sie hängen lediglich von der Art der Verteilung

<sup>1)</sup> Oertlich schnell abklingende Spannungszustände hat *Boussinesq* «perturbations locales» genannt.

des Druckes  $p$  (von der Funktion  $p = f(x, y)$ ) und vom Verhältnis der linearen Abmessungen der Druckfläche zur Dicke der Platte ab.

**Zusammenfassung.** Die Biegungsbeanspruchung von Platten durch Einzelkräfte wurde in der Umgebung der Druckfläche und in dieser selbst für die kreissymmetrische Druckverteilung am Spannungszustand einer durch eine Einzelkraft verbogenen dicken kreisförmigen Platte ermittelt. Die berechnete Korrektur des Biegungspfeils einer durch Einzelkraft belasteten Kreisplatte findet in Plattenversuchen ihre Bestätigung.

## Von den Erweiterungsbauten der Technischen Hochschule München.

Im Jahre 1918 konnte die Technische Hochschule in München auf ihr fünfzigjähriges Bestehen zurückblicken. Wie aus dem gleichen Anlass unsere E. T. H. 1905 ihre zweibändige Festschrift geschichtlichen Inhalts herausgab, so tat auch die Münchener Technische Hochschule, nur nach Form und Inhalt etwas abweichend. Sie wählte ihre bauliche Entwicklung zum Gegenstand einer „Denkschrift zur Feier ihres 50-jährigen Bestehens“, eines gross angelegten Tafelwerkes, das durch die graphische Kunstanstalt F. Bruckmann A.-G. in München in höchst gediegener Ausstattung (Format  $40 \times 52$  cm), aber in beschränkter Auflage hergestellt worden ist. Das Syndikat der Technischen Hochschule München hatte die Liebenswürdigkeit, uns ein Exemplar dieser im Buchhandel nicht erhältlichen Denkschrift zu überreichen<sup>1)</sup> mit der Ermächtigung, über deren Inhalt nach freiem Ermessen in unserem Blatte zu verfügen. Wir tun dies, indem wir aus dem reichen Inhalt als Beispiel eines der in Wort, Bild und Plänen umfassend dargestellten „Institute“ der Hochschule herausgreifen, d. h. nur einige der betreffenden Bilder und Pläne in verkleinertem Masstab unsern Lesern hier vorführen; unsere bezüglichen nach den prächtigen Lichtdruck-Tafeln angefertigten Bildstöcke sind Zinkätzungen der gleichen Kunst-Anstalt F. Bruckmann.

Der Inhalt der Denkschrift umfasst, ausser einer baugeschichtlichen Einleitung, folgende Abschnitte: I. Die Zentrale für Heizung, Beleuchtung und Stromabgabe und das Laboratorium für Wärmekraftmaschinen, samt Prüfstand für Kraftwagen. — II. Das Hydraulische Institut mit der hydrometrischen Prüfungsanstalt. — III. Das Laboratorium für technische Physik (zur Prüfung u. a. von Wärmeisierungen und Schalluntersuchungen, wovon kürzlich anlässlich der Ausstellung „Baustoffe-Bauweisen“ hier die Rede war); das Mechanisch-technische Laboratorium; die Bibliothek der Techn. Hochschule. — IV. Die Flügelbauten an der Gabelsberger- und Luisenstrasse (im Hintergrund nebenstehender Abbildung 1, mit dem Turm), enthaltend verschiedene Laboratorien und kleinere Institute, Architektur- und Baustoff-Sammlung und Zeichensäle. Die unter I. und II. genannten Institute sind mit dem Laboratorium für Technische Physik in einem besondern Bau von rund  $40 \times 70$  m Grundfläche untergebracht, dessen östliche Querflügel-Front Abbildung 2 zeigt.

Die Ausführung der in dieser Denkschrift beschriebenen Neu- und Umbauten erfolgte, nach dreijähriger Projektierungszeit, zur Hauptsache in den Jahren 1910 bis 1913, während die mit der Umgruppierung verbundenen Umbauarbeiten sich, durch den Krieg gehemmt, bis 1916 hinstreckten. Sie standen unter der architektonischen Leitung von Prof. Dr. Friedrich v. Thiersch, der selbst auch in konstruktiver Hinsicht interessante Einzelheiten mitteilt. Für die Kosten der Erweiterungsbauten war ein Gesamtbetrag von  $5\frac{1}{2}$  Mill. Mark zur Verfügung gestellt worden. Es gelang, die Summe der bewilligten Mittel einzuhalten, obwohl die Bautätigkeit in die Kriegsjahre hineinreichte.

<sup>1)</sup> Wir stellen die Denkschrift auf dem Bureau der G. e. P. zur Verfügung unserer Kollegen; sie kann überdies auch auf der Bibliothek der E. T. H. eingesehen werden.

Das *Hydraulische Institut*, aus dessen Beschreibung wir im Folgenden Einiges wiedergeben (Abb. 2 bis 8), hat eine dreifache Zweckbestimmung: es dient dem Unterricht, der Forschung und der Prüfung. Sein Schöpfer und Leiter, Prof. Dr. Rud. Camerer, schreibt darüber in der Einleitung des betreffenden Abschnittes u. a. was folgt:

