

# Das Laboratorium für Hydraulik

Autor(en): **Taubmann, Karl**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **92 (1974)**

Heft 12: **SIA-Heft, Nr. 3/1974: Technikum beider Basel**

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-72297>

## **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.

# Das Laboratorium für Hydraulik

Von Dr. Karl Taubmann, Dozent für Hydraulik

DK 626/627.001.5:373.622

Dem Grundgedanken einer praxisorientierten Ausbildung an einer höheren technischen Lehranstalt trägt auch das Hydraulik-Labor am Technikum beider Basel Rechnung: der theoretische Unterricht in Hydraulik (Strömungslehre) und angewandten wasserbaulichen Fächern erfährt nicht nur durch praktische Berechnungsbeispiele allein, sondern auch durch Laborübungen eine wesentliche Vertiefung, besonders im Verstehenlernen theoretischer Zusammenhänge,

Ein wesentliches Anwendungsgebiet der technischen Hydraulik und damit Gegenstand von hydraulischen Laborübungen ist die Hydrometrie, die hydraulische Messtechnik. Diese bildet ihrerseits eine der Grundlagen des hydraulischen Modellversuchswesens.

Das «Begreifen» im eigentlichen Sinne des Wortes und Kennenlernen hydraulischer Versuchs- und Messeinrichtungen hinsichtlich ihrer Einsatzmöglichkeiten und -grenzen (Messgenauigkeiten) ist Hauptbestandteil der Laborarbeit.

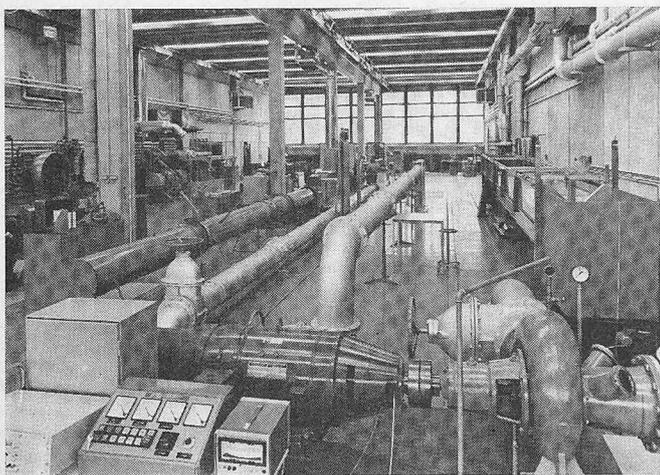
Die Aufnahme von hydraulischen Modellversuchen schliesslich ist abhängig von den Aufgaben, die aus der Wasserbaupraxis von öffentlichen und privaten Auftraggebern oder vom Technikum selbst, beispielsweise an Diplomanden, gestellt werden.

Im folgenden soll dem Leser ein Überblick über die am Technikum beider Basel vorhandenen Einrichtungen des Hydraulik-Labors sowie über das daraus erwachsene Übungsprogramm für die Abteilungen Maschinen- und Tiefbau vermittelt werden.

Kernstück des Hydraulik-Labors stellt der eigene Kreislauf dar, der von folgenden Bauelementen gebildet wird:

Tiefbassin (Inhalt 150 m<sup>3</sup>), Saugleitung, Zentrifugalpumpe (Fördermenge 200 l/s), Druckleitung, Hochbassin (Inhalt 12 m<sup>3</sup>, Höhendifferenz zum Wasserspiegel im Tiefbassin rd. 10 m), Zufussleitung zu Messeinrichtungen bzw. Entlastungsleitung zum Tiefbassin; Versuchseinrichtungen: Freispiegelkanal (Wasserrinne: Länge 10 m, Breite 0,80 m) oder Druckrohrleitungen (zwei von 0,30 m Durchmesser), Rückleitungen über «Wasserweichen» ins Mess- bzw. Sedimentations- oder direkt ins Tiefbassin. Bild 1 zeigt die genannten Messeinrichtungen von der Rückleitungsseite her und Bild 2 das Schema des Laborkreislaufes. Der Hauptvorteil dieser Konzeption mit einem Hochbassin liegt in der konstanten Druckhöhe, was Druckschwankungen ausschliesst. Dieses Grundkonzept

Bild 1. Labor für Hydraulik: Zwei Druckrohrleitungen (Durchmesser 300 mm) und ein Freispiegelkanal (Breite 800 mm) als Versuchseinrichtungen. Im Vordergrund die Zentrifugalpumpe



wurde von der Versuchsanstalt für Wasserbau an der ETH Zürich aufgrund ihrer damit gesammelten guten Erfahrungen übernommen. Mit Hilfe der genannten Versuchseinrichtungen und des zugehörigen Messinstrumentariums wie Pegel, Pitotrohr, Flügel, Normüberfall, Kanalventuri, Grundschwelle und Rauigkeitsbelag in der Wasserrinne sowie Piezometern, Blende, Düse und Venturidüse in beiden Rohrmessstrecken lässt sich folgendes Standardübungsprogramm im Hydraulik-Labor auf dem Gebiete der Hydrometrie abwickeln:

## 1. Freispiegelkanal (Wasserrinne):

- Fliessgeschwindigkeitsmessungen mit OTT-Flügel oder PITOT-Rohr
- Rauigkeitsermittlung
- Überfalleichung (Bild 3)
- Kanalventuri und Tosbecken (Bild 3)
- Unterströmen einer Schütze.

