

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Conference Paper, Published Version

Martin, Helmut

100 Jahre - Dresdner Flußbaulaboratorium an der TU Dresden

Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit/Provided in Cooperation with:

Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/104052>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Martin, Helmut (1998): 100 Jahre - Dresdner Flußbaulaboratorium an der TU Dresden. In: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik (Hg.): 100 Jahre Hubert-Engels-Laboratorium - Hydraulische und numerische Modelle im Wasserbau, Entwicklung-Perspektiven. Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen 13. Dresden: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik. S. 5-17.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



100 Jahre - Dresdner Flußbaulaboratorium an der TU Dresden

1 Gründung des Flußbaulaboratoriums

Im Oktober 1898 nahm im Keller des Hochschulgebäudes am Bismarckplatz, dem heutigen Friedrich-List-Platz, das unter der Leitung von Professor *Hubert Engels* eingerichtete erste ständige Flußbaulaboratorium seine Arbeit auf. Hiermit leitete Hubert Engels eine Lehr- und Forschungsrichtung im Wasserbau ein, die bis in unsere heutige Zeit nachwirkt und gelegentlich auch als „Dresdner Schule des Wasserbaus“ bezeichnet wird.

Vor 100 Jahren war der Wasserbau eine durch die Erfahrung geprägte Ingenieurdisziplin, die neben den allgemeinen Berechnungsmethoden des Bauingenieurwesens vereinfachte Ansätze aus der klassischen Hydromechanik übernommen hatte, aber auch große Teile der Meteorologie, Hydrologie, Hydrographie und des Grundbaues umfaßte. Zur Lösung wasserbaulicher Aufgaben standen damals dem Ingenieur nur zwei Hilfsmittel zur Verfügung, die Erfahrung und die bis dahin entwickelten Berechnungsansätze. Engels fügte ein drittes Hilfsmittel hinzu, nämlich systematische Modellversuche, mit denen zunächst die hydraulischen Wirkungen von Wasserbauten qualitativ an maßstäblich verkleinerten Bauwerken studiert werden konnten. Damit öffnete Hubert Engels die Tür zur Anwendung der Ähnlichkeitsmechanik im wasserbaulichen Versuchswesen, die es in der weiteren Entwicklung ermöglichte, auch quantitative Aussagen aus Modellversuchen abzuleiten.

Die Entwicklung unserer Bildungseinrichtung führte von der im Jahre 1828 gegründeten Technischen Bildungsanstalt über die Polytechnische Schule (1851), das Königlich-Sächsisches Polytechnikum (1871) und die Technische Hochschule (1890) zur Technischen Universität im Jahre 1961. Lehrveranstaltungen im Wasserbau gehörten vom Anfang an zum festen Bestandteil des Bildungsangebotes. Diese Lehrveranstaltungen lagen bis 1869 in den Händen von Professor *Johann Andreas Schubert*, der durch den Bau der ersten Dampflokomotive „Saxonia“ und des ersten Dampfschiffes auf der Elbe „Königin Maria“ sowie durch seine Mitarbeit an der Göltzschtal-Eisenbahnbrücke weit über die Grenzen Sachsens bekannt wurde. Der Wasserbau wurde dann vertreten durch Professor *Klaus Köpcke*, der vor allem durch seine Brückenbauten, z. B. das „Blaue Wunder“ in Dresden, große

Anerkennung in der Fachwelt fand. Von 1873 bis 1890 lag der Wasserbau dann in den Händen von Professor *Christian Otto Mohr*, der durch seine Arbeiten in der Technischen Mechanik, z. B. durch den „Mohrschen Spannungskreis“, in der Welt bekannt wurde. Bis zum Jahre 1890 war der Wasserbau ein Fachgebiet, das von einem Professor vertreten wurde, der gleichzeitig noch für weitere wichtige Fachgebiete des Bauingenieurwesens verantwortlich war. Es ist der Weitsicht von *Otto Mohr* zu verdanken, daß er dem damals 36-jährigen *Hubert Engels*, der zuvor schon 3 Jahre in Braunschweig als Professor für Wasserbau tätig war, das Lehrgebiet anvertraute. Gleichzeitig übertrug *Otto Mohr* den Eisenbahnbau dem Freiherrn *Alexander von Oer* und behielt selbst nur die Lehre in der Technischen Mechanik.

