75 Jahre Wasserbau und Hydraulik an der EPFL, 1928–2003

■ *Jean-Louis Boillat*

Vorwort von Prof. Dr. Anton Schleiss, Direktor des Wasserbaulaboratoriums (LCH-ICARE)

An der Feier des 75. Geburtstages des Hydraulik-Labors der ETH Lausanne nahmen am 10. Oktober 2003 mehr als 150 geladene Gäste aus Wissenschaft, Industrie, öffentlicher Hand und Berufsorganisationen teil.

Das Programm der verschiedenen Vorträge zum Thema Geschichte, Forschung und Lehre an den beiden Labors wurde unter dem Slogan des internationalen Jahres für Wasser der Unesco abgewickelt und von kurzen Grussadressen von verschiedenen Persönlichkeiten umrahmt.

Diese Grussadressen unterstrichen vor allem die grosse Bedeutung des Bereiches Wasser an der ETH Lausanne (Prof. Dr. Stefan Catsicas, Vizepräsident Forschung, und Prof. Dr. Laurent Vulliet, Dekan der Fakultät ENAC) sowie die Wichtigkeit des Wasserbaulabors (LCH) für die internationale Tätigkeit der Ingenieurbüros (Dr. Patrice Droz, Stucky Ingénieurs-Conseils, Lausanne, und Dr. Roger Bremen, Lombardi Eng., Minusio-Locarno).

Im Weiteren wurde der wertvolle Beitrag des Wasserbaulabors hinsichtlich Forschung und Expertisen im Rahmen von Projekten des Bundes (Andreas Götz und Henri Pougatsch, BWG) und der Kantone (François Matthey, Kanton Waadt, und Dr. Dominique Bérod, Kanton Wallis) hervorgehoben. Schliesslich wurde auch die fruchtbare Zusammenarbeit mit den Berufsorganisationen (Dr. Walter Hauenstein, SWV) sowie der ETH Zürich (Prof. Dr. Hans-Erwin Minor, VAW) erwähnt.

Die zahlreichen Gäste konnten in die faszinierende Geschichte der beiden Hydraulik-Labors eintauchen (Dr. Jean-Louis Boillat) und eine äusserst ideenreiche Präsentation der Forschungsprojekte der zehn zurzeit eingeschriebenen Doktoranden geniessen.

Anschliessend haben zwei Studenten ihre gemachten Erfahrungen im Rahmen der Vorlesungen im Bereich Wasser mit vielen Anekdoten präsentiert.

Die Fanfaren «Amis du Gros-Vaud» untermalten die Zeremonie musikalisch und unterhielten die Gäste beim anschliessenden Festbuffet in der hydraulischen Versuchshalle.

Im Namen aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der beiden Hydraulik-Labors möchte ich allen unseren Forschungspartnern sowie Auftraggebern für die langjährige Unterstützung danken.

Die EPFL feierte im laufenden Jahr 2003 ihren 150. Geburtstag und durchbricht mit einer Anzahl von 6000 eingeschriebenen Studenten und Studentinnen eine historische Marke.

Auch die im Bereich Bauingenieurwesen angesiedelten Wasserbaulabors feierten ein rundes Jubiläum: nämlich ihr 75-jähriges Bestehen seit der Gründung im Jahr 1928.

Um dieses Ereignis gebührend zu feiern, ist am 10. Oktober eine feierliche Zeremonie an der EPFL begangen worden. Zahlreiche Persönlichkeiten aus Forschung, Wirtschaft und Politik haben den anwesenden Gästen, Nachwuchswissenschaftlern und Studenten und Studentinnen die herausragende Bedeutung und ihr persönliches Interesse am konstruktiven Wasserbau, der Energieerzeugung aus Wasserkraft, der Wasserversorgung sowie des Hochwasser- und Umweltschutzes bekundet.

An den Festlichkeiten waren zwei Lehrstühle beteiligt:

- Das *Wasserbaulaboratorium* (Laboratoire de constructions hydrauliques, LCH), dessen Aktivitäten sich hauptsächlich auf die wasserbauliche Problemlösung von hydraulischen Bauwerken und Anlagen sowie von Fliessgewässern erstrecken. Insbesondere sind hier die Bereiche Wasserkraftanlagen und Talsperren, Einzugsgebietsmanagement, Wasserversorgungsnetze, Flussbau und Hochwasserschutzbauten sowie die Untersuchung von Extremereignissen zu nennen.
- Das *Labor für Umwelthydraulik* (Laboratoire d'hydraulique environnementale, LHE), vormals Laboratoire de recherches hydrauliques (LRH), beschäftigt sich vornehmlich mit Grundlagenforschung in den Bereichen Sedimenttransport, Fliessgewässer- und Seenhydraulik. Ziel ist es, die wesentlichen Prozesse für eine Risikobetrachtung und nachhaltige Entwicklung zu analysieren und zu quantifizieren.