## 2. Druckrohrleitung (Rohrmessstrecke):

- Strömungsgeschwindigkeitsverteilung
- Einzelverluste
- Wandrauigkeitsbestimmung
- Düsen- und Venturidüsen-Eichung
- Pumpen-Kennlinie.

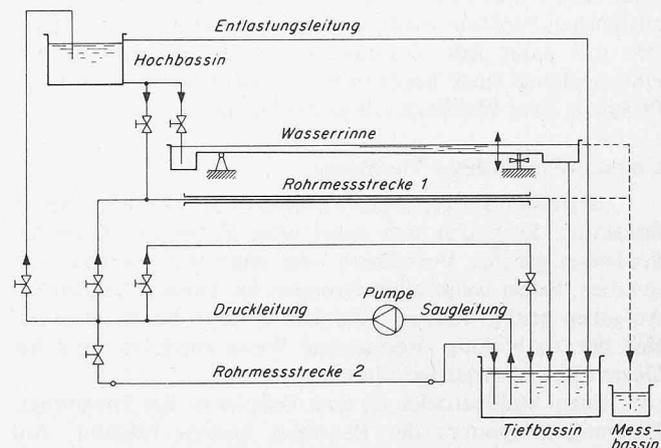
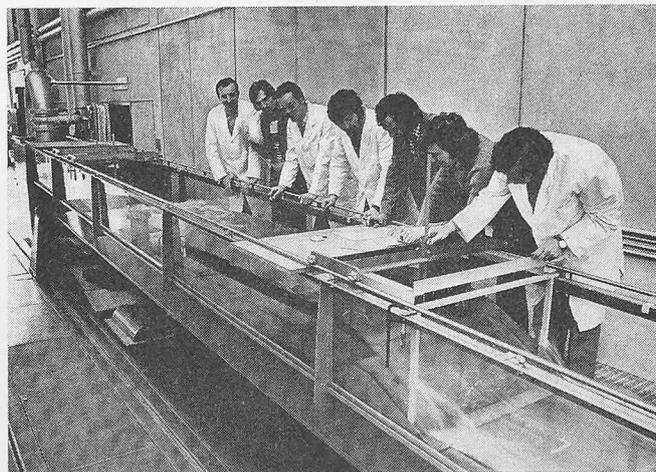


Bild 2. Schema des Hydraulik-Laborkreislaufes

Bild 3. Labor für Hydraulik: Studenten des 5. Semesters eichen einen Kanalventuri und eine Überfallschwelle für verschiedene stationäre Abflussgrößen



Darüber hinaus steht ein aeromechanisches Modell (Air-Flow-Kit) sowohl für qualitative Versuche zur Demonstration der aero- bzw. hydromechanischen Grundgesetze als auch zur quantitativen Bestimmung der Rauheits- und Einzelverluste einer vom Medium Luft durchströmten Druckrohrleitung den Studenten beider genannter Abteilungen zur Verfügung (Bild 4).

Ausserdem ist auf dem Gebiete des Grundwasserbaues ein sogenanntes Schmalspaltmodell in Auftrag gegeben, das das Filtergesetz anzuwenden und in Sickerströmungsprobleme einzuführen erlaubt.

Sämtliche Übungen im Hydraulik-Labor dienen dem Lernziel, die theoretischen Grundgesetze der Aero- und Hydromechanik bzw. technischen Hydraulik in der Praxis der Hydrometrie anwenden zu lernen und selbständig Messungen, deren Auswertung und Interpretation im Rahmen der praktisch erreichbaren Messgenauigkeiten durchzuführen. Die Arbeit in Gruppen erzieht dabei zur Teamarbeit, wobei an einem Messobjekt nicht mehr als vier Studenten Beschäftigung finden, ohne dass Leerlauf entsteht. Gefordert wird ein Gruppenprotokoll mit den Angaben zu den durchgeführten Messungen und deren Auswertungen. Die Bewertung dieser Protokolle erfolgt in einer Gruppen-Note.