„Dem *Unterricht* sollte die neue Versuchsanstalt in erster Linie dienen, da das Verstehen der Strömungsvorgänge mit ihren nützlichen Kraftwirkungen und mit ihren unvermeidlichen Störungserscheinungen sowie das Vertrautsein mit den Messwerkzeugen und schliesslich mit den Maschinen selbst nur durch das persönliche Anschauen und Experimentieren gelernt wird. Die Bedeutung der Versuchsanstalt als *Forschungsinstitut* aber folgt aus der Tatsache, dass

die Lehre von den Flüssigkeitströmungen und den Wasserkraftmaschinen auch heute noch keineswegs als abgeschlossen gelten kann. Im Gegenteil: Wie in den andern Gebieten der Technik und Physik, so steht man auch hier fast täglich vor neuen Problemen und Fragestellungen, deren Bearbeitung und experimentelle Prüfung ebensowohl von der wissenschaftlichen Tätigkeit des Dozenten wie für den praktischen Fortschritt des Ingenieurs gefordert werden muss. Um aus vielem nur ein Beispiel zu erwähnen, sei angeführt, wie, während man

am Ende des vorigen Jahrhunderts häufig noch die Axial-Turbine für den letzten Erfolg der Wasserkraftausnutzung gehalten hat, seitdem eine völlige Umwälzung dieser Anschauungen, mit oft sprunghaft einsetzenden Ueberaschungen, aufgetreten ist, und dass man heute wieder vor Neuerscheinungen in der Schnelläufigkeit der Turbinen steht, die vor kurzem noch in das Reich der Fabel verwiesen worden wären. Die *Prüfung neuer Maschinen und Apparate* schliesslich entspringt einem Bedürfnis, das sich vor längerer Zeit umso fühlbarer gemacht hatte, als eine

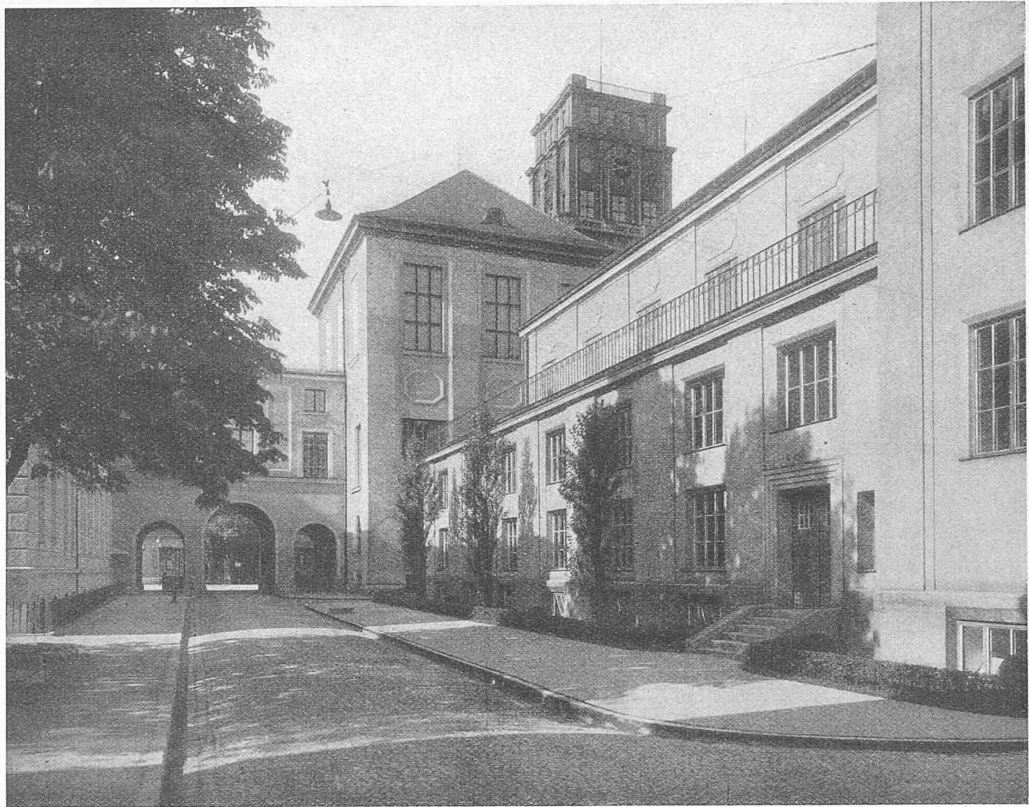
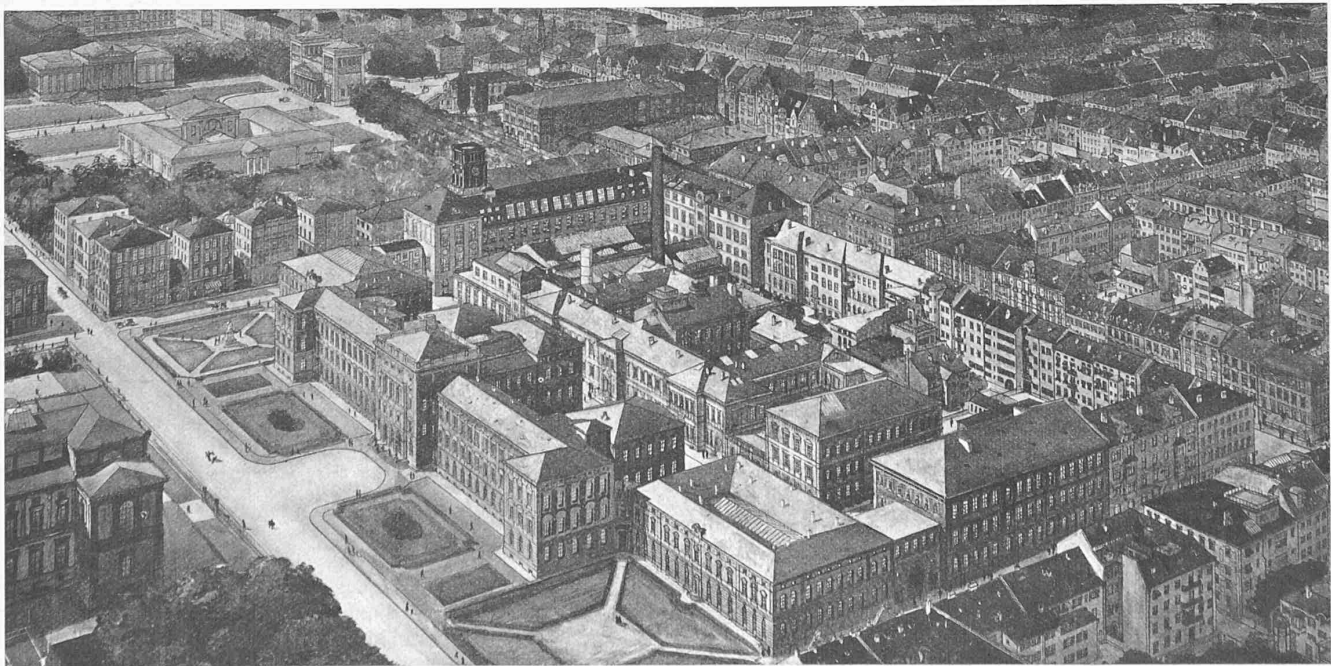


Abb. 2. Ostfront des Hydraul. Instituts, im Hintergrund Flügelbau an der Gabelsbergerstrasse. Architekt der Erweiterungsbauten Prof. Dr. Friedrich v. Thiersch, München.