Der Geburtstag dieser beiden Professuren ist Anlass, einen kurzen Rückblick auf die Vergangenheit zu werfen.

1853

Am 7. November 1853 nehmen die ersten elf Studenten ihr Studium an der *Ecole spéciale de Lausanne* auf. Die Ausbildungsdauer beträgt zwei Jahre und ist von einem breit gefächerten Vorlesungsangebot gekennzeichnet. Es reicht von Chemie, Physik, Mathematik über Darstellende Geometrie und Architektur bis hin zum Bauingenieurwesen. Trotz dieses breit angelegten Studiums dient es vornehmlich der Vermittlung von konstruktiven Kenntnissen im Hochbau und der Ausbildung von Baumeistern.

1855 erhalten die ersten fünf Absolventen ihr Diplom. Das ist weniger als die Hälfte der ursprünglich eingeschriebenen Studienanfänger.

Die Ecole spéciale de Lausanne ist zu diesem Zeitpunkt das Ergebnis einer Privatinitiative, inspiriert durch die Ecole Centrale de Paris.

1869

Dank ihres guten Rufes insbesondere der ausgezeichneten Ausbildung, welche die Ecole spéciale ihren Studenten und Studentinnen zuteil werden lässt, des Einflusses der Mitglieder des Universitätsrates sowie der Persönlichkeit Louis Ruchonnets wird die Ecole spéciale im Jahr 1869 an die Académie de Lausanne angegliedert und zur *Faculté technique de l'Académie de Lausanne* ernannt.

1890

Im Jahr 1890 bestimmen zwei einschneidende Ereignisse die Neuausrichtung der Hochschule. Zum einen wird ein Teil der Akademie zur Universität. Die technische Fakultät trägt von nun an den Namen *Ecole d'ingénieurs de l'Université de Lausanne.*

Zum anderen wird der Studiengang Elektrizität eingerichtet. Dieser neue Studienzweig ist die Geburtsstunde zahlreicher neuer Forschungsschwerpunkte und verantwortlich für die Entstehung neuer Institute einige Jahrzehnte später.

Die Hochschule verleiht fortan den akademischen Grad eines Diplom-Ingenieurs in den Bereichen Bauwesen, Maschinenbau, Chemie und Elektrizität.

1903

1903 feiert die Hochschule ihr erstes Jubiläum. Sie zählt 132 Studenten und 24 Professoren. Einem Jahrbuch, herausgegeben von einem Zusammenschluss befreundeter ehemaliger Studenten, ist zu entnehmen, dass von 975 Studenten 421 ihr Studium erfolgreich mit dem Erhalt der Diplom-Urkunde abgeschlossen haben. Diese Zahlen belegen den selektiven Charakter des Ausbildungssystems.

Zu diesem Zeitpunkt ist die Université de Lausanne die einzige Institution in der Schweiz, die eigens eine spezielle Ausbildung in höheren technischen Studien anbietet. Im gleichen Jahr äussert ihr Rektor, Adrien Palaz, zum ersten Mal öffentlich die Idee einer Vereinigung der Technischen Hochschulen auf Bundesebene.

1919

Bis zum Jahr 1940 übernimmt Jean Landry die Leitung der Hochschule. Er unternimmt grosse Anstrengungen, die Hochschule auch über die Grenzen der Westschweiz hinweg bekannt zu machen. Es ist ebenso seiner Initiative zu verdanken, dass sich die Hochschule auf verschiedensten Ausstellungen präsentiert und somit weit über die Grenzen der Schweiz Anerkennung findet. In diesem Zusammenhang sind z.B. die Schifffahrtsausstellung in Basel 1926 sowie die Schweizer Nationalausstellung in Zürich 1939 zu nennen.

1926

Alfred Stucky wird zum ordentlichen Professor für die Fachbereiche Hydraulik im Wasserbau, Flussbau, hydraulische Berechnungen und Grundbau an die Ecole d'Ingénieurs de l'Université de Lausanne berufen.

Diese Berufung ist auf die Bemühungen von Jean Landry, Rektor der Ecole d'Ingénieurs de Lausanne und Gründungsmitglied der Gesellschaft «l'Energie de l'Ouest suisse», zurückzuführen, der Alfred Stucky im Rahmen des Wasserkraftprojektes Broc-Montsalvens kennen gelernt hatte. Alfred Stucky war dort als Ingenieur für die Talsperrenberechnung verantwortlich.

