Die Versuchsanstalt für Wasserbau an der Eidg. Technischen Hochschule Zürich

Autor(en): **Meyer-Peter, E.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **95/96 (1930)**

Heft 16

PDF erstellt am: **28.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-43985

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

INHALT: Die Versuchsanstalt für Wasserbau an der Eidgen. Technischen Hochschule Zürich (mit Tafel 13). — Zur Erweiterung des Stadthauses Winterthur. — Mitteilungen: Standseilbahn von Schwyz nach dem Stoos. Vom Submissionswesen. Eidgen. Technische Hochschule. Eine Rheinfähre Waldshut-Koblenz. Für ein Stadtplan-Bureau Basel. Internationaler Kongress für Photogrammetrie. 50 Jahre American Society of Mechanical Engineers. Der Vertrag zwischen Deutschland und der Schweiz über die Regulierung des Rheins zwischen Basel und Strassburg. — Nekrolog: Prof. Giuseppe Pizzo. — Wettbewerbe: Neue katholische Pfarrkirche Luzern. — Literatur. — Sitzungs- und Vortrags-Kalender.

Band 95
Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich.
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.
Nr. 16

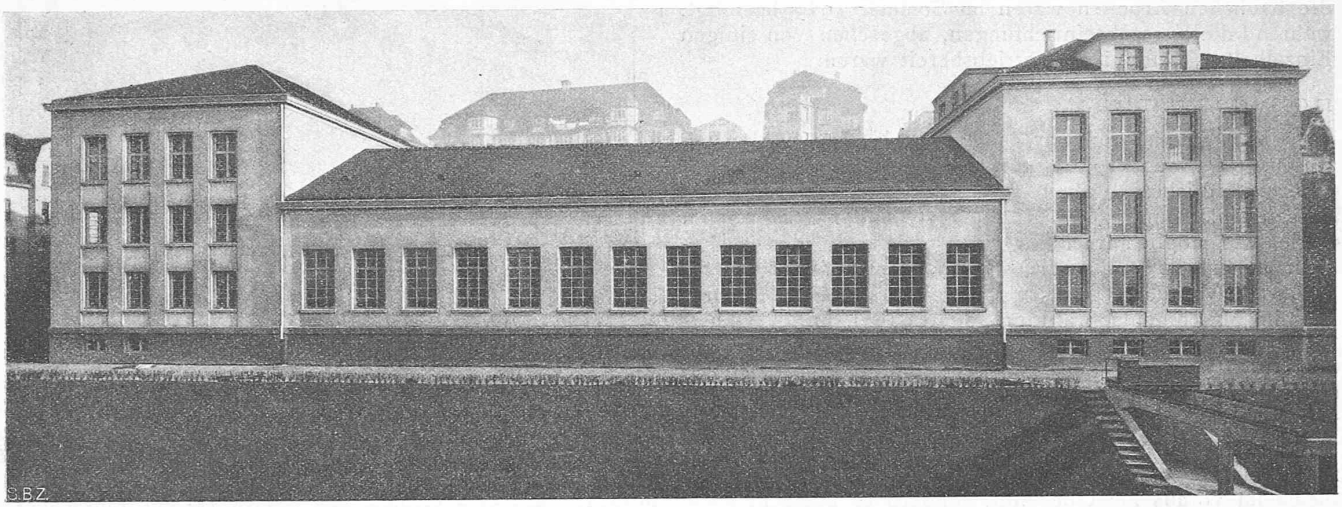


Abb. 1. Südwestfront der Versuchsanstalt für Wasserbau, von der Dachterrasse des Physikgebäudes der E. T. H. aus gesehen.

Die Versuchsanstalt für Wasserbau an der Eidg. Technischen Hochschule Zürich.

Von Prof. E. MEYER-PETER, E. T. H. Zürich.

(Hierzu Tafeln 12 und 13, einzuschalten nach Seite 208.)

Im Jahre 1925 veröffentlichte der Verfasser in der „S. B. Z." ein Projekt für ein Wasserbau-Laboratorium an der Eidg. Techn. Hochschule[1]). In einem ersten Teil jenes Aufsatzes wurde über die Bedeutung des wasserbaulichen Versuches im allgemeinen und über die Notwendigkeit der Erstellung eines zur Durchführung solcher Versuche geeigneten Institutes an der E. T. H., ebenso auch über die vielseitigen Bemühungen der schweizerischen Technikerschaft zu Gunsten der Gründung eines Wasserbau-Laboratoriums, die bis ins Jahr 1916 zurückreichen, ausführlich gesprochen. Daran anschliessend soll an dieser Stelle der weitere Verlauf der Angelegenheit bis zur erfolgten Inbetriebsetzung kurz zur Darstellung kommen, und im weitern eine Beschreibung des Institutes gegeben werden.

Nachdem, trotz der sympathischen Aufnahme, die das Projekt 1924 und der an den Schweiz. Schulrat im Juli 1924 erstattete Bericht seitens dieser Behörde gefunden hatte, aus der allgemeinen finanziellen Lage, in der sich der Bund damals befand, an eine Verwirklichung des Projektes nicht gedacht werden konnte, entschloss sich die bereits früher erwähnte Kommission, zu versuchen, auf dem Wege der privaten Mithilfe einen Teil des für den Bau erforderlichen Kapitals aufzubringen. Dies nicht nur um den Bund zu entlasten, sondern um den Bundesbehörden einen positiven Beweis der Notwendigkeit des projektierten Laboratoriums zu erbringen. Ein im Februar 1925 erlassener Aufruf an Behörden, Elektrizitätswerke, die Industrie, sowie Ingenieurbureaux und Bauunternehmungen, der von Seiten der wichtigsten schweiz. technischen Verbände unterstützt war, hatte grossen Erfolg. Das Ergebnis der Subskription, dem wir auch die Erstellung der Versuchsanstalt zu einem grossen Teil zu verdanken haben, war über Erwarten günstig. Es würde zu weit führen, sämtliche Subskribenten mit ihrem Beitrag an dieser Stelle aufzuführen; eine Bronzetafel im grossen Versuchsaal des Institutes wird die Namen der Geber auch in spätern Jahren den Besuchern in Erinnerung rufen. Dagegen mag nachfolgende Uebersicht die Mitwirkung von Behörden und Privaten, nach ihrem Wirkungskreis zusammengefasst, wiedergeben:

[1]) Band 86, Seite 15* (11. Juli 1925).

Gruppe:	Anzahl	Betrag
1. Elektrizitätswerke auf privater oder gemischtwirtschaftlicher Grundlage .	16	123 485 Fr.
2. Kantonale Elektrizitätswerke . . .	2	3 238 „
3. Gemeinde-Elektrizitätswerke . . .	8	20 356 „
4. Kantonsregierungen	5	20 084 „
5. Transportanstalten	2	76 000 „
6. Banken	1	15 000 „
7. Bauindustrie u. Bauunternehmungen	5	29 500 „
8. Maschinenindustrie und Metallurgie .	14	126 185 „
9. Elektrische, chemische u. Textilindustrie	6	6 790 „
10. Ingenieurbureaux und Ingenieure .	12	7 410 „
11. Eidg. Volkswirtschafts-Stiftung . .	1	15 000 „
12. Technische Verbände	5	4 200 „
Total	77	447 248 Fr.
Ausgaben für die Aufstellung des Projektes 1924, sowie Propagandazwecke		8 513 „
		438 735 Fr.
An Zinsen liefen ein bis 31. Dez. 1929		39 059 „
Sodass für den Bau zur Verfügung standen		477 794 Fr.

Auf Grund dieses glänzenden Ergebnisses gelang es nun den Bemühungen des Schweiz. Schulrates, die Bundesbehörden für die Gewährung eines Kredites von 750 000 Fr. zu gewinnen, die auf Grund des Bundesbeschlusses vom 23. Juni 1927 dem „Schulfonds" der Eidg. Technischen Hochschule entnommen wurden. Zur Fertigstellung der maschinellen Einrichtungen wurde dann durch Bundesrats-Beschluss im Januar 1930 ein weiterer Kredit von 40 000 Fr. bewilligt.

Mit den bis zur definitiven Abrechnung noch weiter auflaufenden Zinsen des Subventionsfonds kann dieser auf rund 480 000 Fr. veranschlagt werden, sodass im ganzen für den Bau des Institutes der Betrag von 1 270 000 Fr. zur Verfügung stand, der zur Deckung der Kosten gerade ausreicht.

Die Uebernahme der Bauleitung durch die Eidg. Baudirektion erfolgte in der Weise, dass der Verfasser mit der Neu-Ausarbeitung des Projektes für die Inneneinrichtung und die Ingenieurbauten beauftragt wurde. Als

Berater für die Behandlung des maschinellen Teils konnte Herr Prof. R. Dubs gewonnen werden. Mit der Ausarbeitung der Eisenbetonpläne und den statischen Berechnungen wurde Herr Ing. Max Meyer in Zürich beauftragt; Herr Prof. H. Jenny-Dürst besorgte die Begutachtung dieses Teils der Projektierung. Hauptmitarbeiter des Verfassers waren die Herren Dr. H. Favre und Ing. E. Staudacher.

Mit den Bauarbeiten wurde Ende 1927 begonnen, die baulichen Arbeiten waren im Sommer 1929 beendigt, während die Versuchseinrichtungen, abgesehen von einigen Einzelheiten, Ende 1929 betriebsbereit waren.

I. GESAMTDISPOSITION.

Von Anfang an war es für den Verfasser klar gewesen, dass das Projekt von 1924 vor der Ausführung einer gründlichen Revision zu unterziehen sei, um die seit dessen Aufstellung zur Verfügung stehenden Erfahrungen soviel wie möglich fruchtbar anzuwenden. In dieser Hinsicht kamen nicht nur die seit 1924 im Ausland durchgeführten Versuche, sondern eigene Versuche des Verfassers im Maschinenlaboratorium der E. T. H. und verschiedene Anregungen befreundeter Fachgenossen in Betracht.