Kunstaussstellung. Glyptothek. Propyläen.



Alte Pinakothek.

Abb. 1. Fliederbild aus Nordost der Gebäude der Technischen Hochschule in München, mit den neuen Institutsbauten.



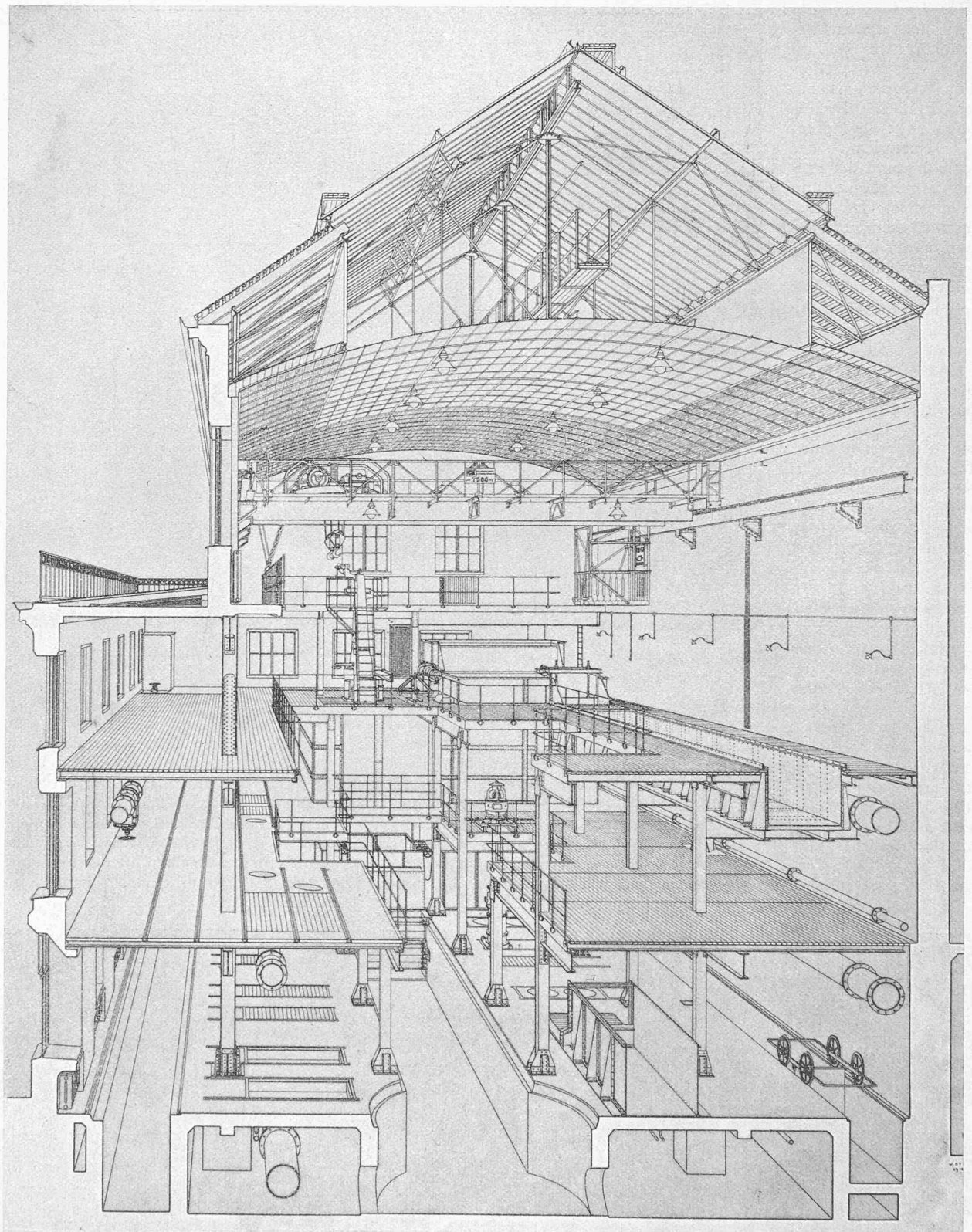


Abb. 3. Das Hydraulische Institut der Technischen Hochschule München. Blick gegen Süden; Schnittebene 1:100.

derartige *amtliche Prüfstelle* in Deutschland und meines Wissens sogar in Europa bisher noch nicht besteht. Der praktische Amerikaner ist diesem Bedürfnis schon vor längerer Zeit durch Einrichtung der Turbinen-Prüfstation Holyoke nachgekommen, und es wird auch unsere heimische Turbinenindustrie unzweifelhaft eine kräftige Förderung erfahren, wenn sie in der Lage ist, über eingeschickte Maschinen und Apparate mit geringen Kosten Zeugnisse zu erhalten, die nicht nur den Wert oder Unwert ihrer

Erzeugnisse einwandfrei feststellen, sondern ihnen auch den gebührenden Platz auf dem Markt anzuweisen in der Lage sind.“