1928

Zwei Jahre nach seiner Ernennung zum Professor erhält Alfred Stucky einen Kredit von 2900 Franken, mit dem er das erste Hydraulik-Laboratorium an der Hochschule gründet. Diese bescheidene Summe, die heute etwa 22 140 Franken entsprechen würde, wurde vornehmlich in den Bau einer Versuchsrinne investiert (Bild 1). Da die Hochschule keinen ausreichenden Platz zur Verfügung hatte, wurde der Versuchskanal unter freiem Himmel im Hof der Maschinenbauwerkstatt Vevey errichtet. Dies kann als die Geburtsstunde der hydraulischen Modellversuche angesehen werden. Das erste Projekt war die Talsperre Cize-Bolozon in Ain in Frankreich.

1932

Im Jahr 1932 mietete der Kanton Waadt Räumlichkeiten an der Route de Genève an (Bild 2), die bis dato von einer Maschinenbauwerkstatt genutzt wurden. Auf Grund der Wirtschaftskrise musste die Werkstatt Konkurs anmelden. Bis zum Umzug an die Route de Genève war der offizielle Sitz des Laboratoriums am Platz Chauderon. Nach diversen Umbauten und Ergänzungen zwischen 1932 und 1935 war das Laboratorium betriebsbereit und konnte seine Arbeit aufnehmen. Neben anderen Ausstattungen wurde ein Wellenbecken mit Wellengenerator zur Untersuchung von Wellenschlag auf Flussdeiche, Häfen und Küstenbauwerke eingerichtet.

1940

Eine Ausweitung der Räumlichkeiten an der Route de Genève wurde 1940 während des Zweiten Weltkrieges realisiert. Trotz dieser schweren und unsicheren Zeiten wurden diese Investitionen genehmigt und zeugen somit von der grossen Bedeutung dieses Tätigkeitsfeldes, welches sich vornehmlich auf den Bau von Talsperren und Wasserkraftanlagen konzentriert und auf diese Weise zum Reichtum und Wohlstand des Landes beigetragen hat.

1944

Nach zahlreichen Studien und Forschungsprojekten am Laboratorium nimmt Alfred Stucky Verhandlungen mit dem ehemaligen Hotel Savoy in der Avenue de Cour auf und schliesst sie erfolgreich ab. 1944 zieht die Hochschule dorthin um. Weniger als zwei Jahre später ändert sie erneut ihren Namen und heisst fortan *Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne,* kurz *EPUL*. Diese Abkürzung findet sich noch heute in den Köpfen vieler Ingenieure der älteren Generation wieder.

Zum gleichen Zeitpunkt wird der Fachbereich Physik gegründet.

1946

Am Sitz der EPUL an der Avenue de Cour wird auf der ehemaligen Tennisanlage des Hotels Savoy ein neues Wellenbecken für physikalische Modellversuche eingeweiht (Bild 3). Es ermöglicht die Untersuchung von Hafenbauten am Meer und an den Schweizer Seen sowie von Pumpeinrichtungen zur Kühlung von Heizkraftwerken.

1947

1947 wird Daniel Bonnard zum ausserplanmässigen Professor für hydraulische Berechnungen, Geotechnik, Binnenschifffahrt und Wasserversorgung berufen und stellvertretender Direktor des Wasserbaulaboratoriums. Erst elf Jahre später wird er zum Direktor ernannt, ein Amt, welches bis dahin Alfred Stucky innehatte, der seit 1940 auch Rektor der EPUL war.

1953

1953 feiert die EPUL mit 45 Professoren, Privatdozenten und Lehrbeauftragten sowie etwa 500 Studenten und Studentinnen ihren 100. Geburtstag.

Zwischen 1902 und 1953 haben schätzungsweise 3700 Studenten und Studentinnen die Hochschule besucht. Seit der ersten Promotion sind etwa 2000 Diplomurkunden verliehen worden, davon 750 im Fachbereich Bauingenieurwesen.

1968

Am Morgen des 9. Oktober 1968 verabschiedet der Nationalrat einstimmig das «Gesetz zur Bildung Eidgenössischer Technischer Hochschulen». Mit diesem Akt ist die *Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL)* geboren. Der Bund setzt sich dafür ein, dass innerhalb eines Zeitraumes von 25 Jahren die gesamte EPFL nach Ecublens-Dorigny umzieht.

1973

Kurz nach der Verabschiedung des Gesetzes zur Bildung Eidgenössischer Technischer Hochschulen wird Walter Graf zum Professor des Fachbereiches Hydraulik ernannt und gleichzeitig Direktor des Laboratoire d'hydraulique de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, umbenannt in *LHYDREP* im Jahre 1973.