Wohl die Hauptschwierigkeit bei der Aufstellung eines Projektes für eine wasserbauliche Versuchsanstalt besteht, im Gegensatz zu den meisten ähnlichen technischen Aufgaben, im Fehlen einer bestimmten Aufgabestellung. Nicht nur sind die Einzelheiten der zu behandelnden Probleme im voraus nicht bekannt, sondern es mangeln auch konkrete Angaben über die zu verwendenden Modellmassstäbe und damit über den erforderlichen Raum, die Wassermengen und Druckhöhen. Es stand fest, dass sowohl wissenschaftliche Untersuchungen, als auch Versuche, die seitens der Praxis in Auftrag gegeben werden, durchzuführen seien, und dass ferner den Studierenden der E. T. H. Gelegenheit zur Vervollständigung ihrer hydraulischen Kenntnisse und zu eigener wissenschaftlicher Betätigung gegeben werden solle. In praktischer Hinsicht war vorgesehen, sowohl Aufgaben aus dem Kraftwerkbau, wie aus dem Flussbau zu behandeln. Die ersterwähnten werden in neuerer Zeit mit Vorteil nicht mehr an Teilmodellen, sondern an Vollmodellen ausgeführt, die die Gesamtheit der zu untersuchenden Strömungserscheinungen darzustellen gestatten, verlangen also, auch bei stark reduziertem Masstab, erhebliche Abmessungen der Gerinne. Bei den Aufgaben aus dem Flussbau lassen sich zwei Hauptprobleme erkennen, nämlich das Studium der Gesetze des Geschiebetriebes und die Durchführung von Versuchen an Flusstrecken. Im einen Falle sind grosse Wassermengen erforderlich, um den Geschiebetransport in einem von der natürlichen Grösse nicht stark verschiedenen Masstab auszuführen, im andern erfordert die Modellierung ganzer Flusstrecken wieder erheblichen Raum. Die von der Praxis gestellten Aufgaben verlangen schliesslich die gleichzeitige Durchführung oder doch die gleichzeitige Vorbereitung mehrerer Versuche, was wiederum viel freien Raum bedingt.

Selbstverständlich hatte das definitive Bauprojekt sich im Rahmen der verfügbaren Kredite zu bewegen, die auf Grund des Projektes von 1924 erteilt worden waren. Innerhalb dieses Rahmens aber, und in Berücksichtigung der oben genannten Schwierigkeiten und der Mannigfaltigkeiten möglicher Anforderungen an das Institut, suchte der Verfasser das Ausführungsprojekt nach dem Grundsatz grösster Bewegungs- und Anpassungsfähigkeit auszubilden. Dies wurde erstrebt durch die fast völlige Vermeidung des Einbaues fester Gerinne und die Schaffung demontierbarer bezw. verschiebbarer Versuchs- und Messeinrichtungen.

Nach den soeben aufgestellten Grundsätzen ergab sich dann eine Gesamtdisposition des Institutes, in dem in der Hauptsache folgende Räume vorzusehen waren:

1. Ein gerader Kanal mit möglichst grossen Abmessungen zur Durchführung von Versuchen über den Geschiebetrieb, der aber ebenso auch für das Studium von Strömungsproblemen in grössern Masstabverhältnissen geeignet ist. Die hier verfügbare Wassermenge muss gross

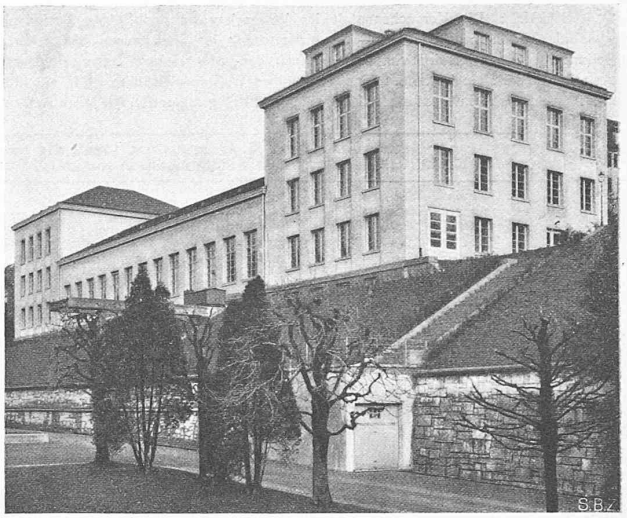


Abb. 3. Ansicht der Versuchsanstalt aus Süden.

sein und wurde zu 4 m³/sec angesetzt, um Schleppkräfte wie in natürlichen Flüssen zu erzeugen, während das benötigte Gefälle nur 1 bis 1,5 m beträgt.

2. Ein grosser Versuchsaal für die Aufstellung von Modellen aus dem Gebiete des Kraftwerk- und Flussbaues, der gar keine festen Einrichtungen enthält, und unter Vermeidung von Tragsäulen usw. die beliebige Aufstellung irgend welcher Gerinneform gestattet. Die für diesen Teil der Anlage erforderlichen Wassermengen belaufen sich für einen Versuch, je nach den Aufgaben, auf maximal 200 bis 250 l/sec. Da aber gleichzeitig mehrere Versuche in Frage kommen können, wurden im ganzen 500 l/sec festgesetzt. Die erforderlichen Gefälle betragen im Maximum 1 bis 1,5 m, doch wurde für die Druckregulierung, Messung und Beruhigung, sowie zur Vermeidung zu grosser Abmessungen der Zuleitungsrohre, hier eine Druckhöhe von 4,5 m angenommen.

3. Zwei möglichst hohe Versuchsräume, in denen die für die Vornahme von Versuchen an Turbinen, Pumpen, Rohrleitungen und Wasserschlössern benötigten Druckhöhen zur Verfügung stehen. Diese beiden Räume sollen möglichst weit von einander entfernt sein, zur Einschaltung einer Druckleitung zwischen den als Wasserentnahme, bezw. Wasserschloss dienenden Behältern. Die maximale Druckhöhe für die dritte Anlage wurde zu 15 m angenommen, bei einer höchstverfügbaren Wassermenge von 250 l/sec.

Entsprechend den in Bezug auf die vorhandenen Druckhöhen verschiedenen drei Hauptanlagen werden für diese im folgenden zur leichteren Kennzeichnung die Be-

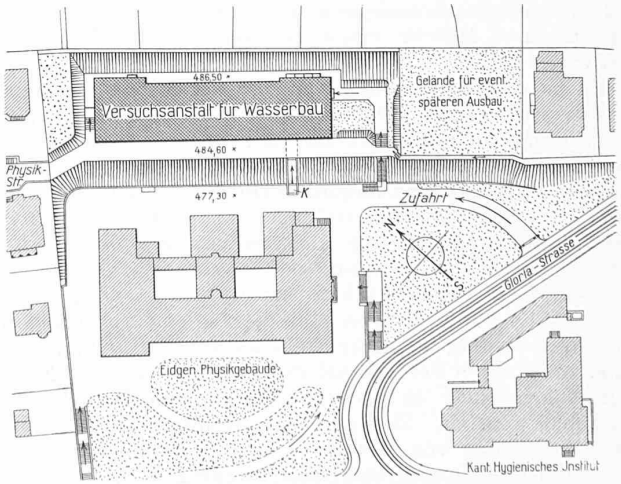


Abb. 2. Situationsplan. Masstab 1 : 2000.

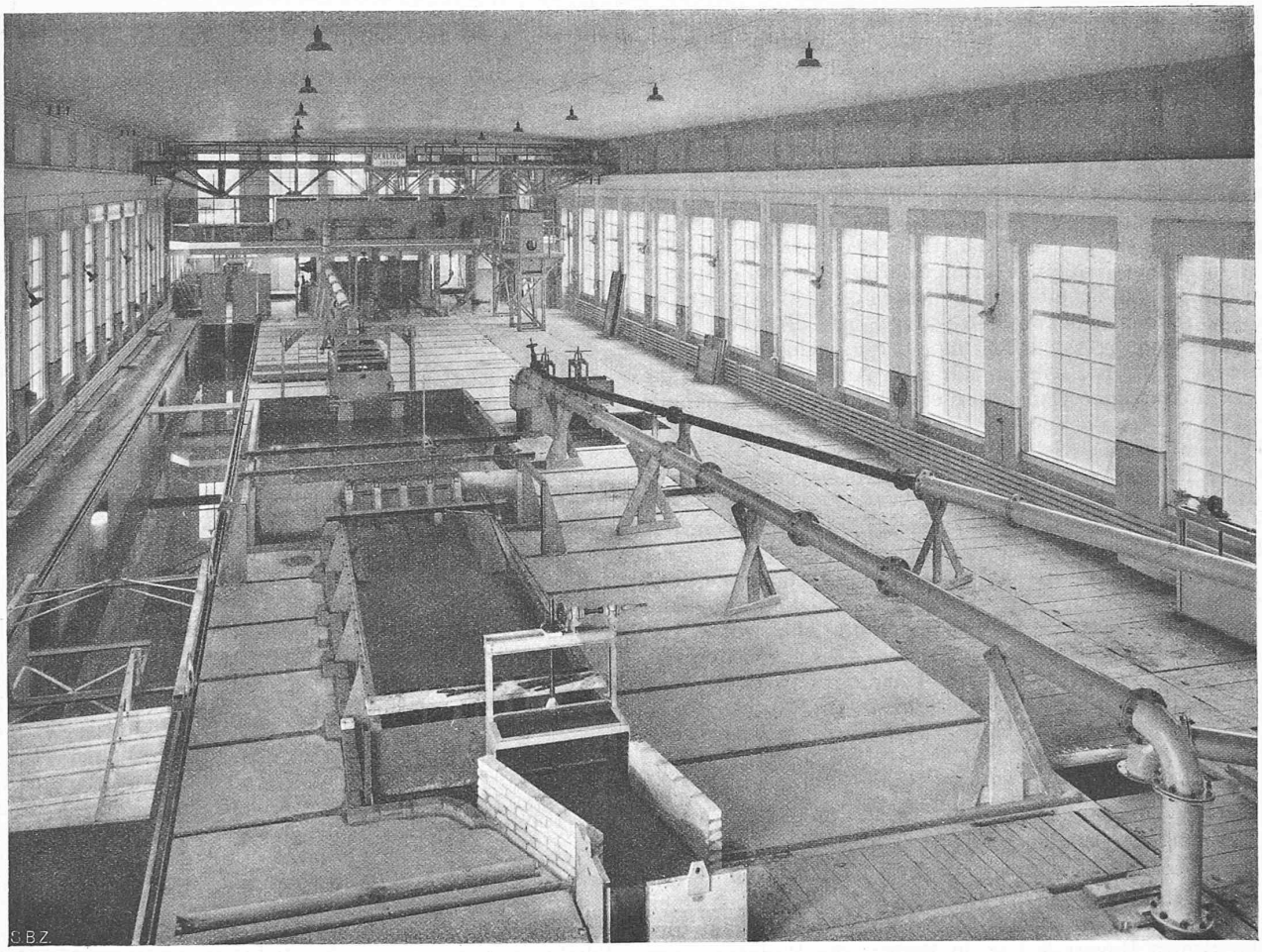


Abb. 4. Grosser Versuchsraum. Links Messkanal mit Schirm, Mitte Modell für das Limmatkraftwerk Wettingen, rechts Leitung für die Eichung des Messüberfalles der Demonstrationsrinne und Leitung für die Eichung von Messdüsen.