„Die in jeder Beziehung bedeutende Grössenordnung der ganzen Anlage war aus verschiedenen Gründen schon in den ersten Plänen zum Ausdruck gekommen. Zunächst musste die Versuchsanstalt mit grossen Räumen und mit zahlreichen Versuchständen ausgestattet werden, da die Maschineningenieur-Abteilung die Auffassung vertrat, die

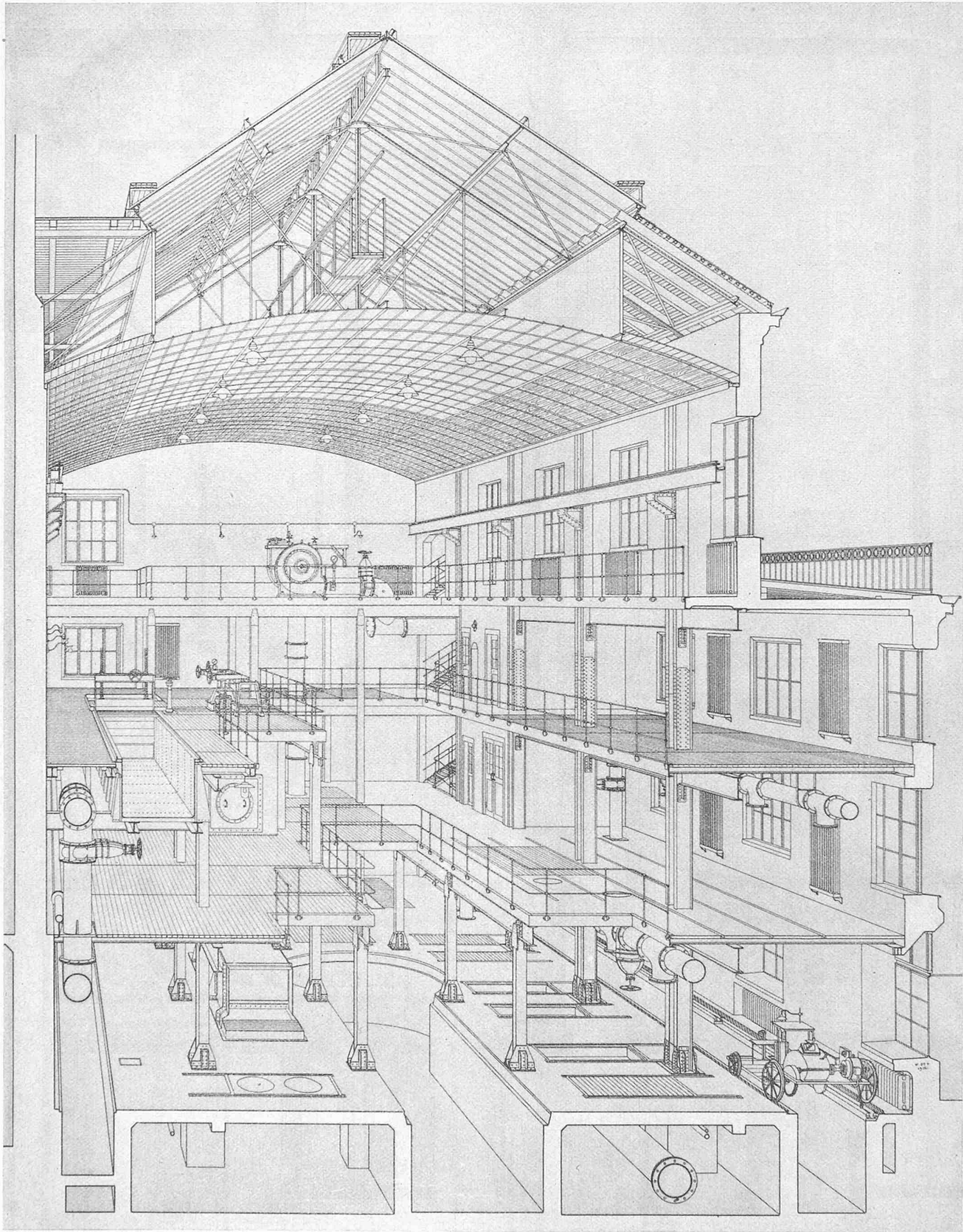
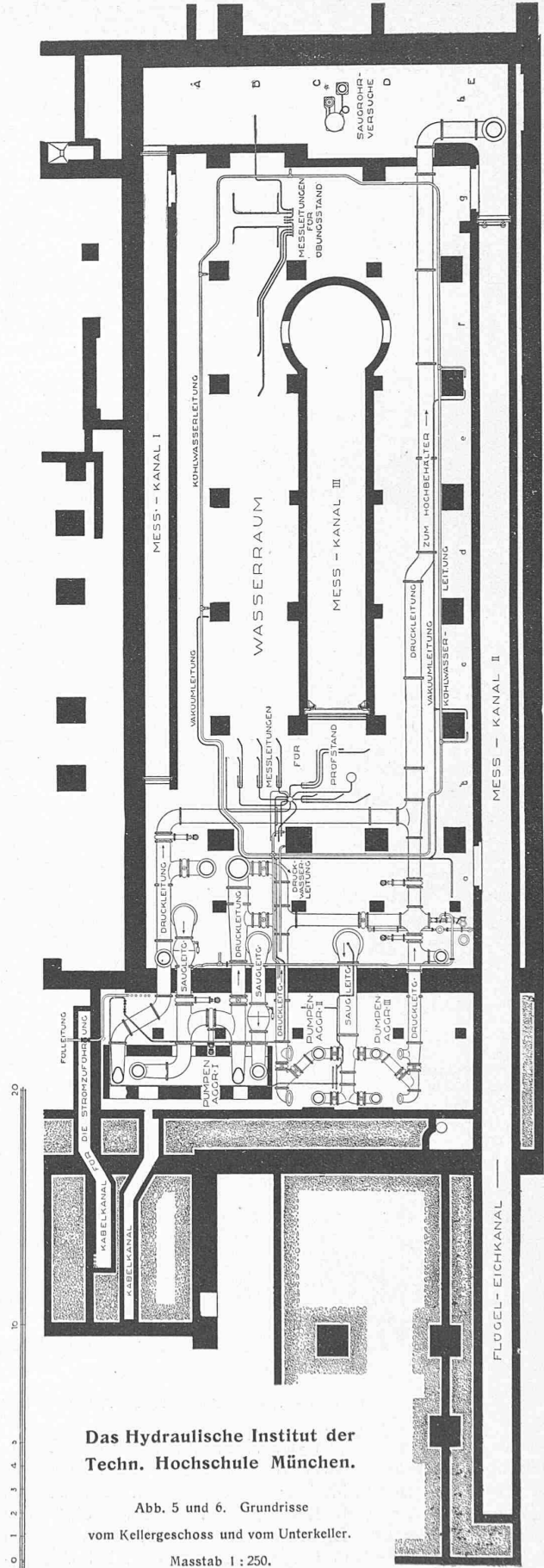
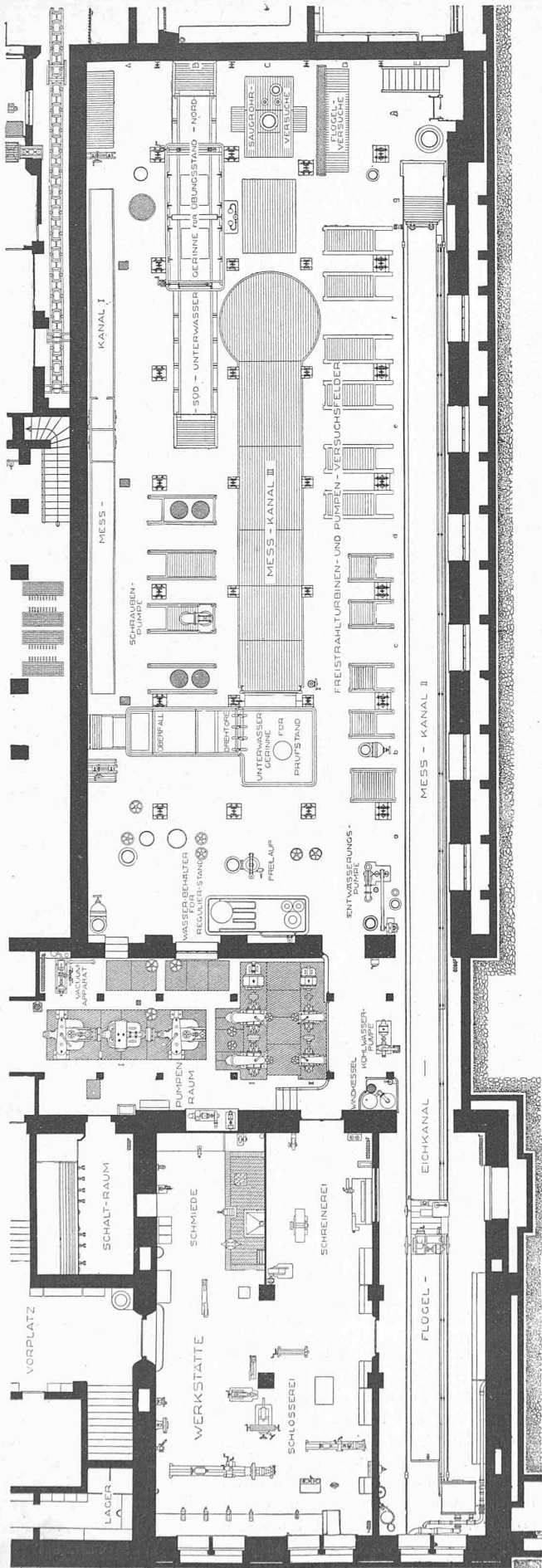