Hubert Engels konzentrierte sich zu Beginn seiner Schaffensperiode in Dresden auf flußbauliche Probleme, dabei standen der Fluß und seine Interaktion mit dem Flußbett im Mittelpunkt. Im Jahre 1893 trat er mit einer Abhandlung „Bis zu welchem Grade kann man durch Regulierung die Schiffbarkeit der Wasserläufe erhöhen?“ an die Öffentlichkeit, die auf dem internationalen Ingenieur-Kongreß in Chicago am 3. August 1893 verhandelt wurde.

In der Arbeit beschreibt der sensible Naturbeobachter *Engels* anschaulich, wie sich durch die inneren Fließbewegungen Gleichgewichtszustände zwischen Fluß und Flußbett herausbilden können, die jedoch ständig durch die wechselnde Wasserführung der Flüsse gestört werden. Angeregt durch die experimentellen Untersuchungen von *Fargue* (Bordeaux 1875), *Reynolds* (Manchester 1885), *Julius Weisbach* und seinem großen Schüler *Gustav Zeuner* an der Bergakademie in Freiberg sowie durch die Möglichkeit, in dem von *Zeuner* in Dresden eingerichteten „Laboratorium und Observatorium“ und in der Bellingrathschens Schiffsbauversuchsanstalt in Dresden-Übigau experimentelle Untersuchungen durchzuführen, verfolgte *Engels* das Ziel, nicht nur einzelne hydraulische Phänomene sondern das komplexe Verhalten von Fluß und Flußbett zu untersuchen und damit das Versuchswesen auf großräumige natürliche Fließ- und Transportprozesse auszudehnen. Mit der Inbetriebnahme des ersten ständigen Flußbau-laboratoriums in Dresden hatte *Hubert Engels* dieses Ziel erreicht und die Entwicklung des neuzeitlichen wasserbaulichen Versuchswesens eingeleitet.

2 Die Entwicklung des wasserbaulichen Versuchswesens

Die Inbetriebnahme des Flußbaulaboratoriums fiel in eine Zeit des wirtschaftlichen Aufschwungs, die auch durch die Errichtung großer Wasserbauten gekennzeichnet war. Zur Erweiterung der Binnenschifffahrt wurden Flüsse regu-

liert, Kanäle und Schleusen gebaut sowie Häfen eingerichtet. Das Wachstum der Industrie und Bevölkerung erforderte die Bereitstellung von Trink- und Brauchwasser, insbesondere in den industriellen Ballungszentren. Zu diesem Zweck wurden besonders im Mittelgebirgsraum zahlreiche Talsperren errichtet. Für die Planung von Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsanlagen waren ebenfalls hydraulische und wasserbauliche Kenntnisse erforderlich. Zur Lösung der mit diesen Wasserbauten verbundenen Probleme waren Modellversuche eine willkommene Hilfe.

Die Einrichtung des Dresdner Wasserbaulaboratoriums hatte daher eine Signalwirkung in Deutschland und in anderen europäischen Ländern. So entstanden in kurzer Folge zahlreiche andere Wasserbaulaboratorien, z. B. in Karlsruhe (1901), Berlin (1903), St.Petersburg (1907), Darmstadt (1908), Toulouse (1908), Bristol (1909), Braunschweig (1910), Padua (1910) und Graz (1912). Die weitere Entwicklung des Versuchswesen im Wasserbau wurde vor allem durch die Professoren *Rehbock* in Karlsruhe, *Koch* in Darmstadt und *Krey* in Berlin mitbestimmt, die als wegweisende Experimentatoren die Entwicklung der wasserbaulichen und hydraulischen Grundlagen voranbrachten.

In den ersten drei Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts gehörten die deutschen Wasserbaulaboratorien zu den führenden Laboratorien der Welt. In dieser Zeit kamen viele ausländische Studenten nach Deutschland, um das hydraulische Versuchswesen an seiner Quelle zu studieren. Besonders durch den amerikanischen Wasserbauingenieur *John Ripley Freemann* wurden diese Entwicklungen in den USA bekanntgemacht. Durch seine Initiative erhielten junge amerikanische Ingenieure die Möglichkeit, das hydraulische Versuchswesen in Europa zu studieren (Freemann - Scholarship). Hingewiesen sei auch auf die großen Hydromechaniker *Arthur Thomas Ippen* und *Hunter Rouse*, die beide am Anfang der dreißiger Jahre in Deutschland studierten. *Ippen* begann im Jahre 1948 als Professor für Hydraulik und Fluidmechanik am Massachusetts Institute of Technology (MIT), ein hydraulisches Laboratorium zu bauen, das weltweite Reputation erhielt. *Hunter Rouse* beeinflusste durch seine Bücher die Entwicklung der Fluidmechanik nachhaltig und war als Professor an der Universität Iowa maßgeblich an der Entwicklung der Meßmethoden und Meßeinrichtungen im hydraulischen Versuchswesen beteiligt.