zeichnungen Niederdruck-, Mitteldruck- und Hochdruck-Anlage eingeführt. Wie sich aus der nähern Beschreibung der Einzelteile noch ergeben wird, bedeutet diese Bezeichnung nicht eine eigentliche räumliche Trennung der drei verschiedenen Anlagen; das Projekt sucht vielmehr, trotz Berücksichtigung der an sie gestellten räumlichen Anforderungen, eine gewisse Einheit des Institutes zu wahren. Im wesentlichen erklärt sich aber hieraus die Dreiteilung des Gebäudes in zwei hohe Flügelbauten (Nord- und Südflügel) und einen langgestreckten Mittelbau (Abb. 1), wobei die beiden hohen Versuchsräume der Hochdruck-Anlage in den Flügeln, der grosse Kanal der Niederdruck-Anlage, sowie der Versuchsraum der Mitteldruck-Anlage im Mittelbau (und einem Teil des Südflügels) angeordnet wurden, wo auch die Verbindungsleitung beider hohen Versuchsräume Platz findet.

4. Räume zur Durchführung wissenschaftlicher Versuche, bei reduzierten Längenabmessungen der erforderlichen Gerinne und Wassermengen. Die Projektierung ergab die Möglichkeit, diese Räume im Nordflügel beidseitig des Versuchsraumes der Hochdruck-Anlage anzuordnen, von der aus sie mit Wasser versehen werden.

5. Ein Hörsaal mit Demonstrationsrinne, der im Südflügel, wo sich auch der Hauptzugang zum Institut und die Bureauräumlichkeiten befinden, untergebracht werden konnte.

6. Magazinräume für die Unterbringung von Versuchseinrichtungen sowie von Versuchsmaterialien, wobei bei den gegebenen Geländeverhältnissen die Zufahrt und der Transport von Einrichtungen von bis zu 3 t Gewicht ermöglicht werden mussten. — Endlich eine Wohnung für den Hauswart, der gleichzeitig das Amt eines Chefmechanikers bekleidet.

Als Baustelle wurde das schon im Projekt 1924 vorgeschlagene Areal hinter dem Physikgebäude der E. T. H. gewählt, das bisher als Versuchsweinberg benützt worden war; es war dies das einzige noch verfügbare Gelände in der Nähe der Hochschule (Abb. 2). Von der Erstellung der Anstalt ausserhalb des Hochschulquartiers musste abgesehen werden, wenn der allseitig gewünschte Zusammenhang des Institutes mit der Abteilung für Bauingenieurwesen, speziell der Professur für Wasserbau, gewahrt werden wollte.

Der Neubau erhielt eine Gesamtlänge von 70 m; davon beanspruchen die beiden Flügelbauten je 15 m, der Mittelbau 40 m. Die Breite beträgt beim Mittelbau 16,97 m, beim Nordflügel 18,96 m und beim Südflügel 18,20 m. Die Höhe der Flügelbauten wurde entsprechend einer höchsten Wasserspiegellage von 13,70 m über dem Erdgeschossboden bestimmt und unter Berücksichtigung der geltenden Bauvorschriften ausser dem Erdgeschoss in zwei Stockwerke und einen im Südflügel ausgebauten Dachstock unterteilt. Die im Projekt 1924 vorgesehenen Flachdächer über den Flügelbauten wurden zwecks Erreichung grösserer verfügbarer Druckhöhen und Gewinnung von Magazin- und Wohnräumen aufgegeben und durch Walmdächer ersetzt. Die Untergeschosse sind infolge ihrer verschiedenen Zweckbestimmung in ihrer Höhe verschieden: Im Nordflügel wurde für die Aufnahme des auf dem Zirkulationswege den Versuchsanlagen zugeführten Versuchswassers ein Tiefbehälter angeordnet. Das Untergeschoss des Mittelbaues enthält den grossen Versuchskanal der Niederdruck-Anlage, mit zugehörigen Beobachtungs- und Rücklaufkanälen, einen Eichbehälter, den Rücklaufkanal der Mitteldruck-Anlage und den Rohrkanal der Hochdruck-Anlage. Im Südflügel-Untergeschoss ist die Durchfahrt der Einrichtungen und Materialien nebst zugehörigem Magazin angeordnet.

II. NIEDERDRUCK-ANLAGE.

Im Untergeschoss des Mittelbaues und des Südflügels (Abb. 4, sowie 10, Tafel 13) befindet sich der grosse Versuchskanal (1) von 2000 mm Breite, 1895 mm nutzbarer Tiefe und 55,00 m Länge, der zur Vornahme von Strömungs- und Modellversuchen grossen Masstabs und von Geschiebeversuchen bestimmt ist. Parallel zu diesem Kanal, rechter Hand in der Strömungsrichtung, läuft der 1,15 m breite Beobachtungskanal (2), während linker Hand der Rücklaufkanal (3) angeordnet ist. Die Beobachtung der zu untersuchenden Vorgänge erfolgt durch je sechs Fenster (4) aus Spiegelglas-Scheiben mit lichten Abmessungen von 1840 × 1670 mm bezw. 1840 × 1170 mm. Da der Rücklaufkanal zum grössten Teil in einer geschlossenen Rohrleitung geführt ist, können mit zwei Ausnahmen auch die in der linksseitigen Kanalwand eingebauten Fenster benutzt werden, das letzte Fenster links nur bei Versuchen mit ruhendem Wasser (Schwallbildungen usw.). Das Versuchswasser, im Maximum 4,00 m³/sec bei 1,20 m Nutzgefälle, wird im System, bestehend aus Versuchs- und Rücklaufkanal, durch zwei im Untergeschoss des Nordflügels eingebaute horizontalaxige Propellerpumpen (5) (Abb. 9, Tafel 12, und Abb. 10, Tafel 13) in Umlauf gesetzt. Die von der Firma Escher Wyss & Cie. in Zürich gelieferten Pumpen weisen nachstehende Charakteristik auf, wobei von den verschiedenen Zusammenhängen zwischen Drehzahl, Förderhöhe, Fördermenge und Leistungsbedarf nur jene herausgegriffen sind, die dem günstigsten Wirkungsgrad von 68 % entsprechen. (Die Angaben beziehen sich auf *eine* Pumpe).

Drehzahl/min	180	205	227	240
Förderhöhe in m	0,70	0,95	1,20	1,30
Fördermenge m³/sec	1,46	1,60	1,75	1,90
Leistungsbedarf in PS	20,0	30,5	42,0	48,0

Der Antrieb erfolgt für jede Pumpe gesondert durch einen Drehstrommotor (6) von 65 PS und 965 Uml/min der A.-G. Brown Boveri & Cie. in Baden; die Reduktion der Drehzahl auf die der Pumpen, sowie die Regulierung der Pumpendrehzahl auf die durch die Versuchsbedingungen gegebene, geschieht durch ein Spezial-Wechselgetriebe (7) von Escher Wyss & Cie. innerhalb der Drehzahlen 180 und 240 (Abb. 18), wobei die Einstellung der Getriebe elektromotorisch mit Fernsteuerung von einer noch zu beschreibenden Schalttafel aus ermöglicht ist. Für die Erhaltung eines einmal erreichten Beharrungszustandes der Wasserzirkulation muss die Drehzahl der Pumpen konstant gehalten werden; zu deren Beobachtung sind Tachymeter mit Fernanzeiger vorgesehen. Eine besondere hydraulische Reguliervorrichtung etwa der Einbau eines Regulierbehälters mit Ueberfällen, wie sie bei der Mittel- und Hochdruck-Anlage angeordnet sind, konnte wegen des dadurch bedingten Gefällsverlustes und der zu fördernden Wassermenge nicht vorgesehen werden. Es ist beabsichtigt, nötigenfalls, d. i. bei unzulässigen Schwankungen der Periodenzahl der städtischen Stromzufuhr, eine Drehzahlregulierung der Motoren auf elektrischem Wege einzubauen.

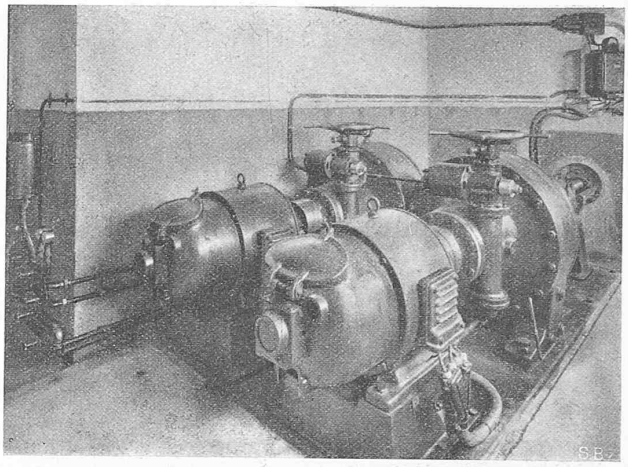


Abb. 18. Antriebsmotoren der zur Speisung des grossen Versuchskanals dienenden Propeller-Pumpen für je max. 2 m³/sec mit den ferngesteuerten Spezial-Wechselgetrieben.