Abb. 4. Das Hydraulische Institut der Technischen Hochschule München. Blick gegen Norden; Schnittbene 1:100.

praktischen Versuche aus der Hydraulik und die Untersuchungen an Wasserkraftmaschinen möchten mit Rücksicht auf ihren hohen bildenden Wert für den angehenden Ingenieur als Pflichtfach in die Prüfungsordnung eingesetzt werden. In zweiter Linie war zu beachten, dass bei Strömungsvorgängen und insbesondere auch bei Wasserkraftmaschinen und deren Regelung, aus dem Verhalten kleiner Versuchsmodelle nur in erster Annäherung und unvollkommen auf das Verhalten grösserer Ausführungen

geschlossen werden kann, dass ausserdem schon einige Versuchsanstalten mit kleinern Abmessungen vorhanden sind, sodass der wissenschaftliche und technische Wert der neuen Anstalt zum grossen Teil gerade darin bestehen musste, wichtige Versuche in einer höhern, als bisher möglichen Grössenordnung durchführen zu können. Es lagen somit die schwerstwiegenden wissenschaftlichen Bedürfnisse vor, die Grössenordnung der bewegten Wassermassen so bedeutend als nur möglich zu wählen, und man durfte auf





**Das Hydraulische Institut der Techn. Hochschule München.**

Abb. 5 und 6. Grundrisse vom Kellergeschoss und vom Unterkeller.  
 Masstab 1 : 250.

Sämtliche Clichés sind von F. Bruckmann A.-G., München, erstellt.