Während die Hydraulik-Laborübungen derzeit im 5. Semester stattfinden, ist in Zukunft vorgesehen, dieses Standardübungsprogramm der Hydrometrie bereits in diejenigen Semester vorzuverlegen, in denen die theoretischen Grundlagen der technischen Hydraulik vermittelt werden. Im 6. Semester (Diplomsemester) sollen hingegen für Studenten, die in wasserbaulichen Fächern zu diplomieren beabsichtigen, über das gesamte Semester sich erstreckende Laboraufgaben gestellt werden, die folgendes umfassen sollen:

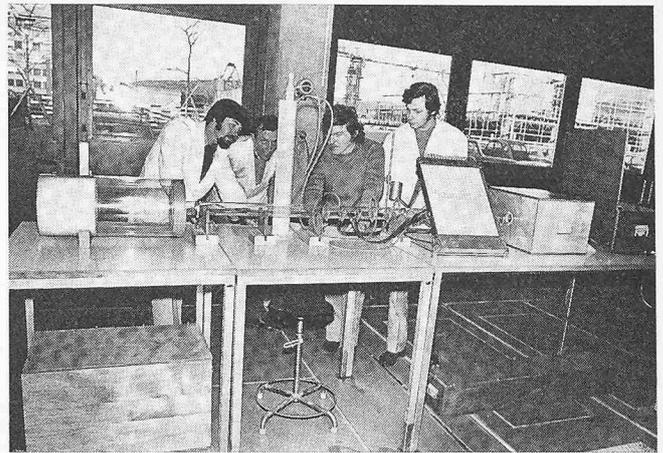


Bild 4. Labor für Hydraulik: Studenten messen am Air-Flow-Kit-Modell die Geschwindigkeitsverteilung und die sekundlich durch eine Plexiglasleitung strömende Luftmenge

- Planung und Bau eines Versuchsmodells (beispielsweise Stauklappe auf Wehrschwelle)
- Messungen (beispielsweise Druckverteilung auf der Stauklappe für verschiedene Stellungen und stationäre Abflussgrößen)
- Abänderungen hinsichtlich optimaler Strömungsverhältnisse (beispielsweise Modifizieren der Stauklappenform bis zum unterdruckfreien Überströmen)
- Auswertung sämtlicher Messergebnisse und Berichterstattung mit Ausarbeitung der Vorschlagslösung unter Übertragung der Modell- auf Naturabmessungen.

## Ungelöste Probleme der Vermessungsabteilung: Nachdiplomstudium und Patentfrage

Von Karl Ammann, dipl. Vermessungs-Ing. ETH, Abteilungsvorsteher

DK 528:378.21:373.622

### Die Vermessungsabteilung

#### Das Berufsbild und Ausbildungsziel

Unser Absolvent ist in erster Linie Vermessungsfachmann. Er löst alle normalerweise anfallenden Vermessungsprobleme auf Stufe der niederen Geodäsie in technischer und - nach kurzer Einarbeitung in die Praxis - auch in organisatorischer Hinsicht selbständig. Er beherrscht die wichtigsten Mess- und Auswertungsmethoden und ist in der Lage, diese zweckmässig und wirtschaftlich einzusetzen.

Auf Grund der Vorkenntnisse aus Lehre und eigener Berufspraxis und dank unserem Unterricht in Grundbuchvermessung und Rechtskunde weist der Geometer-Techniker HTL im allgemeinen beim Eintritt in die Praxis im Fach Grundbuchvermessung die grösste Erfahrung auf. Der Geometer-Techniker HTL löst aber auch Ingenieurprobleme in Teilgebieten des Strassenbaues, der Güterzusammenlegung und Landumlegung.

Er ist geeignet als Mitarbeiter für Fragen der Planung, und er besitzt gute Voraussetzungen, um sich später in Spezial- oder Nachbargebieten des Vermessungswesens einzuarbeiten (beispielsweise Landesvermessung, Datenverarbeitung, Gemeindeingenieurwesen, siehe Bild 1). Es zeigt sich deutlich, dass unser Berufsbild von demjenigen des Tiefbaus wesentlich verschieden ist.

Eine geeignete Zusammenfassung von Fächern ergibt die zwei Tätigkeitsbereiche Vermessungswesen und Gemeindeingenieurwesen. In jedem Fall ist die Vermessung die besondere Stärke unserer Absolventen.

#### Das Bildungsziel

Es geht uns darum, die Technik in das Ganze des Lebens einzuordnen und den gesellschaftlichen Zielen unterzuordnen.

Konkret wären etwa folgende Bildungsziele zu nennen:

- Übersicht über die Zusammenhänge zwischen technischem, wirtschaftlichem und sozialem Bereich
- Verantwortung, Solidarität, persönliches Engagement
- Objektivität und selbstkritische Haltung
- Aktivität, Entschlusskraft
- Wille zur Weiterbildung
- Guter schriftlicher und mündlicher Ausdruck
- Phantasie, Kreativität

Ein Beispiel soll dies veranschaulichen: Die Absteckung des Kühlturmes eines Kernkraftwerkes ist ein interessantes und anspruchsvolles vermessungstechnisches Problem. Es ist aber drittrangig neben der Frage, wozu überhaupt, ob, wo und wie solche Anlagen gebaut werden sollen oder nicht.

Der Geometer-Techniker HTL muss sich oft mit Problemen befassen, bevor sie vermessungstechnisch aktuell werden.