3 Hubert Engels – Verdienste und seine Leitlinien im Wasserbau

Durch den Bau von Laboratorien für Wasserbau und hydromechanische Untersuchungen in vielen Ländern ist das Werk von *Engels* bekannt und anerkannt

worden. Die anfangs vorhandene Skepsis gegen Modellversuche schwand um so schneller, je besser es gelang, zutreffende Schlußfolgerungen aus den Versuchen zu ziehen und die hydraulischen Wirkungen qualitativ und quantitativ vorauszusagen.

Engels war sich der Grenzen der Modellversuche wohl bewußt. Er sah den Nutzen der Versuche vor allem in der qualitativen Aussage und in der Visualisierung der hydrodynamischen Prozesse, die gerade für die Ausbildung von jungen Ingenieuren eine außerordentliche Bedeutung hat. Der Ableitung von quantitativen Gesetzmäßigkeiten stand er jedoch zeitlebens skeptisch gegenüber.

Im Jahre 1914 erschien das von *Hubert Engels* verfaßte „Handbuch des Wasserbaues“ in seiner ersten Auflage. In diesem umfangreichen zweibändigen Werk legte *Engels* seine theoretischen Kenntnisse und praktischen Erfahrungen auf dem Gebiet des Wasserbaues dar. Das Handbuch gibt eine beeindruckende Gesamtschau des Wasserbaus, zu dem *Engels* auch Teilgebiete der Meteorologie, der Hydrologie und Hydrometrie sowie die Schifffahrt rechnete, die vom Bau der Schiffe bis hin zu den Seezeichen dargestellt wird. Kennzeichnend sind die genauen Beschreibungen von konstruktiven Details und die damit gesammelten Erfahrungen. Trotz einiger Defizite auf dem Gebiet der hydraulischen Ansätze, z. B. sind die von *Clapeyron* (1833) und *Bélanger* eingeleiteten Entwicklungen zum Impulssatz noch nicht enthalten, legte *Engels* mit seinem Handbuch die Grundlage für die Ausbildung im Wasserbau in Dresden.

Hubert Engels war in erster Linie Ingenieur. Die hydraulischen Gesetzmäßigkeiten zog er heran, um wasserbauliche Probleme zu lösen. Die Hydraulik war für ihn ein immanenter Bestandteil des Wasserbaues. Diese enge Verbindung der Hydromechanik mit dem Wasserbau kommt sowohl in seinen Vorlesungsbezeichnungen als auch im Aufbau seines Handbuches zum Ausdruck und war kennzeichnend für die Gestaltung des Studiums im Wasserbau. Die ersten eigenständigen Vorlesungen und Übungen in Hydraulik wurden erst von *Prof. Kirschmer* 1931 eingeführt, die nach dem 2. Weltkrieg durch die Vorlesungen in Rohrhydraulik, Nichtstationäre Wasserbewegung und Potentialströmung ergänzt wurden. 1970 wurde schließlich die Vorlesungsreihe „Technische Hydromechanik“ eingeführt, mit der gleichzeitig eine Erweiterung des Lehr- und Forschungsgebietes über die wasserbaulichen Probleme hinaus verbunden war.

Der Einsatz von experimentellen Untersuchungen zur Unterstützung der Lehrtätigkeit im Wasserbau und in der Technischen Hydromechanik ist auch in den Jahren nach dem Wirken von *Hubert Engels* trotz finanzieller und personeller Schwierigkeiten bis heute ein fester Bestandteil des Studiums geblieben. Professor *Heiser* beruft sich in seinem Antrag auf personelle Erweiterung seines Lehrstuhles im Jahre 1929 ausdrücklich auf die planmäßigen Laborübungen der Studenten. Heute werden in diese Übungen, die im Rahmen der Praktika im hydraulischen Versuchswesen durchgeführt werden, auch Meßeinsätze in dem neuen Freigelände an der Wilden Weißeritz einbezogen

Hubert Engels war ein Meister des Fluß- und Seebaus. Bemerkenswert ist, daß bereits wenige Jahre nach Inbetriebnahme des Laboratoriums umfangreiche seebauliche Modellversuche durchgeführt wurden. Diese Versuche sind sicher auf die Pionierrolle Dresdens auf dem Gebiet des wasserbaulichen Versuchswesens zurückzuführen aber auch darauf, daß *Hubert Engels* in seiner Tätigkeit als Ingenieur bereits umfangreiche Erfahrungen im See- und Hafengebäudebau gesammelt hatte.