## Aus der Denkschrift zum 50-jährigen Bestehen der Technischen Hochschule München.

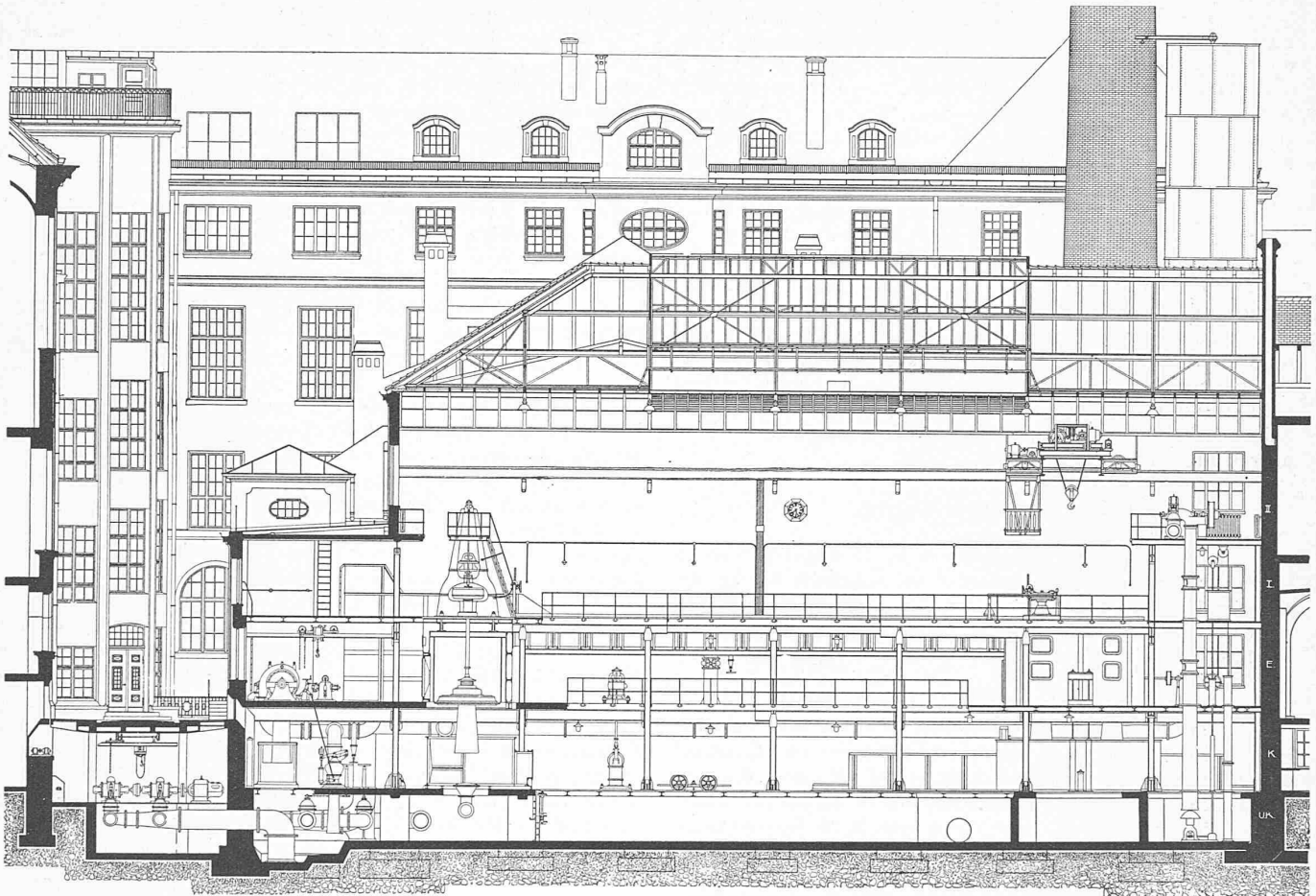


Abb. 7. Das „Hydraulische Institut der Technischen Hochschule München. — Längsschnitt Süd-Nord der Halle, 1:250.

ihre Befriedigung umso weniger verzichten, als die der Versuchsanstalt unmittelbar angrenzende Kraftzentrale der Hochschule die benötigten grossen Kräfte billig abzugeben in der Lage ist. Dass aber die genannten Ueberlegungen dazu führten, die Versuchsanstalt gleich im ersten Entwurf der in Aussicht genommenen Grössenordnung anzupassen, war schliesslich in der beschränkten Ausdehnung des für den Neubau zur Verfügung stehenden Bauplatzes begründet, die es zur Pflicht machte, den Raum von vornherein so auszubauen, dass auch für alle Bedürfnisse der Zukunft, soweit als sich dies voraussehen liess, Vorsorge getroffen wurde.“

Es würde zu weit führen, wenn wir uns hier auf die Einzelheiten der in der Denkschrift ausführlich beschriebenen und dargestellten Einrichtungen einlassen wollten. Wir beschränken uns auf folgende summarische Angaben: Das Herz der

grossen Halle von  $18 \times 41$  m Grundfläche bzw.  $3090$  m<sup>2</sup> nutzbarer Gesamtbodenfläche bilden drei durch elektrische Energie der Hochschul-Zentrale getriebene Zentrifugal-Pumpen, die in verschiedenen Schaltungsgruppierungen im Stande sind, einen Wasservorrat von  $135$  m<sup>3</sup> derart in Umlauf zu setzen, dass, einerseits mit Wassermengen bis zu  $2,56$  m<sup>3</sup>/sek und anderseits Gefällshöhen bis zu  $22$  m, Nutzleistungen bis zu  $376$  PS erzielt werden können. Als spätere Erweiterungen des Prüfungsbereiches ist schon jetzt vorgesorgt für die Möglichkeit, einerseits mittels mehrstufiger Zentrifugalpumpen künstliche Druckhöhen bis auf  $40$  at ( $400$  m) für Freistrahlturbinen zu erzielen, anderseits Niederdruckverhältnisse zu schaffen mit etwa  $3,0$  m Gefälle und Wassermengen bis zu  $7,5$  m<sup>3</sup>/sek. Die bezüglichen Turbinen werden alsdann in die im Unterkeller gelegene zylindrische Turbinenkam-