Direkt hinter dem Auslauf der Propellerpumpen sind zwei Regulierschützen (8 [1]) mit Spindelantrieb eingebaut. Darauf folgen (in den Plänen nicht eingezeichnete) Beruhigungs- und Verteilrechen, die die Aufgabe zu erfüllen haben, eine normale Geschwindigkeitsverteilung zu erzeugen. Nach Abzug der hierfür benötigten Kanallänge rechnet der Verfasser mit einer verfügbaren Versuchstrecke von rd. 40 m Länge. Die Lage des grossen Versuchskanals, sowie die bereits getroffenen baulichen Massnahmen an der Aussenfront des Südflügels (Einbau von Eisenbeton-Unterzügen usw.) gestatten die direkte Verlängerung des Versuchs- und des Rücklaufkanals, ausserhalb des Gebäudes, um weitere 55 m (Abb. 2), woraus sich eine mögliche Totallänge von 110 m ergibt. Bei Vornahme von Geschiebetrieb-Versuchen grössern Ausmasses wäre ferner die Errichtung eines Absetzbeckens notwendig, das im gegenwärtigen Ausbau absichtlich bis zur Durchführung der grundlegenden Versuche noch nicht erstellt wurde.

Eine weitere Regulierschütze (9) am untern Ende des Versuchskanals vermittelt den Uebertritt des Wassers in den Rücklaufkanal, der, anfänglich als rechteckiger

[1]) In der Legende Tafel 12 irrtümlich als „Scheibe" bezeichnet. Red.

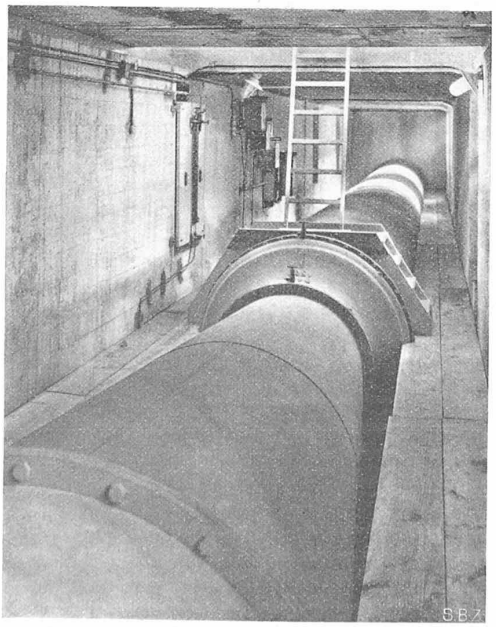


Abb. 19. Venturi-Leitung im Kellergeschoss. Links Schalttafel und Pegelkästen.

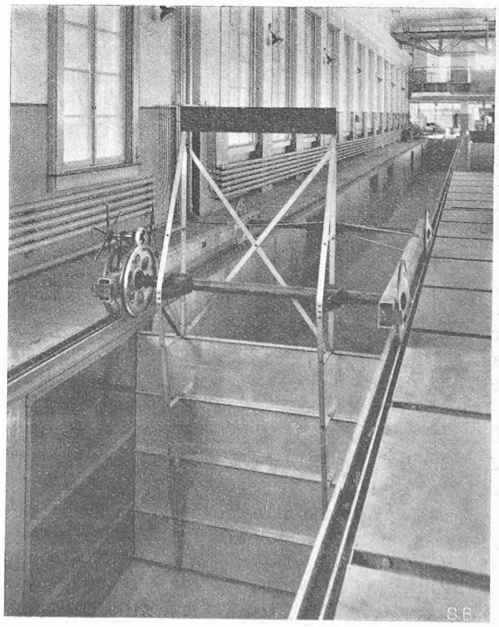


Abb. 20. Grosser Versuchskanal mit Beobachtungsfenstern und Mess-Schirm.

DIE VERSUCHSANSTALT FÜR WASSERBAU AN DER EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE

1 Grosser Versuchskanal, 2 Beobachtungskanal, 3 Rücklaufkanal (Venturileitung), 4 Beobachtungsfenster, 5 Propellerpumpen, 6 Drehstrom-Motoren, 7 Wechselgetriebe, 8 Regulierscheiben bei den Propellerpumpen, 9 Regulierscheibe am Ende des grossen Versuchskanals, 10 Desgl. am Einlauf zur Venturileitung, 11 Rohrleitung 1500 mm, 12 Venturimeter, 13 Schalttafel beim Venturimeter, 14 Gelerdamrie Betonkanäle vor den Propellerpumpen, 15 Tiefbehälter, 16 Schütze zwischen Tiefbehälter und gekrümmten Betonkanälen, 17 Pumpenkammern, 18 Schützen dazu, 19 Frischwasserleitung 125 mm, 20 Hauptgrundablass.

21 Grundablässe in den Pumpenkammern, 22 Ueberlauf Kote 405,85, 23 Ueberlauf Kote 404,80, 24 Schieberkammer, 25 Motorenkammer, 26 Mitteldruck-Behälter, 27 Hochdruck-Behälter, 28 Pumpe rechts, 29 Pumpe links, 30 Motor, 31 Saugrohr rechts, 32 Saugrohr links, 33 Druckrohr-Pumpe rechts, Mitteldruck, 34 Druckrohr Pumpe links, Hochdruck, 35 Druckrohr Pumpe links, 36 Druckrohr Pumpe links, Ast zum Mitteldruck, 37 Desgl., Ast zum Hochdruck, 38, 39 Steigrohre der Hochdruck-Anlage, 40 Rohrkanal Mittelbau.

41 Rücklaufkanal, 42 Versuchsteich, 43 Einspannschienen, 44 Konsolenträger der Kanalwände, 45 Modell des Kraftwerks Wettingen, 46, 47 Versuchsanordnung, 48 Zuleitungsrohre, Mitteldruck-Behälter und Modell, 49 Messkasten, 50 fester Messkasten, 51 Endabsperrschütze, 52 Ein.traum, 53, 54 Querkanäle, 55 Schützen dazu, 56 Zapfstellen Mitteldruck-Behälter, 57 Fallenungen für Ueberfallwasser, 58 Füllleitung für die Modelle, 59 Hauptversuchsraum für Hochdruck, Nordflügel, 60 Hochdruck-Versuchsraum Südflügel.

61 Bodenöffnungen 2. Stock Südflügel, 62 Druckschacht (Eisen), 63 Druckschacht (Beton), 64 Zapfstelle 250 mm, 65 Zapfstelle 400 mm, 66 Speiseleitung Südflügel, 67 Zapfstelle dazu im Nordflügel, 68 Füllleitung für bewegliche Behälter, 69 Leitung obere Galerie links Nordflügel, 70 Leitung untere Galerie links, 71 Leitung obere Galerie rechts, 72, 73, 74 Galerien, 75 Ueberfallrohr, 76 Bewegliche Behälter, 77 Beweglicher Boden dazu, 78 Vertikale Winkeleisenen, 79 Spindelsystem, 80 Elektromotor.

81 Türen des Druckschachtes, 82 Messkasten Nordflügel, 83 Zapfstellen der Steigleitungen, 84, 85 Absteigende Aeste, 86 Regulierbehälter Südflügel, 87 Demonstrationsrinne, 88 Hörsaal, 89 Rückleitung vom Versuchsraum, 90 Rückleitung von der Demonstrationsrinne, 91 Abfallrohr Regulierbehälter, 92 Schacht für Wasserableitung Nordflügel, 93 Kinoraum, 94 Zuleitung zur Demonstrationsrinne, 95 Messkasten, 96 Kipplager, 97 Spindel, 98 Regulierschütze, 99 Kino-Maschine, 100 Drehstrom-Gleichstrom-Umformergruppe.

101 Projektionsschirm, 102 Eisenbeton-Kragkonstruktion, 103 Laufkatze von 3 t, 104 Durchfahrt, 105 Vorplatz, 106 Abdeckbarer Teil des grossen Versuchsraumes im Südflügel, 107 Laufkran 3 t, 108 Laufkran Nordflügel, 109 Laufkran Südflügel, 110 Material-Aufzugsvorrichtung Nordflügel, 111 Transformer-Station, 112 Transformer für Motorenbetrieb, 113 Transformer für Licht und Wärme, 114 Niederspannungsgalerie (Schalttafel), 115 Abdeckbare Kabelkanäle, 116 Werkstätte, 117 Längsträger-Fundament Nordflügel, 118 Querträger Fundament Nordflügel, 119 Eingegossene Platte Fundament Nordflügel, 120 Säulen Untergeschoss Südflügel, 121 bis 123 Drainageleitungen, 124 Kontrollschacht.

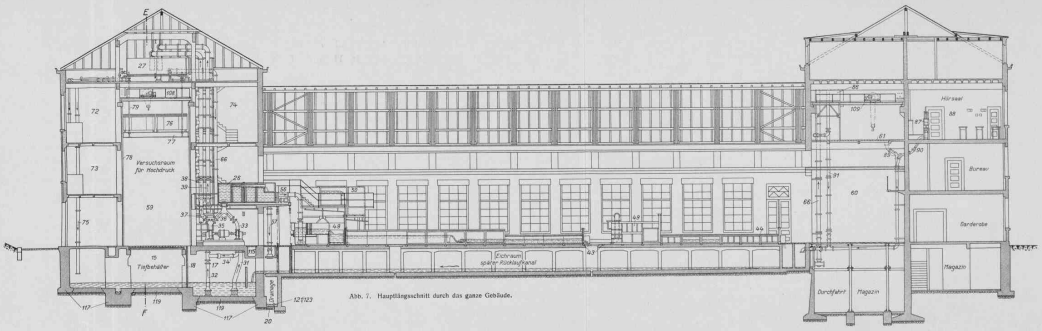


Abb. 7. Hauptlängsschnitt durch das ganze Gebäude.

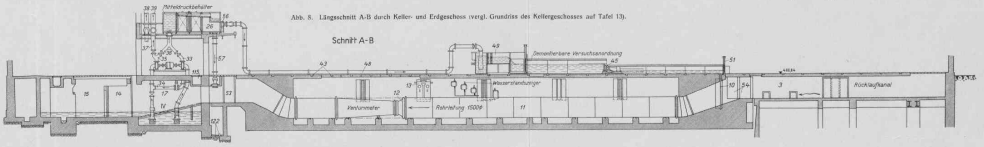


Abb. 8. Längsschnitt A-B durch Keller- und Erdgeschoss (vergl. Grundriss des Kellergeschosses auf Tafel 13).

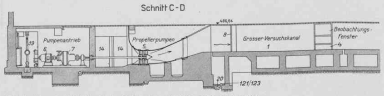


Abb. 9. Längsschnitt C-D durch das Kellergeschoss (vergl. Grundriss auf Tafel 13).