Die enge Bindung des Versuchswesens in Dresden an den Seebau wurde auch von *Heiser* fortgesetzt, der im Jahre 1924 den Lehrstuhl für Wasserbau von *Engels* übernommen hatte, und wurde bis zur Gegenwart aufrechterhalten. Trotz der relativ großen Entfernung Dresdens zur Küste gehören Aufgaben aus dem Seebau und dem Küstenschutz zu den bedeutendsten Forschungsaktivitäten des Institutes.

Der Flußbau von *Engels* war gekennzeichnet durch den Einsatz von natürlichen Baustoffen, wie Strauchwerk, Steine und Holz. Aus diesen Baustoffen konnten Faschinen, Sinkwalzen und Sinkstücke gefertigt werden. Spreutlagen aus lebendem Weidenbusch wurden zum Befestigen und zur Begrünung der Uferstreifen eingesetzt. *Hubert Engels* engagierte sich in seinen Schriften für „den in seinem Bett belassenen, mäandrierenden Fluß mit freier Strömung“ und prägte damit auch Grundlagen für einen umweltverträglichen Wasserbau, eine Zielstellung, die auch von seinen Nachfolgern nie aus den Augen verloren wurde.

Im Laufe von 100 Jahren erlebte das Institut für Wasserbau mit dem Flußbaulaboratorium Höhepunkte und Rückschläge. Die Geschichte des Institutes ist im Heft 12 der Wasserbaulichen Mitteilungen, die vom Institut für Wasserbau und Technische Hydromechanik herausgegeben werden, ausführlich dargestellt, so daß im folgenden nur auf einige ausgewählte Ereignisse

eingegangen wird. Die Geschichte des Flußbaulaboratoriums ist eng mit der Geschichte des Institutes verbunden, so daß auch im weiteren eine Gesamtschau gewählt wird.

Ein Höhepunkt war zweifellos die Inbetriebnahme des neuen Flußbaulaboratoriums im Oktober 1913 im Gebäude der Bauingenieurabteilung, das heute den Namen „Beyer-Bau“ trägt. In den Kellerräumen dieses Gebäudes war nach den Vorstellungen von *Hubert Engels* ein Laboratorium eingerichtet worden, das nun mit einer 30 m langen Flußbaurinne und Pumpen mit einer Gesamtförderleistung von 200 l/s wesentlich besser den Anforderungen gerecht wurde. Das Laboratorium ist im wesentlichen mit den von Engels konzipierten Einrichtungen noch heute im Betrieb.

Nach 34 Jahren erfolgreicher Tätigkeit als Hochschullehrer und Ingenieur wurde Professor *Engels* im März 1924 emeritiert. *Hubert Engels* erhielt für sein Werk zahlreiche Ehrungen und Anerkennungen. Eine große Zahl von wasserbaulichen und wasserwirtschaftlichen Verbänden und Gesellschaften, darunter der Internationale Verband für wasserbauliches Versuchswesen, ernannten ihn zu ihrem Ehrenmitglied und ehrten damit den Geheimen Rat Professor Dr.-Ing. E.h., Dr. der Technischen Wissenschaften E.h. *Hubert Engels* als „verdienten Altmeister des Wasserbaues, hervorragenden akademischen Lehrer und Forscher, ausgezeichneten Fachschriftsteller und Begründer des modernen wasserbaulichen Versuchswesens“.

4 Institut und Flußbaulaboratorium in der Zeit bis zum 2. Weltkrieg

In der Zeit nach *Hubert Engels* wurde das Vorlesungsangebot im Wasserbau erweitert, indem nun auch spezielle Vorlesungen über Talsperren, Wasserkraftanlagen und Hydraulik angeboten wurden.

Ab 1937 wurden auf Initiative von Professor *Kirschmer* die „Mitteilungen aus dem Flußbaulaboratorium der Technischen Hochschule Dresden“ herausgegeben, die über einzelne Forschungsergebnisse berichteten. Diese Mitteilungen wurden 1941 eingestellt und fanden erst 1989 in den „Dresdner Wasserbaulichen Mitteilungen“ ihre Fortsetzung.