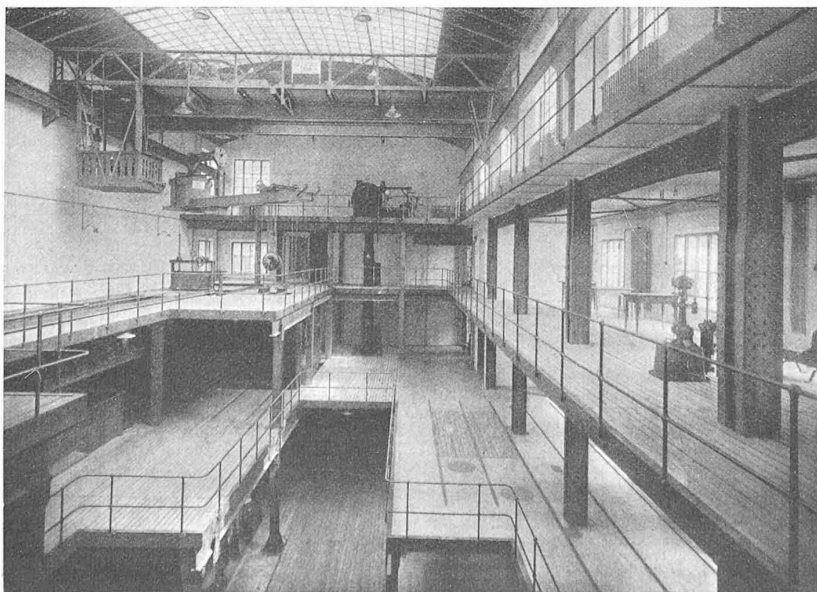


Abb. 8. Die Halle des Hydraulischen Instituts, Blick gegen Norden.

mer von 4 m Durchmesser eingebaut und giessen in den anschliessenden Ablaufkanal mit Schirm-Messeinrichtung aus (vergl. die Abbildungen). Aber auch für Kleinversuche aller Art ist im „Kleinversuchsstand“ trefflich gesorgt; wir erwähnen bloss dessen Messapparat für Schaufeldrucke.

Doch wir müssen hier abrechnen. Schon diese wenigen Andeutungen lassen erkennen, dass hier eine Anstalt geschaffen worden ist, die sehr hohen Anforderungen sowohl der Wissenschaft als auch der Praxis gerecht zu werden vermag. Das Gleiche ist zu sagen von den andern Instituten, von denen jenes für Technische Physik (z. B. Wärmedurchgangs- und Schallübertragungs-Untersuchungen an grössern Versuchskörpern) gegenwärtig für uns besonderes Interesse bietet und das in der „Denkschrift“ ebenfalls eingehend beschrieben wird. Die Technische Hochschule in München ist zu den ihr zur Verfügung stehenden vorbildlichen Einrichtungen zu beglückwünschen, und es ist nur zu hoffen, dass das wirtschaftliche Leben möglichst bald jene Beruhigung gewinnen möchte, die zu erspriesslicher technisch-wissenschaftlicher Arbeit unerlässliche Voraussetzung ist!

### Zur Festigkeitslehre.

Mit Bezug auf die Diskussion in Nr. 18 dieses Bandes erhalten wir von Ing. A. Eggenschwyler einen weitem Beitrag, der indessen Herrn Prof. Potterat keinen Anlass zur Gegenäusserung mehr gibt. Wir lassen daher die Zuschrift Eggenschwylers hier abschliessend folgen:

An die Schriftleitung der „Schweiz. Bauzeitung“  
Zürich

In seiner auf Seite 208 erschienenen Entgegnung hat Herr Prof. Potterat einen Punkt meiner Ausführungen im „Eisenbau“ offenbar nicht richtig verstanden, wenn er von mir sagt: „Dort sagt er nämlich, dass man beim Biegungsversuch vermutlich andere Werte erhält, wenn das  $\square$ -Eisen durch eine in der Schwerpunkts-Vertikalen angebrachte Kraft belastet wird, als wenn man es durch zwei vertikale Seitenkräfte, deren Resultierende genau in den Schwerpunkt fällt, belastet“. Ich sagte wörtlich: „Um die Biegungsfestigkeit von  $\square$ -Eisen versuchsmässig richtig feststellen zu können, müsste man die Auflagerquerschnitte in der Querrichtung gut aussteifen, damit der Auflagerdruck nicht nur an einem Flansch, sondern möglichst am ganzen Trägerquerschnitt angreift, und die anderen Einzelasten würden am besten an einem etwa nach Abbildung 3 ausgebildeten Rahmen angreifen, in dem der Trägerquerschnitt gut eingespannt ist, und bei dem man die Lasten derart auf die beiden in Höhe der Schweraxe liegenden Punkte  $A_1$  und  $A_2$  verteilen kann, dass die Resultierende genau mit dem Schwerpunkt zusammenfällt. Man könnte auch in  $A_3$  oder  $A_4$  belasten, würde dadurch aber vermutlich andere Werte erhalten. Durch Belastung in  $A_1$  oder  $A_2$  allein könnte gleichzeitig auch die Drehungsfestigkeit geprüft werden.“

— Die gleichen Werte habe ich hier deshalb vermutet, weil eine in  $A_3$  und  $A_4$  angreifende Last nicht mehr genau durch den Schwerpunkt gehen würde, sobald sich der Querschnitt etwas verdreht hätte, wodurch das Ausknicken des Druckflansches begünstigt bzw. erschwert würde. Greift die Last dagegen nicht nur in der Schwerpunktsvertikalen, sondern auch in Höhe des Schwerpunktes an, dann wird sie auch nach einer Verdrehung des Trägers noch durch den Schwerpunkt des Querschnittes gehen, und diese Höhenlage des Lastangriffs wird man als massgebend für die Biegungsbeanspruchung freiliegender Träger betrachten müssen.