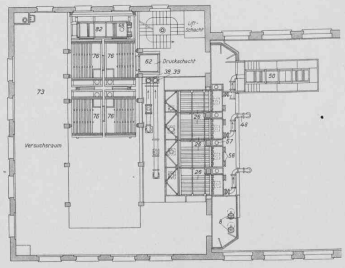


Abb. 6. Grundriss des ersten Stocks des Nordflügels.

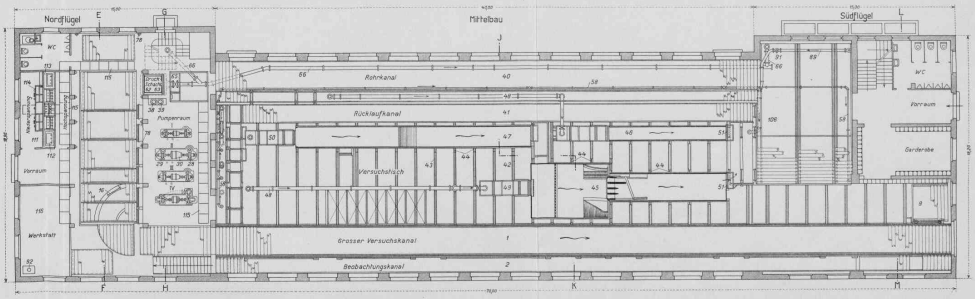


Abb. 5. Grundriss des Erdgeschosses der Anstalt mit dem grossen Versuchsraum.

Masstab sämtlicher Grundrisse und Schnitte 1:200.

Seite / page

leer / vide / blank

Schnitt N-O

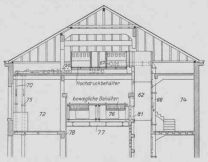


Abb. 13. Längsschnitt durch den Nordflügel (vergl. den darunterstehenden Grundriss Abb. 11).

Schnitt L-M

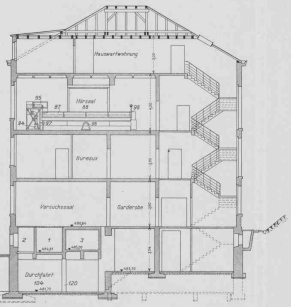


Abb. 14. Querschnitt durch den Südflügel.

Schnitt E-F

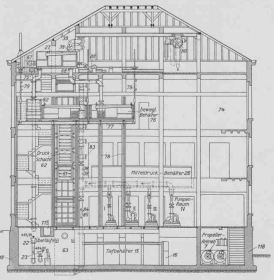


Abb. 15. Querschnitt durch den Versuchsraum des Nordflügels.

Schnitt G-H

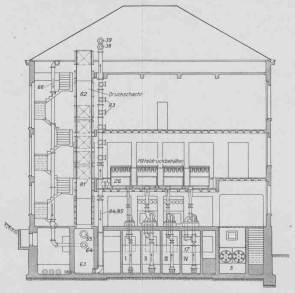


Abb. 16. Querschnitt durch den Pumpenraum des Nordflügels.

Schnitt J-K

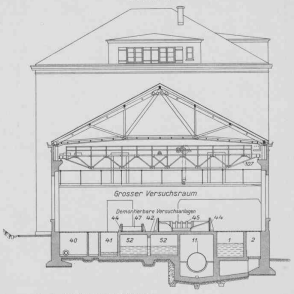


Abb. 17. Querschnitt durch den Mittelbau.

DIE VERSUCHSANSTALT FÜR WASSERBAU AN DER EIDG. TECHNISCHEN HOCHSCHULE

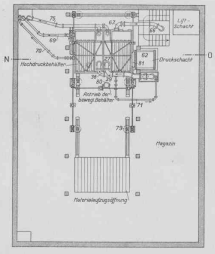


Abb. 11. Grundriss des Dachstocks des Nordflügels.

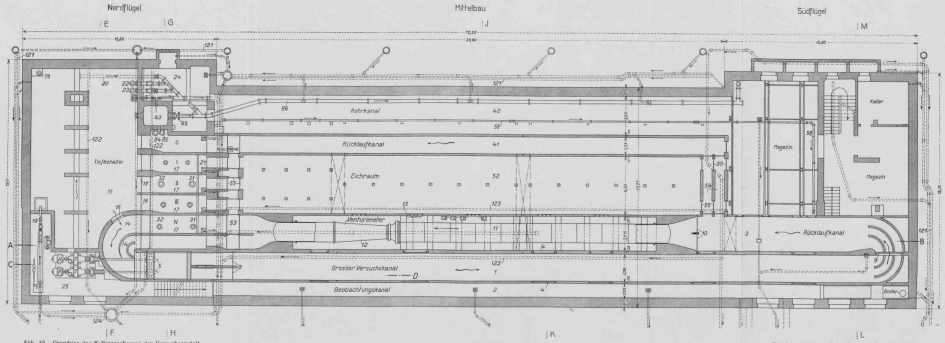


Abb. 10. Grundriss des Kellergeschosses der Versuchsanstalt.

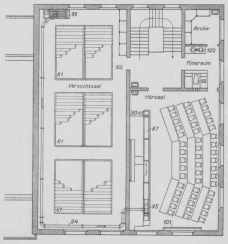


Abb. 12. Grundriss des zweiten Stocks des Südflügels.

Maßstab sämtlicher Grundrisse und Schnitte 1:200.

Seite / page

leer / vide / blank

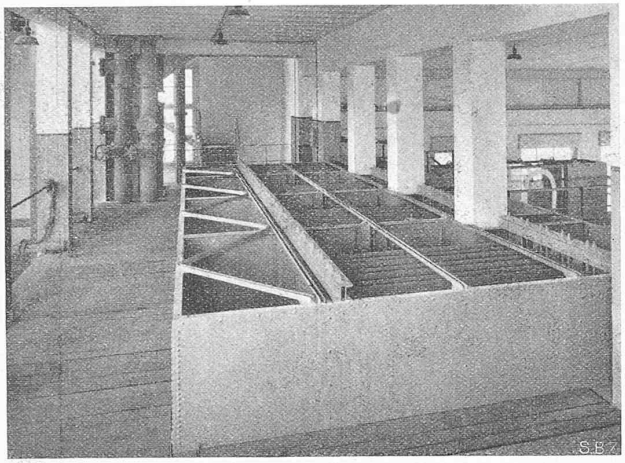


Abb. 21. Mitteldruck-Behälter im 1. Stock des Nordflügels; links Druckschacht und Steigleitungen der Hochdruck-Anlage, rechts hinten fester Ueberfall-Messkasten (vergl. Abb. 26).

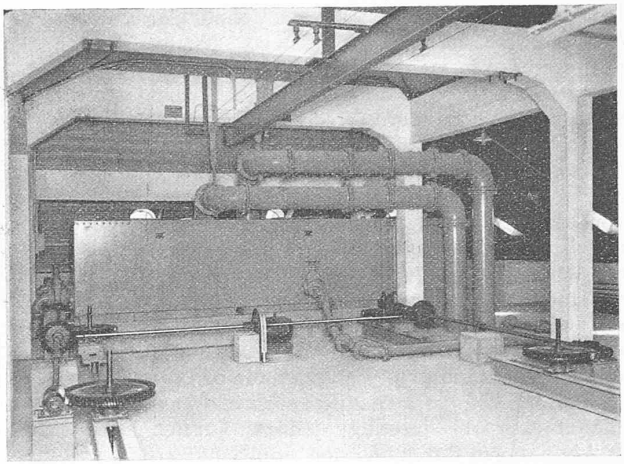


Abb. 22. Hochdruck-Behälter im Dachstock des Nordflügels; rechts Anschluss an den Druckschacht, im Vordergrund die Hubeinrichtung der beweglichen Behälter, oben Laufschiene des Materialaufzuges.

Eisenbetonkanal ausgebildet, im Mittelbau in eine durch Regulierschützen (10) abschliessbare Rohrleitung (11) von 1500 mm Durchmesser und total 30,505 m Länge übergeht (Abb. 8, Tafel 12, und 10, Tafel 13). Am stromabwärts liegenden Ende dieser Leitung ist ein Venturimeter (12) Bauart Bopp & Reuther in Mannheim, eingebaut (Abb. 19), das für die Wassermessung im grossen Versuchskanal bestimmt ist. Der beim Durchfluss von 4,00 m³/sec und einem Messdüsen-Durchmesser von 1000 mm entstehende Druckunterschied entspricht 1225 mm Wassersäule, die in einem Leistungsanzeiger von Bopp & Reuther gemessen wird. Die verwendete Sperrflüssigkeit, Acetylen-Tetrabromid, mit spez. Gewicht von etwa 2,78, reduziert den erhaltenen Ausschlag im U-Rohr auf 688 mm für 4,00 m³/sec und 43 mm für 1,00 m³/sec, sodass bis auf diese letzte Durchflussmenge herab eine für die Versuchszwecke genügend genaue Ablesung erfolgen kann.

Auf der diesen Leistungsanzeiger tragenden Schalttafel (13 in Abb. 8, Tafel 12, sowie Abb. 19) sind die Betätigungschalter für die Einstellung der Wechselgetriebe der Pumpenantriebmotoren, sowie die Ferntachymeter der Propellerpumpen angeordnet, wodurch die Regulierung und die Wassermessung direkt beim Venturimeter erfolgen kann, von wo aus die Bewegung im Versuchskanal selbst durch eines der Beobachtungsfenster sichtbar ist. Die Höhenlage der Venturileitung wurde so gewählt, dass auch beim tiefsten Wasserspiegel, der für bestimmte Durchflussmengen in Frage kommen kann, in der Messdüse kein Unterdruck entsteht. Nach Verlassen der Venturileitung fliesst das Zirkulationswasser durch zwei kreisförmig gekrümmte Betonkanäle (14) zu den Propellerpumpen zurück.

Für die Bestimmung der Messkonstanten des Venturimeters ist im grossen Versuchskanal eine Messchirmeinrichtung aufgestellt (Abb. 4, sowie Abb. 20 nebenan). Der das peinlichst genau erstellte Kanalprofil mit 2 mm Spiel durchlaufende Schirmapparat ist von der A.-G. der Maschinenfabrik Theodor Bell & Cie. in Kriens erstellt worden. Die nützliche Lauflänge beträgt 43 m, die Geschwindigkeit des Schirmwagens wird in Abständen von 1000 bezw. 2000 mm durch elektrische Kontakte gemessen, bei deren Berührung auf einem Chronographen Zeitzeichen registriert werden.