Anlässlich dieses Ereignisses werden die traditionellen Arbeitsgebiete des Laboratoriums aufgeteilt: Professor Edouard Recordon übernimmt das neue Laboratorium für Bodenmechanik, Professor François Descœudres jenes für Felsmechanik. Für den neuen Lehrstuhl in Fundationen zeichnet Professor Richard Sinniger verantwortlich.

1978

Im Jahr 1978 feiert die EPFL nicht nur ihren 125. Geburtstag, sondern weiht auch die ersten Gebäude auf dem neuen Campus ein. Für mehrere Jahrzehnte gleicht das Hochschulgelände einer Baustelle. Die Bautätigkeit dauert bis heute an, indem neue Gebäude für die stark gewachsenen Fachbereiche entstehen.

Inmitten der Vorbereitungen für einen erneuten Umzug feiert das Wasserbaulaboratorium seinen Geburtstag.

1979

Das LHYDREP ist eines der ersten Institute, die sich auf dem neuen Gelände in Dorigny niederlassen. Die Neuausrichtung und das zugrunde liegende Konzept für die Versuchshalle werden in mehreren Etappen zwischen 1965 und 1974 von den Professoren Daniel Bonnard, Jacques Bruschin und Walter Graf

umgesetzt. Bei der Grundausstattung stehen Automatisation und Fernbetrieb der Anlagen im Vordergrund. Unter den primär für die Forschung bestimmten Installationen sind in erster Linie eine 40 m lange Kipprinne sowie ein neigbares Steilgerinne zu nennen.

Die Wasserbauhalle ist in den Räumlichkeiten des Bauingenieurwesens untergebracht und kann die Infrastruktur der EPFL nutzen. Die gesamte Nutzfläche ist vollständig überdacht und erstreckt sich über zwei Ebenen. Die Grundfläche im Erdgeschoss beträgt 725 m^2, wovon der Grossteil für den Aufbau physikalischer Modelle bestimmt ist (Bild 4). Des Weiteren ist die Versuchshalle mit einem modernen Portalkran mit 5 t Nutzlast ausgestattet sowie für schwere Lkw problemlos befahrbar. Das 1050 m^2 grosse Untergeschoss ist vornehmlich Lehr- und Forschungszwecken gewidmet.

Die Wasserversorgung wird mittels eines 800 m^3 fassenden Tiefbehälters im Untergeschoss sichergestellt und kann durch neun Pumpen über acht unabhängige, aber zusammenschaltbare Kreisläufe in die zwei Geschosse verteilt werden. Zwei weitere kleinere Behälter dienen dem Speichern von durch Sediment oder Farbstoffe verunreinigtem Wasser. Darüber hinaus werden sie zur volumetrischen Eichung der elektromagnetischen Durchflussmesser, mit denen jeder Kreislauf ausgerüstet ist, verwendet.

1982

1982 wird Richard Sinniger zum Professor und Direktor des Lehrstuhls für Wasserbau berufen. Einige Jahre später, 1988, entsteht das Institut für Hydraulik und Energie und wird unter seine Leitung gestellt. Es besteht aus drei Lehrstühlen bzw. Labors:

- *Laboratoire de constructions hydrauliques (LCH),* Professor Sinniger,
- *Laboratoire de recherches hydrauliques (LRH),* Professor Graf, und
- Laboratoire de systèmes énergétiques (LASEN), Professor Sarlos.

Das Wasserbaulabor selbst ist somit in zwei Einheiten untergliedert, die seine Rolle sowohl an der EPFL als auch auf internationalem Niveau stärken.

1991

Um den Technologietransfer und die Gründung von Unternehmen zu erleichtern, wird 1991 die Stiftung PSE im Wissenschaftspark auf dem Gelände der EPFL gegründet. Im Laufe der Jahre erhält sie drei Gebäude auf dem Campus und beherbergt einige Dutzend Unternehmen. Dieser Wissenschaftspark steht der ganzen Region offen, besonders natürlich Forschern der EPFL und der Universität Lausanne.

1997

Im Jahr 1997 wird Anton Schleiss zum Professor berufen und übernimmt die Leitung des Wasserbaulaboratoriums (LCH). Er tätigt Investitionen in die experimentelle Ausstattung der Versuchshalle zur Entwicklung neuer Forschungsprojekte. Zu nennen sind in diesem Zusammenhang besonders ein Steilgerinne, ein Kurvenkanal, ein Versuchsstand mit Hochgeschwindigkeitsstrahl sowie ein modernes Wellenbecken. Das Wellenbecken ist im Freien aufgebaut und ermöglicht eine Weiterführung der Forschungsaktivitäten, die 1979 an der Avenue de Cour aufgegeben werden mussten.