Das Flußbaulaboratorium erhielt im Oktober 1941 offiziell den Namen „Hubert-Engels-Flußbaulaboratorium“. Mit der Emeritierung von *Engels* wurde von seinen Schülern und Freunden eine Denkmünze gestiftet, die bis zum Studienjahr 1939/40 für sehr gute Studienleistungen in Silber und Bronze

verliehen wurde. Zum 100. Geburtstag von *Hubert Engels* im Jahre 1954 wurde diese Tradition wiederbelebt und bis zum Jahre 1968 fortgesetzt.

5 Institut und Flußbaulaboratorium in der Zeit nach dem 2. Weltkrieg bis zur Einheit Deutschlands

Nach dem 2. Weltkrieg war die Lehr- und Forschungstätigkeit für drei Jahre unterbrochen. Das Gebäude mit dem Laboratorium wurde durch den Bombenangriff vom 13/14. Februar 1945 stark beschädigt. Mit der Gründung des Institutes für Fluß- und Seebau im Jahre 1948 wurde die Lehr- und Forschungstätigkeit im Wasserbau und in der Hydraulik wieder aufgenommen.

Mit der Erweiterung der Lehre und ihrer inhaltlichen Neukonzeption stieg die Anzahl der Mitarbeiter des Institutes. Während 1951 nur ein Assistent dem Professor zur Seite stand, stieg die Zahl der wissenschaftlichen Oberassistenten und Assistenten auf acht im Jahre 1959. Im Zuge des Wiederaufbaues in der DDR wurden zahlreiche Wasserbauwerke für den Hochwasserschutz, die Wasserbereitstellung, die Wasserkraftnutzung und den Verkehrswasserbau errichtet. Das Institut war an vielen dieser Projekte mit Modellversuchen und Gutachten beteiligt, z.B. mit hydraulischen Untersuchungen zum Tosbecken der Rappbodetal Sperre und der Talsperre Rauschenbach und mit Untersuchungen zum Schachtüberfall der Ohra-Talsperre, zum Rückhaltebecken Regis-Lobstädt, zum Wehr Liebenhain und zum Ausgleichbecken Eichicht an der Saale.

Die Forschung auf hydraulischem Gebiet wurde erweitert auf Wasserversorgungs- und Abwasserbehandlungsanlagen sowie auf Druckrohrströmungen, Wasser-Luft-Gemische und auf die freie Strahlerturbulenz. Die aus diesen Untersuchungen abgeleiteten Ergebnisse haben in der Fachliteratur und in den Standards für Wasserbau und Wasserwirtschaft der DDR Eingang gefunden.

Das Institut für Fluß- und Seebau verfügte in dieser Zeit über keine eigenen regelmäßigen Publikationen. Die Hochschullehrer und Mitarbeiter veröffentlichten ihre Beiträge in der Wissenschaftlichen Zeitschrift der TU Dresden oder in der Fachzeitschrift Wasserwirtschaft-Wassertechnik des Verlages für Bauwesen. Um die Fachwelt mit den Ergebnissen der Forschungstätigkeit bekanntzumachen, wurden vom Institut 1968 Kurzberichte herausgegeben, die 1988 fortgeschrieben wurden.

Im Zuge der III. Hochschulreform entstanden im September 1968 aus dem Institut für Fluß- und Seebau die Wissenschaftsbereiche Wasserbau und Technische Hydromechanik, die in die neu gegründete Sektion Wasserwesen

eingegliedert wurden. Die Studenten des Wasserbaues mußten daher ihr Grundlagenstudium in der Sektion Bauingenieurwesen absolvieren.

Ausgelöst durch den Bau von Staudämmen auf Lockergestein auf dem Gebiet der DDR entwickelte sich als Forschungsschwerpunkt die Erosions- und Strukturbeständigkeit von Erdstoffen unter der Einwirkung von Sickerwasserströmungen. Außerdem wurden Forschungsarbeiten zur Bemessung von Hochwasserentlastungsanlagen, Deckwerken und zur Freibordhöhe durchgeführt. Als weitere Forschungsschwerpunkte kamen in den siebziger Jahren die Anwendbarkeit und das Verhalten von Asphaltbeton im Wasserbau sowie die Funktionssicherheit von Betriebseinrichtungen von Talsperren hinzu.