Wenn ich damals gehaut hätte, dass niemals jemand bezweifeln könnte, dass die in  $A_1$  und  $A_2$  angreifenden Lasten den gleichen Einfluss auf den Träger ausüben wie ihre Resultierende, dann hätte ich mich wohl etwas anders ausgedrückt und anstelle der in  $A_1$  und  $A_2$  angreifenden Lasten von einer in Schwerpunkts-Höhe angreifenden Last gesprochen. Die Verteilung der Last auf die Punkte  $A_1$  und  $A_2$  erschien mir nur deshalb zweckmässiger, weil man dadurch die Lage ihrer Resultierenden nach Belieben wagt verschieben und dadurch auch die Drehungsbeanspruchung untersuchen und die Laststellung der drehungslosen Biegungsbeanspruchung be-

stimmen kann, und weil ein solcher Rahmen zur Untersuchung beliebiger stetig oder schief gestellter  $\square$ ,  $\Gamma$ ,  $Z$  oder  $\Gamma$ -Eisen verwendet werden könnte.

Dagegen muss hier auf einen tatsächlichen Irrtum meiner dortigen Ausführungen aufmerksam gemacht werden: Ich teilte nämlich damals noch die allgemein verbreitete Ansicht, dass ein Träger dann drehungslos auf Biegung beansprucht sei, wenn die auf ihn einwirkenden Lasten durch die Schweraxe gehen, und erkannte erst später, dass die Lasten durch eine andere Axe gehen müssen, die man als die Biegungsaxe bezeichnen kann, und die nur bei punktsymmetrischen Querschnitten mit der Schweraxe zusammenfällt, nicht aber bei  $\square$ -Eisen und anderen unsymmetrischen oder nur eine Symmetrieaxe besitzenden Querschnitten. Ich habe daraufhin auch der betreffenden Zeitschrift eine entsprechende, bisher allerdings noch nicht erschienene Berichtigung übersandt, in der ich näher auf die Bestimmung der Biegungsaxe einging, deren Abstand von Stegmitte sich z. B. für ein  $\square$  NP 30 zu 3,25 cm ergibt.

Durch das Ergebnis dieser Untersuchungen und einer weiteren vor kurzem der nämlichen Zeitschrift übersandten Abhandlung über die Drehungsbeanspruchung von  $\square$ -förmigen Querschnitten, auf die vielleicht auch in dieser Zeitschrift noch näher eingegangen werden kann, klärt sich das Rätsel der Bachschen Versuche ziemlich glatt auf. Die Träger waren eben ausser auf Biegung regelrecht auf Drehung beansprucht, weil die Lasten nicht durch die Biegungsaxe, sondern 3,25 bzw. 5,45 cm daneben vorbeigingen. Wenn man z. B. bei einem  $\Gamma$ -Träger die Lasten in entsprechender Entfernung neben der dort in Stegmitte fallenden Biegungsaxe angreifen liesse, dann würde man jedenfalls ähnliche Ereignisse erhalten.

Die weiteren Ausführungen des Herrn Prof. Potterat, insbesondere sein viertletzter Absatz, lassen vermuten, dass er eigentlich gar nicht die Beanspruchungen eines Querschnittes im Sinne der Festigkeitslehre meint, sondern die punkt- oder strichweise Beanspruchung einer Oberfläche durch konzentrierte Einzellasten. In diesem Falle schliesse ich mich vollständig der Meinung an, dass man keine keilförmige Spannungsverteilung über die ganze Oberfläche oder einen nahe darunter liegenden Schnitt annehmen sollte.

Schaffhausen, 3. November 1920.

A. Eggenschwyler.

### Miscellanea.

**Einführung der Kunze-Knorrbremse in Schweden.** Mit Reichstagsbeschluss vom Jahre 1919 wurde die Kunze-Knorrbremse<sup>1)</sup> an Stelle der bisher verwendeten Vakuumbremse bei den schwedischen Staatsbahnen eingeführt. Von den bisherigen Erfahrungen mit der neuen Bremsenrichtung heisst es in einem Bericht des Maschinenbaubureau der Eisenbahndirektion, dass sie ganz sicher arbeite und dass sich das Personal leicht mit der Einrichtung vertraut gemacht habe. Eine letzte gründliche Probe hatte die Bremse am 13. August auf der Strecke Ange-Bräcke zu bestehen, worüber die „Z. d. V. D. E.-V.“ vom 2. Oktober folgendes mitteilt: Diese Strecke war gewählt worden mit Rücksicht auf das nahezu ununterbrochene 20 km lange Gefälle von 10‰ von Kotjärn bis Ange. Es wurde ein besonders langer Güterzug bereitgestellt, der ausser den zwei Lokomotiven nicht weniger als 57 Wagen mit zusammen 132 Wagenachsen enthielt. Der Zug war ungefähr 1300 t schwer und hatte die ansehnliche Länge von nahezu 700 m. Die Bremse wurde dabei sehr starken und gewagten Erprobungen ausgesetzt, erfüllte diese aber glänzend und zeigte, dass die Wirkung der Bremse völlig den auf sie gesetzten Erwartungen entsprach. So konnte der Zug bei 45 km/h Geschwindigkeit und acht Bremswagen im Zuge in dem Gefälle innerhalb 70 Sekunden bei 605 m Bremsweg zum Stehen gebracht werden. Bei 20 km/h Geschwindigkeit waren die entsprechenden Zahlen 38 und 145. Der Bremsanstoss pflanzte sich von der Lokomotive zum letzten Wagen innerhalb 5,2 sek fort. Bei 60 km/h Geschwindigkeit wurde bei 18 Bremswagen ungefähr das gleiche Ergebnis erzielt. Von den Proben sind ferner zu erwähnen die sogenannten Regulierbremsungen, d. h. fortwährend wiederholte Abbremsungen auf verschiedene Geschwindigkeiten mit unmittelbar darauf folgender Geschwindigkeitszunahme, wobei man einen deutlichen Eindruck von der Unerschöpflichkeit der Bremskraft erhielt.

<sup>1)</sup> Vergl. die Notiz in Band LXX, Seite 47 (28. Juli 1917). Eine ausführliche Beschreibung dieses Brems-Systems ist in Vorbereitung.

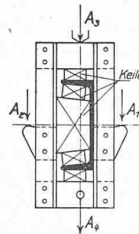


Abb. 3  
aus „Eisenbau“.