Die genaue Herstellung des Betonkanals mit einem auf ± 0,3 mm genauen Glattstrich, und das exakte Einsetzen der zur Beobachtung dienenden Spiegelglas-Scheiben ergaben nicht geringe Schwierigkeiten, die aber überwunden werden konnten. Ebenso wurde auch auf absolut runden Querschnitt der 30,505 m langen Rohrleitung gesehen, wodurch dieses Rohrstück, bei Ausbau des Venturimeters und dessen Ersatz durch gerade Rohre, ebenfalls als Versuchstrecke benutzt werden kann.

III. GEMEINSAME PUMPENANLAGE FÜR DIE MITTEL- UND DIE HOCHDRUCK-ANLAGE.

Auch hier handelt es sich darum, das Wasser den Versuchsmodellen auf dem Zirkulationswege zuzuführen, wobei es von einem Tiefbehälter durch die Pumpen in einen erhöhten Druckregelungsbehälter gefördert wird, von wo aus es mittels Rohrleitungen zunächst in die Messkasten und von diesen dem Modell zufliesst, um schliesslich durch einen Rücklaufkanal wieder in den Tiefbehälter zu gelangen. Es war gegeben, für die Mittel- und die Hochdruck-Anlage einen gemeinsamen Tiefbehälter (15 in Abb. 7 und 10) vorzusehen, der einen grossen Teil des Grundrisses des Nordflügels einnimmt. Von diesem Tiefbehälter kann zunächst ein Teil (14) beim Betrieb der Propellerpumpen durch die Schütze (16) abgeschlossen werden; für die im Pumpenraum aufgestellten vier Pumpen sind sodann vertiefte Pumpenkammern (17) erstellt (Abb. 7, 15 und 16), die ihrerseits im Bedarfsfall je durch eine Schütze (18) abgeschlossen werden können. Die Gesamtoberfläche des Behälters beträgt 145,7 m², bei abgetrenntem Umlaufsystem 126,4 m². Normalerweise wird das Wasser bis zur Schwelle zwischen Nordflügel und Mittelbau (Kote 84,81) gefüllt, wodurch ein verfügbares Wasserquantum von 181 bezw. 157 m³ entsteht, das aber bei Füllung des Behälters bis Kote 85,95 auf 347 m³ bezw. 309 m³ steigt. Ausser der Hauptwasserzuleitung (19) von 125 mm ∅, die aus dem städtischen Leitungsnetz, unabhängig von der allgemeinen Wasserversorgung des Gebäudes, geführt werden musste, enthält der Tiefbehälter einen Hauptgrundablass (20) von 200 mm ∅, und je einen Ablass in den vertieften Pumpenkammern (21) von 80 mm ∅, sowie zwei Ueberläufe (22 und 23) auf Kote 85,95 bezw. 84,8. Hauptgrundablass und Ueberläufe werden von der Schieberkammer (24) aus bedient, während der Wassermesser und der Speiseschieber sich in der Motorenkammer (25) befinden. Die Abdichtung des Tiefbehälters erfolgte am Boden durch einen 4 cm starken Zementglattstrich, an den Wänden mit 3 cm Torkretverputz; sämtliche Flächen erhielten überdies einen dreimaligen Igolanstrich.

Mit der gewählten grossen Oberfläche des Tiefbehälters wurde eine möglichste Reduktion der Schwankungen in der Förderhöhe der Pumpen bei der Inbetriebsetzung verschiedener Versuche angestrebt. Als mittlere betriebsmässige Wasserspiegelhöhe wurde Kote 84,34 angesetzt.

Sowohl die Mitteldruck- als auch die Hochdruck-Anlage erhielten Druckregulierbehälter (26 und 27 in Abb. 7 und 15), die dadurch charakterisiert sind, dass in diesen eine grössere Anzahl von Rinnen mit genau horizontal eingestellter Oberkante eingebaut sind, über die das Versuchswasser überfällt und durch ein besonderes Fallrohr

wieder dem Tiefbehälter zufliesst, sobald der Wasserspiegel im Behälter ansteigt. Nimmt also die Fördermenge aus irgend einem äussern Grunde (Schwankung in der Stromversorgung, Verminderung der manometrischen Förderhöhe infolge Ansteigens des Wassers im Tiefbehälter) zu, so kann sich dies im Druckregler nur durch einen verschwindend kleinen Anstieg des Wasserspiegels bemerkbar machen. Gegen eine Störung des Versuchs durch Abnahme der Fördermenge kann dadurch vorgekehrt werden, dass stets etwas mehr Wasser gefördert wird, als der Versuch erfordert, dass also die Ueberfälle beständig in Tätigkeit bleiben.

Der in Abb. 21 ersichtliche Mitteldruck-Behälter (26) ist vierteilig, jedoch können alle Abteilungen durch Oeffnen von Schützen miteinander verbunden werden. Die Gesamtlänge der Regulierüberfälle beträgt 96 m. Demgegenüber erhielt der in Abb. 22 gezeigte zweiteilige Hochdruck-Behälter (27) eine Ueberfallslänge von insgesamt 45,9 m. Der normale Wasserspiegel des Mitteldruck-Behälters liegt auf Kote 491,34, also 4,50 m über dem Erdgeschossboden, der des Hochdruck-Behälters auf Kote 500,54, d. h. 13,70 m über Erdgeschossboden; vom genannten mittlern Betriebswasserspiegel im Tiefbehälter ergeben sich also statische Förderhöhen von 7,00 bezw. 16,20 m.

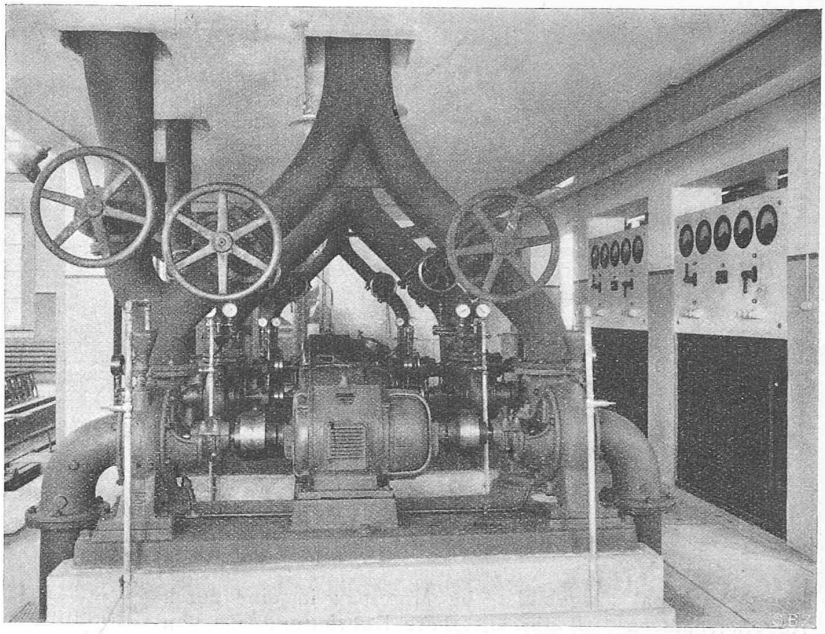


Abb. 23. Pumpenraum im Erdgeschoss des Nordflügels; rechts Schalttafel.

Aus dem Bestreben heraus, die Pumpanlage zwar den verschiedensten Bedarfswassermengen anzupassen, ohne aber dabei die Anzahl der Aggregate zu stark anwachsen zu lassen, ergab sich das Problem, jede der vorzusehenden vier Pumpenaggregate sowohl für die Mitteldruck- als auch für die Hochdruck-Anlage verwendbar zu machen. Diese Aufgabe konnte am besten dadurch gelöst werden, dass jedes der vier Aggregate mit zwei gleichen Pumpen (28 und 29) ausgestattet wurde (Abb. 4 und 23), die von einem in der Mitte aufgestellten Motor (30) angetrieben werden. Jede Pumpe (28 und 29 in Abb. 5, 7 und 8) erhielt ein eigenes Saugrohr (31 und 32), die in den Schnitten (Abb. 7 und 8) rechts gezeichneten Pumpen jedoch zwei Druckrohre (33 und 34), von denen das eine (33) in den Mitteldruck-Behälter, das andere in das durch ein besonderes Ventil abschliessbare Saugrohr (32) der Pumpe links mündet. Das Druckrohr (35) der Pumpe links gabelt sich in zwei Aeste, von denen der eine (36) zum Mitteldruck-Behälter, der andere (37) in das Steigrohrsystem der Hochdruck-Anlage (38 und 39) führt (siehe auch Abb. 23).

Bei der dadurch erzielbaren Parallel- bezw. Serienschaltung der beiden Pumpen ergibt sich die Möglichkeit, sowohl den Mitteldruck- als auch den Hochdruck-Behälter bei gleicher Drehzahl des Motors zu speisen. Nachstehend sind die charakteristischen Merkmale der vier Aggregate für beide Betriebsarten zusammengestellt.

	Für die Mitteldruck-Anlage. Pumpen parallel geschaltet				Für die Hochdruck-Anlage. Pumpen in Serie geschaltet.			
Pumpe Nr.	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Fördermenge in l/sec . .	50	200	100	150	25	100	50	75
Manometr. Förderhöhe m	8,50	8,50	8,50	8,50	17,00	17,00	17,00	17,00
Drehzahl/min	1450	960	1450	960	1450	960	1450	960
Leistungsbedarf in PS .	7,7	29,0	15,3	22,5	7,7	29,0	15,3	22,5
Nutzeffekt in % . . .	74	78	74	76	74	78	74	76
Leistung des Motors in PS	10	35	20	23	10	35	20	23

Da eine der Pumpen jedes Aggregates bei der Förderung in den Mitteldruck-Behälter mittels Kupplung ganz ausgeschaltet werden kann, ergibt sich für die Mitteldruck-Anlage eine fast ununterbrochene Abstufung in der Fördermenge von 25 zu 25 l/sec bis zu 500 l/sec und für die Hochdruck-Anlage bis zu 250 l/sec. Wenn notwendig, kann eine fünfte Pumpe in der Pumpenkammer O, in der Verlängerung des Rücklaufkanals, aufgestellt werden. Die Pumpen I bis III wurden von der Firma Gebr. Sulzer A.-G. in Winterthur, die Pumpen IV von der A.-G. Escher Wyss & Cie., Zürich, geliefert.