Im Jahre 1970 begann zwischen dem Wissenschaftsbereich Wasserbau der TU Dresden und der Polytechnischen Hochschule „M.I.Kalinin“ in Leningrad, dem heutigen St.-Petersburg, eine Zusammenarbeit in der Forschung und in der Entwicklung eines Schiffshebewerkes vom Typ „Wasserkeil“. Für diesen Schiffshebewerktyp wurde in Dresden eine Wasserstrahl-Dichtung entwickelt. Die Zusammenarbeit mit der Polytechnischen Hochschule führte zu zahlreichen Besuchen von Mitarbeitern sowie zur Einrichtung eines Austauschpraktikums und eines Teilstudiums für deutsche Studenten. Kooperationsverträge wurden auch mit der Hochschule für Architektur, Bauwesen und Geodäsie Sofia (1985) und der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule in Aachen (1988) geschlossen

Ausländische Studenten aus der CSSR, Indien, Korea, Bangladesch, Äthiopien, Panama, Kolumbien, Zypern, Laos, Guinea-Bissau, Algerien, Syrien, Mocambique und Madagaskar studierten an der TU Dresden Wasserbau oder fertigten auf den Gebieten Wasserbau oder Technische Hydromechanik ihre Dissertation an. Dozent Dr.-Ing. *Bollich* hielt 1970/1971 in Damaskus und von 1978 bis 1980 an der Universität in Addis Abeba (Äthiopien) als Gastprofessor Vorlesungen in den Fächern Wasserbau und Technische Hydromechanik.

Im Jahre 1980 erschien das von den Professoren *Preißler* und *Bollich* verfaßte Lehrbuch „Technische Hydromechanik/1“ in seiner ersten Auflage, das wesentliche Lehrinhalte enthält, die heute noch in den Studiengängen Wasserwirtschaft und Bauingenieurwesen der TU Dresden gelehrt werden. In das Buch wurden auch Forschungsergebnisse aus dem Flußbaulaboratorium aufgenommen.

6 Die Entwicklung des Institutes und des Laboratoriums nach der Herstellung der Einheit Deutschlands

Unmittelbar nach der Herstellung der Einheit Deutschlands erfolgten personelle und strukturelle Veränderungen. Das bis 1968 bestehende Institut für Fluß- und Seebau wurde unter dem Namen „Institut für Wasserbau und Technische Hydromechanik“ wiederhergestellt und wieder in die Fakultät Bauingenieurwesen eingegliedert. Zu diesem Institut gehören nun die drei Professuren Konstruktiver Wasserbau, Fluß- und Seebau sowie Technische Hydromechanik. Dazu kommen die beiden Dozenturen Wasserbauliches Modellwesen und Umweltprobleme des Bauens.

Obwohl in den achtziger Jahren bereits große Anstrengungen unternommen wurden, die meßtechnische und rechentechnische Ausstattung des Laboratoriums zu modernisieren, war 1989 noch ein Rückstand gegenüber vergleichbaren westdeutschen Institutionen vorhanden. Für die studentische Ausbildung wurden vom Lehrstuhl und Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (Dir. Prof. Dr.-Ing. G. Rouvé) dem Institut im Februar 1991 acht Personalcomputer mit peripheren Geräten zur Einrichtung eines Computerkabinetts übergeben.

Die Modernisierung der Einrichtungen des Laboratoriums erfolgte schrittweise. Die notwendigen Mittel für Neuanschaffungen konnten über eingeworbene Drittmittel, Förderprogramme sowie über die Berufungsgelder der neuen Professoren aufgebracht werden. Heute verfügt das Labor über ein leistungsfähiges Computernetz und moderne Meßgeräte der Laser-, Schwingungs-, Ultraschall-, und Videotechnik mit Bildauswertungsverfahren, die durch mehrdimensionale Traversierungseinrichtungen und Geräte zur automatischen Meßwerterfassung ergänzt werden. Die Laboreinrichtung wurde durch eine Wellenmaschine zur Erzeugung numerisch gesteuerter Wellenspektren ergänzt.

Durch die Angliederung eines größeren Freigeländes zwischen den Talsperren Lehmühle und Klingenberg wurde die Möglichkeit geschaffen, Modellversuche und experimentelle Untersuchungen in unterschiedlich geneigten offenen Gerinnen mit einer Wassermenge bis zu $10 \text{ m}^3/\text{s}$ durchzuführen. Diese Einrichtung eignet sich besonders für die Untersuchung von Deckwerken und anderen flußbaulichen Maßnahmen sowie für Langzeituntersuchungen zur naturnahen Gestaltung von Fließgewässern.