Es wurde nicht mit der Möglichkeit gerechnet, dass die Propellerpumpen-Anlage mit ihrem Leistungsbedarf bei Vollast von 130 PS gleichzeitig mit sämtlichen vier Pumpen der Mittel- und der Hochdruck-Anlage in Betrieb seien; deshalb wurde ohne Bedenken das Pumpenaggregat IV in den einen der beiden Rücklaufkanäle der Propellerpumpen-Anlage eingebaut. Bei Betrieb der Propellerpumpen wird zur Erreichung einer einwandfreien Wasserführung durch die Pumpenkammer IV ein schrägliegender Holzbodenbelag eingebaut und das Pumpenaggregat IV ausgeschaltet, bezw. bei kleinen Fördermengen der Propellerpumpen nur einer der beiden Rücklaufkanäle benützt.

IV. DIE MITTELDRUCK-ANLAGE.

Zur Aufstellung von Versuchsmodellen von Wasserkraftanlagen und Flussläufen steht der grosse Versuchsaal der Mitteldruck-Anlage zur Verfügung, der den ganzen Mittelbau, sowie einen Teil des Südflügels einnimmt. Der betreffende Raum besitzt 47,2 m bezw. 54,62 m Länge, 15,83 m Breite, und 7,20 bezw. 4,8 m Höhe bis Unterkante Kran und enthält keine störenden Säulenkonstruktionen (Abb. 4 auf Seite 3 und Abb. 5 auf Tafel 12).

Wie bereits erwähnt, wurde bei der Mitteldruck-Anlage auf den Einbau fester Kanäle zu Versuchzwecken ganz verzichtet, die Modelle sollen vielmehr nach Bedarf auf der ganzen verfügbaren Grundfläche des Versuchsaales aufgestellt werden können. Dies wäre namentlich dadurch sehr erleichtert worden, wenn diese letzte durchwegs hätte betoniert werden können, wodurch ohne weiteres ein wasserdichter Boden geschaffen worden wäre. Da aber ein Teil des Untergeschosses durch den Versuchskanal (1) und den Beobachtungskanal (2) der Niederdruck-Anlage, ein anderer Teil für den Rohrkanal (40 in Abb. 10) der Hochdruck-Anlage reserviert werden musste, während anderseits auch der Rücklaufkanal (41) der Mitteldruck-Anlage von oben zugänglich gemacht werden sollte (Untersuchung von Entsandungsanlagen), so konnte nur ein 7,80 m breiter Streifen des Versuchsaales mit einem wasserdichten Boden ausgestattet werden. Dieser wurde als sogenannter Versuchstisch (42) ausgebildet und zur Aufstellung beweglicher Kanalwände dadurch hergerichtet, dass besondere Einspannschienen (43) in den Boden eingelassen wurden,

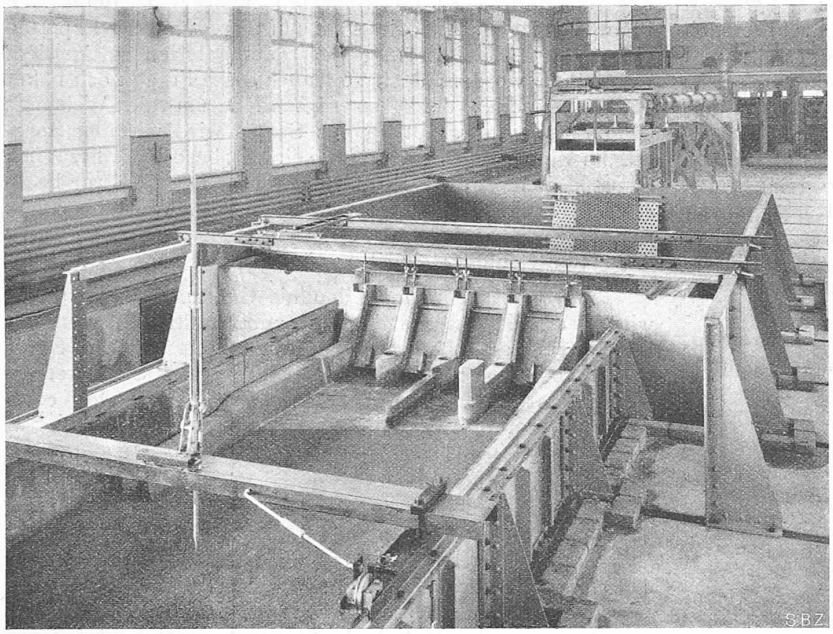


Abb. 24. Modell im Masstab 1 : 40 des Limmatkraftwerks Wettingen.

in die die Konsolständer (44, Abb. 17) der verschiebbaren Gerinnewände an beliebiger Stelle befestigt werden können. Bei dieser Anordnung braucht das Modell an sich nicht wasserdicht zu sein. Insbesondere können Sohle und Ufer eines Flusslaufes dabei einfach aus Sand bezw. anderem Material nachgebildet werden, das direkt auf der Betonsohle des Versuchstisches aufgebracht wird. Im Grundriss (Abb. 5), sowie in den Längsschnitten (Abb. 7 und 8) und im Querschnitt (Abb. 17) sind drei solche Versuchsanordnungen schematisch dargestellt (45), (46), (47). Die eine davon (45) stellt den in Ausführung begriffenen Versuch für das Limmatwerk Wettingen der Stadt Zürich dar (Abb. 24).

Selbstverständlich ist aber die Verwendung des Versuchsaales nicht auf diesen Versuchstisch beschränkt, da die erwähnten Kanäle im Untergeschoss, auch wenn sie in Betrieb sind, nicht auf die ganze Länge aufgedeckt zu sein brauchen. Die Benützung der nicht durch Beton abgedeckten Grundfläche des Versuchsaales erfordert dann die Erstellung wasserdichter Modelle. Für die Untersuchung von Fluss- oder Kanalmündungen analog dem Versuch, der gegenwärtig für das Kraftwerk Albbruck-Dogern in Vorbereitung ist, erweist sich die grosse Breite des Versuchsaales als unbedingt erforderlich. Die Wasserzufuhr für diese Versuche erfolgt aus dem bereits besprochenen vierteiligen Mitteldruck-Behälter (26) mit total 33 m² Grundfläche. Jede seiner vier Abteilungen ist mit zwei Zapfstellen in verschiedener Höhe versehen (Abb. 4 auf S. 3, und Abb. 25), sodass die Kreuzung der Zuteilungsrohre, je nach der Stellung der Modelle, leicht möglich ist. Diese Rohrleitungen mit 250 mm ∅ (48) sind, ebenso wie die Versuchsanordnungen selbst, den jeweiligen Bedürfnissen anzupassen; sie münden in senkrechter Stellung in den den Modellen vorgeschalteten Messkasten (49). Für das Modell des Kraftwerks Wettingen (45) ist ein Messbehälter für maximal 200 l/sec dargestellt. Nach dem Auslauf aus dem Zuleitungsrohr steigt das Wasser zunächst wieder in die Höhe und durchläuft dann mehrere Beruhigungsiebe, um sodann über den Messüberfall zu fliessen, der je nach Bedarf als dreieckförmiger oder als rechteckiger Ueberfall mit und ohne Querkontraktion eingebaut werden kann. Die Beobachtung der Ueberfallhöhe erfolgt an zwei mit dem Wasserspiegel vor dem Ueberfall kommunizierenden Glaskästen, die elektrisch beleuchtet und mit Hakenpegeln ausgerüstet sind, deren Einstellung durch Mikrometerschraube und deren Ablesung mittels Nonius auf $^1/_{10}$ mm erfolgt. Das über den Messüberfall stürzende Wasser gelangt in das Modell durch eine Regulierschütze; die Beruhigungsvorrichtungen werden im obersten Teil des Zulaufkanals ad hoc eingebaut. Die Wasserregulierung erfolgt zunächst grob mit dem Abschlusschieber der Zulaufleitung, die Feinregulierung durch einen am Messkasten angebrachten Ablaufhahn von 50 mm ∅. Die für die Versuche verwendeten Messbehälter sind mit Ausnahme eines einzigen transportierbar. Ein besonderer Messkasten (50) (Abb. 6, 7 und 26) ist fest im Versuchsraum aufgestellt, und zwar derart, dass die Krone des Messüberfalles auf Kote 490,65 liegt. Bei der gegebenen Wasserspiegelhöhe des Mitteldruck-Behälters auf Kote 491,34 entspricht diese Höhe der maximalen für die Mitteldruck-Anlage erhältlichen Druckhöhe. Es können demnach hier Modelle, z. B. Saugheber und drgl. angeschlossen werden, die vom Erdgeschossboden bis etwa 3,00 m Druckhöhe verlangen. Die Seitenwände dieses Messbehälters sind der bessern Uebersicht des Abflussvorganges wegen aus Spiegelglas-Scheiben erstellt. Die Wasserzuleitung zu diesem Behälter kann aus irgend einem der vier Mitteldruck-Behälter erfolgen.

Zur Einstellung bezw. Einmessung der Wasserstände beim Modell sind auf Schienen laufende Relief - Koordinatographen vorgesehen (Abb. 24); diese Schienen sind auf den eisernen Gerinnewänden aufgeschraubt und ihr zur Höhenaufnahme bestimmter Spitzenpegel quer zur Strömung ebenfalls auf einem besondern Wagen verstellbar. Solche Koordinatographen, deren

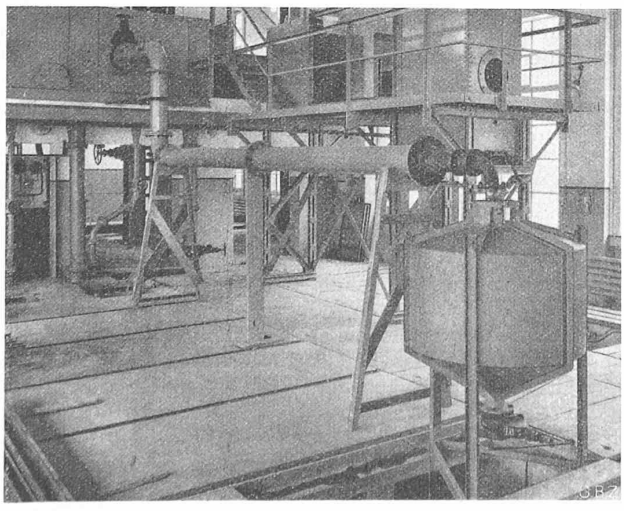


Abb. 26. Eichung des Eichbehälters; rechts hinten der feste Ueberfall-Messkasten.

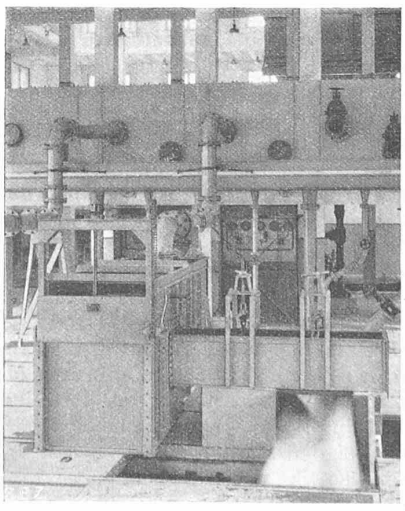


Abb. 25. Mitteldruck-Behälter; im Vordergrund Eichung eines Ueberfall-Messkastens.

Hauptspannweite der Modellbreite angepasst werden kann, werden beispielsweise bei einem Stauwehrversuch im Bedarfsfall im Ober- und Unterwasser aufgestellt und dienen ausser zu den erwähnten Zwecken auch zur Einmessung der Modellflussohle bezw. zur Absteckung von Niveaukurven. Die Regulierung des Unterwassers erfolgt am untern Ende des Modellkanals durch eine Stauschütze (51, Abb. 5 und 4). Durch diese gelangt das Versuchswasser in das Untergeschoss zum Rücklaufkanal (41). Ausser diesem kann der im Grundrissplan (Abb. 10) und Längsschnitt (Abb. 7) als Eichbehälter (52) bezeichnete Raum ebenfalls zur Rückleitung des Wassers benützt werden. Sobald die weiter unten zu besprechenden Eichversuche der Messüberfälle abgeschlossen sein werden, soll dieser Eichraum durch zwei Längsmauern in drei parallele Kanäle geteilt werden, sodass im ganzen vier Rücklaufkanäle für die Mitteldruck-Anlage zur Verfügung stehen werden. Im Untergeschoss befinden sich, sowohl am nördlichen als auch am südlichen Ende des Eichraumes, Querkanäle (53, 54), die durch Schützen (55, Abb. 10) abschliessbar sind. Sie gestatten eine getrennte Führung des Rücklaufwassers in die Pumpenkammern, was bei der Abtrennbarkeit dieser letzten vom Tiefbehälter erlaubt, Versuche mit gefärbtem Wasser von solchen mit reinem Wasser zu isolieren. Am Mitteldruck-Behälter sind ausser den Anzapfungen (56) für das Versuchswasser noch die Falleitungen (57) für das Ueberfallwasser des Druckreguliersystems und ein weiteres Rohrsystem (58, siehe Abb. 5) angeschlossen, das zum Füllen der Modellkanäle vor dem Versuch vom Unterwasser aus bestimmt ist. Diese Massnahme ist notwendig, um die Zerstörung von aus Sand modellierten Flussohlen vor Erreichung des Beharrungszustandes zu verunmöglichen. (Schluss folgt.)

Zur Erweiterung des Stadthauses Winterthur.

Mit Bezug auf unsere Ausführungen in Nr. 13 (vom 29. März) wünscht der Stadtrat von Winterthur folgendes zu erklären:

In der „Neuen Zürcher Zeitung", der Zeitschrift „Das Werk" und in der „Schweiz. Bauzeitung" haben sich verschiedene Autoren gegen die geplante Erweiterung des Stadthauses in Winterthur ausgesprochen. In allen Einsendungen wird dem Stadtrat, in mehr oder weniger verbindlicher Form, folgender Vorwurf gemacht: Allerdings seien auf einem Plane die Worte Semper's zu lesen, dass der Gemeindesaal nach hinten ausgedehnt werden könne, aber der Stadtrat verschweige der Oeffentlichkeit, dass diese Notiz zu einem ganz anderen Plane gehöre als dem ausgeführten; heute beziehe man „zweckdienlich schlicht" diese Notiz eines nach Grundriss und Aufriss völlig verschiedenen Projektes auf ein anderes Projekt, und verschweige sorgfältig, dass sich diese Notiz nicht auf den heutigen Bau beziehe; dies sei eine unstatthafte Transponierung, eine Eulenspiegelei usw.

Demgegenüber sei aus der massgebenden Weisung des Stadtrates an den Grossen Gemeinderat vom 7. Februar 1930 folgendes zitiert: Dass das jetzige Verhältnis von Haupt- und Vorbau durchaus nicht eine abschliessende, vom Erbauer gewollte Lösung war, ergibt sich aus einer *Planskizze, bezeichnet Projekt IIb (die noch kleinere Verhältnisse des Saales, aber auch des Treppenaufganges annimmt),* auf der sich eine von Semper angebrachte Notiz folgenden Wortlautes vorfindet: „NB. Hier kann der Gemeindesaal nach hinten beliebig ausgedehnt werden." — Damit ist deutlich erklärt worden, dass sich die Notiz nicht auf dem Plane befindet, der zur Ausführung gelangte, sondern auf einem Vorprojekt, das anders gestaltet war. Die beiden Pläne, Skizze Projekt IIb und das schliessliche Projekt, liegen zur Vergleichung bei den Akten.

Auf die materielle Kritik der verschiedenen Einsendungen tritt der Stadtrat hier nicht ein. Nur die Bemerkung sei gestattet, insbesondere gegenüber den Ausführungen in der „Bauzeitung", dass über die Ausgestaltung des Gemeindesaales im Einzelnen noch keine definitiven Pläne vorliegen. Allerdings ist auf Anregung der Experten eine gewisse Tieferlegung der Seitengalerien in Aussicht genommen worden, doch soll auch diese Frage noch näher geprüft werden; denn, so sagt wiederum die Weisung: „Die innere Ausgestaltung des Saales wird mit aller Sorgfalt im Einzelnen zu studieren sein, insbesondere bezüglich Akustik, Beleuchtung, Bemalung usw." Der Stadtrat beabsichtigt, auch hier wieder die Experten zu Worte kommen zu lassen.

Winterthur, 4. April 1930. Der Stadtrat.

Bevor wir von der Erlaubnis Gebrauch machen, die wichtigsten Stellen aus den uns vom Stadtrat als Separatabzug (vom 28. März 1930) übermachten vier Expertengutachten[1]) abzudrucken, sei die Frage der Semperschen Marginalnotiz vorweggenommen, auf die sich der erste Abschnitt der obigen Zuschrift bezieht.

Der Stadtrat verwahrt sich gegen die Behauptung, er habe mit dieser Marginalnotiz Missbrauch getrieben; aber beweist nicht schon die blosse Tatsache, dass soviel darüber geredet werden muss, dass hier ein gewisses Dunkel, eine absichtliche oder unabsichtliche Vernebelung des eindeutig klaren Tatbestandes vorliegt, der besagt, dass diese Marginalnotiz den ausgeführten Bau gar nichts angeht, und somit überhaupt nicht hätte zitiert werden dürfen.

In ihrem zweiten Gutachten (vom Dezember 1929) schreiben die Experten K. Indermühle und H. Fietz wörtlich: „Auf einer dieser Skizzen findet sich die eigenhändige Bemerkung Sempers, dass das Gebäude nach rückwärts auch verlängert werden könnte. *Diese Bemerkung darf wohl dahin gedeutet werden, dass der jetzige Zustand des Gebäudes eigentlich nicht der von Semper gewollte ist",* und in der Weisung des Stadtrates an den Grossen Stadtrat von Winterthur vom 7. Februar 1930 wird die Sempersche Marginalnotiz auch wieder zitiert und dann heisst es wörtlich: *„Damit hat der Meister selbst in die Diskussion eingegriffen. Sein Wort darf uns massgebend sein. Es erscheint geradezu als Aufmunterung, sein Werk fortzusetzen und zu vollenden."*

Freilich wird hier nicht expressis verbis die falsche Behauptung aufgestellt, die Semper-Notiz stehe auf dem Plan des ausgeführten Stadthauses, aber „zweckdienlich schlicht" wird von dieser Notiz so Gebrauch gemacht, *als ob* sie sich darauf bezöge, während Semper von etwas ganz anderem, eben einem nicht ausgeführten Vorprojekt redet. Die oben abgedruckte Aeusserung des Stadtrates kann hier nur dazu dienen, die überaus peinliche Tatsache zu unterstreichen, dass der Propagandafeldzug für den Umbau auf irreführenden Argumenten aufgebaut ist, wobei das doch wohl nicht unbeabsichtigte Schillern zwischen richtigen und falschen Behauptungen schlimmer ist als ein offenkundiger Irrtum.

Schon das erwähnte zweite Gutachten Indermühle-Fietz bedient sich einer ganz erstaunlichen Logik: Wieso darf eine Bemerkung Sempers, die sich, wie zuerst die Experten selber sagen, „auf einer dieser Skizzen" befindet, die *nicht* ausgeführt wurden — (sie war als Abb. 3 in „S. B. Z." Nr. 13, S. 162 abgebildet) — plötzlich „wohl dahin gedeutet werden, dass der jetzige Zustand . . . nicht der von Semper gewollte ist"??

*

Und nun die vom Winterthurer Stadtrat eingeholten Gutachten. Zwei stammen von den Arch. K. Indermühle (Bern) mit Kantonsbaumeister Dr. H. Fietz (Zürich), ein erstes (Mai 1927), das ein bauamtliches Vorprojekt kurz bespricht, und ein ergänzendes vom Dezember 1929, das sich zu dem inzwischen aufgestellten Projekt L. Völki (vgl. „S. B. Z." Nr. 13) äussert; ferner zwei Gutachten von Prof. Dr. Paul Bonatz (Stuttgart) mit Prof. H. Bernoulli (Basel) vom 21. Juni 1928 und vom 15. November 1929.

[1]) Indermühle-Fietz vom 21. Mai 1927 und vom Dezember 1929 und Bonatz-Bernoulli vom 21 Juni 1928 und vom 15. November 1929.