Das Institut ist heute für die Betreuung der Studenten des Bauingenieurwesens verantwortlich, die die Studienrichtung Wasserbau wählen. Die Lehre wird traditionell stark bau-orientiert gestaltet (hard – oriented hydraulic engineers). Innerhalb dieser Studienrichtung kann der Student sein Studium im Konstruktiven Wasserbau, in der Geotechnik im Wasserbau sowie im Siedlungswasserbau vertiefen und aus einem Katalog wahlobligatorischer Fächer entsprechend seinen Neigungen und Wünschen auswählen.

Ingenieure für Wasserwirtschaft und Hydrologen werden an der Fakultät Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften in den Studiengängen Wasserwirtschaft und Hydrologie ausgebildet (soft-oriented hydraulic engineers). In die Lehrtätigkeit in diesen Studiengängen sind die Hochschullehrer und wissenschaftlichen Mitarbeiter des Institutes für Wasserbau und Technische Hydromechanik ebenfalls einbezogen.

Die Einrichtung der Studienrichtung „Umweltschutz und Bauökologie“ im Studiengang Bauingenieurwesen wurde vom Institut besonders unterstützt. Die diese Studienrichtung betreuende Dozentur wurde in das Institut für Wasserbau und Technische Hydromechanik eingegliedert.

Die rezenten Forschungsthemen sind meistens mit experimentellen oder Modelluntersuchungen im Laboratorium verbunden, Untersuchungen direkt an Wasserbauwerken und in der Natur nehmen aber ständig zu, so daß auch die Meßeinrichtungen für Naturmessungen ständig erweitert werden müssen. Gegenwärtig werden folgende Forschungsthemen bearbeitet:

- Betriebseinrichtungen an Stauanlagen, Kavitation
- Transiente Ein- und Mehrphasenströmungen
- Flutwellenberechnungen
- Stabilitätsuntersuchungen für überströmbare Dämme
- Überflutungssicherheit von Talsperren
- Schubspannungsverteilung in offenen, gekrümmten Gerinnen
- Naturnahe Gestaltung von Fließgewässern
- Materialverhalten von Asphaltbetondichtungen
- Abwasser- und Anlagenhydraulik
- Hochwasserschutz im Binnenland und im Küstenbereich
- Standsicherheit und Durchsickerung von Flußdeichen
- Uferausbildung unter Wellenbelastung

- Bauwerksnahe Wellenbewegung im Seebau und an Stauanlagen, Wellendämpfung
- Fugendichtungen mit Kupferblech im Wasserbau

Zur Unterstützung der wasserbaulichen Forschung und Lehre wurde am 24. Mai 1991 ein gemeinnütziger Förderverein, die „Gesellschaft der Förderer des Hubert-Engels-Institutes für Wasserbau und Technische Hydromechanik“ an der TU Dresden gegründet. Der Verein fördert die Herausgabe der Dresdner Wasserbaulichen Mitteilungen, die seit 1989 erscheinen und über Forschungsergebnisse informieren. Außerdem fördert die Gesellschaft Studentenexkursionen und unterstützt die alljährlichen Wasserbaukolloquien, die gemeinsam mit den Wasserwirtschaftsverbänden DVWK und BWK veranstaltet werden.

Im Jahre 1997 wurde das erste internationale Wasserbaukolloquium durchgeführt. Damit wurde eine Zusammenarbeit zwischen den Wasserbauinstituten der Technischen Universitäten Bratislava, Brünn, Prag und Wrocław eingeleitet, die in den nächsten Jahren weiter ausgestaltet werden soll. Außerdem wurden die Kontakte zur Universität für Architektur, Bauwesen und Geodäsie in Sofia wieder aktiviert.

7 Resümee und zukünftige Aufgaben

In dem vergangenen Säkulum wurden im Institut für Wasserbau an der TU Dresden ca. 1500 Wasserbauingenieure ausgebildet, 91 Dissertationen und 14 Habilitationen auf dem Gebiet des Wasserbaus und der angewandten Hydromechanik angefertigt sowie 175 Gutachten und Modellversuche bearbeitet und 410 wissenschaftliche Veröffentlichungen erstellt. Welche Mühen und welches Engagement sich hinter diesen nüchternen statistischen Zahlen verbergen, kann nur erahnt werden.

Wir können heute feststellen, daß sich in den vergangenen 100 Jahren der Wasserbau in Dresden entsprechend den Engels'schen Leitlinien entwickelt hat, wobei die Lehr- und Forschungstätigkeit immer sinnvoll mit experimentellen Untersuchungen verbunden wurde. Man muß aber auch erkennen, daß trotz zahlreicher numerischer Ansätze und Berechnungsmethoden, die in allen Forschungseinrichtungen in der Welt entwickelt wurden, in vielen Fällen auch heute noch der physikalische Modellversuch die einzig mögliche Erkenntnisquelle darstellt. Gerade auf dem Gebiet des Flußbaus, z.B. in der Erfassung der Interaktion zwischen Fluß und Flußbett und

in der Bestimmung der Kolke bei Pfeilern im Flußbett, in das Hubert Engels mit dem Versuchswesen vorgestoßen ist, muß in der Erkenntnis noch ein langer Weg zurück gelegt werden, der ohne systematische physikalische Versuche in den Laboratorien nicht zum Ziel führt. Das wasserbauliche Versuchswesen bietet außerdem hervorragende Möglichkeiten, das kreative Gestalten und Entwerfen bei jungen Ingenieuren zu entwickeln. Gerade das gestaltende Element im Wasserbau kann auf keinen Computer abgespeichert werden.

Andererseits ist darauf hinzuweisen, daß sich auch der Wasserbau und die Forschung auf hydromechanischem Gebiet den neuen Herausforderungen stellen müssen, die aus dem Schutz der begrenzten Ressourcen unserer Erde erwachsen. Der Wasserbau greift mit seinen Aktivitäten unmittelbar in die Umwelt, in intakte Ökosysteme ein. Dabei muß immer wieder neu der Kompromiß gefunden werden zwischen den Aktivitäten, die erforderlich sind, und den Gebieten, die bewahrt und geschützt werden müssen. In diesen Auseinandersetzungen ist das wasserbauliche Versuchswesen nicht der Feind der Umwelt, sondern ein wichtiges Hilfsmittel, um die Auswirkungen und Gefahren wasserbaulicher Maßnahmen rechtzeitig zu erkennen.

In unserer Zeit steht dem Ingenieur aber neben den eingangs erwähnten Hilfsmitteln, wie Erfahrung und Berechnungsansätze, ein neues Hilfsmittel, nämlich die Computersimulation zur Verfügung. Analog dem Modellversuchswesen benötigt auch dieses neue Werkzeug Zeit für seine Entwicklung und breite Anwendung. Probleme entstehen meistens bei der Handhabung dieses Werkzeuges und bei der Interpretation der Ergebnisse, die umfangreiche Kenntnisse in der Hydromechanik und Informatik erfordern. Die Computersimulation von hydromechanischen Wirkungen eröffnet aber die Möglichkeit, nicht nur lokale, bauwerksbezogene Prozesse sondern auch räumlich ausgedehnte, zeitabhängige Prozesse sowohl im Oberflächen- als auch im Grundwasser zu studieren. Dabei wird die Erfassung von Transport- und chemischen Prozessen in der Zukunft immer besser gelingen. Die Computersimulationen sind eng mit den Entwicklungen der Hydroinformatik verbunden, die Forschungen zur Entwicklung genetischer Algorithmen, zur Implementation von hydraulischen Szenarien auf der Grundlage eines Echtzeit-Managements, zur Entwicklung von neuronalen Netzwerken für hydrodynamische Modelle und zur Integration geographischer Informationssysteme auslöste. Die Computersimulationen entwickeln sich zu einem unentbehrlichen Hilfsmittel für die Entscheidungsfindung und die Risikoanalyse bei allen wasserbaulichen und wasserwirtschaftlichen Fragestellungen.

Die angedeuteten Entwicklungen stellen auch eine Herausforderung an das Institut für Wasserbau und Technische Hydromechanik der TU Dresden dar. Bei der Weichenstellung in das nächste Säkulum ist zu beachten, daß nur ein umweltverträglicher Wasserbau eine Zukunft hat und unsere Umwelt nur **mit** dem Wasserbau eine Zukunft hat. Auch im Wasserbau und in der angewandten Hydromechanik müssen alle Forschungsaufgaben mehr oder weniger als soziologisch-technische Probleme begriffen werden.

Es ist zu bedenken, daß in der traditionellen Forschungslandschaft, die aus isoliert arbeitenden Forschungsgruppen besteht, durch die moderne Kommunikationstechnik eine unerwartete Globalisierung und Mobilität entstehen, die zur Herausbildung eines neuen Forschungssystems mit themenbezogenen Forschungsgruppen führen, die mit eigener Semantik und speziellen Kodierungen arbeiten werden. In diesem System müssen auch das Dresdner Wasserbauinstitut und das Flußbaulaboratorium ihren Platz suchen.