1999

Auf die Initiative von Professor Schleiss ist mit den folgenden Partnern der Nachdiplomstudiengang «Hydraulische Anlagen» eingerichtet worden:

- Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW) der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETHZ),
- Versuchsanstalt für Wasserbau und Wasserwirtschaft der Technischen Universität München, Deutschland,
- Institut für Wasserbau der Universität Innsbruck, Österreich,
- Institut National Polytechnique de Grenoble an der l'Ecole nationale d'hydraulique et de mécanique, Frankreich, und
- Laboratoire de mécanique des fluides, d'hydrodynamique appliquée et de constructions hydrauliques der Universität Lüttich, Belgien.

Der erste Jahrgang startet mit 32 Teilnehmern aus 10 Ländern.

2001

Im Jahr 2001 zieht der Fachbereich Architektur nach Ecublens um. Die gesamte EPFL befindet sich nun auf einem gemeinsamen Campusgelände, was zu einer Erleichterung des fakultären Austausches geführt hat. Der Bund hält sein Versprechen: Das Kooperationsprogramm mit den Universitäten Genf und Lausanne wird in die Realität umgesetzt. Der Fachbereich Chemie ist von nun an an der EPFL konzentriert.

2002

Die EPFL ändert ihren strukturellen Aufbau. Die einzelnen Fachbereiche werden durch Fakultäten ersetzt, um die interdisziplinäre Zusammenarbeit zu verstärken. Eine neue Fakultät wird im Bereich der Biowissenschaften gegründet. Ebenso entsteht in Zusammenarbeit mit den Universitäten Lausanne und Genf ein Kolleg für Humanwissenschaften.

Die beiden Wasserbauinstitute des Fachbereichs Bauingenieurwesen werden der Fakultät für Architektur, Bau- und Umweltingenieurwesen zugeordnet (Faculté de l'environnement naturel, architectural et construit, ENAC), genauer gesagt dem Institut für Infrastruktur, Ressourcen und Umwelt (ICARE).

Gleichzeitig wird das Laboratoire de recherches hydrauliques in *Laboratoire d'hydraulique environnementale (LHE)* umbenannt, während das Laboratoire de constructions (LCH) seinen Namen behält.

2003

Die EPFL begeht ihren 150. Geburtstag. Gleichzeitig jährt sich die Gründung des Wasserbaulaboratoriums zum 75. Mal (Bild 5). Christophe Ancey wird zum Professor berufen und übernimmt die Leitung des Laboratoire d'hydraulique environnementale für Umwelthydraulik.

Mit 28 Teilnehmern aus 13 Ländern (21 beim kompletten Programm) startet die dritte Ausgabe des Nachdiplomstudienganges «Hydraulische Anlagen» und bestätigt somit die globale und lebensnotwendige Bedeutung der Ressource Wasser und die dazugehörigen Infrastrukturanlagen.

Schlussbetrachtungen 1928–2003

Zwischen 1928 und 2003 sind 48 Doktorarbeiten an den beiden Laboratorien abgeschlossen worden. Im Laufe des Jahres 2003 werden zwei weitere Arbeiten abgeschlossen werden, sodass die ansehnliche Anzahl von 50 Doktorarbeiten erreicht wird.

Es ist interessant festzustellen, dass nur 5 Arbeiten während der ersten 25 Jahre angefertigt wurden, weitere 5 im Laufe der folgenden 25 Jahre und 40 in den letzten 25 Jahren. Somit kann im Verlauf der Jahre ein «explosionsartiger» Anstieg der Forschungsaktivitäten festgestellt werden. Zurzeit sind an den beiden Labors zwölf Doktoranden eingeschrieben.

Die Palette der durch diese Arbeiten abgedeckten Forschungsfelder ist sehr umfassend und reicht von reiner Fluiddynamik über Wasserkraft und Talsperren, Grundwasserströmungen, Oberflächenabflüsse, Feststofftransport, Dichteströmungen, Flussbau- und Hochwasserschutz, Hydraulik von Seen, Dynamik von Bauwerken, wasserbaulicher Systemanalyse bis hin zur Entwicklung von Messtechnik.

Neben seinen Aufgaben in Forschung und Lehre berät das Wasserbaulaboratorium öffentliche und private Institutionen bei Bemessung, Bau und Betrieb wasserbaulicher Anlagen und hat während seines 75-jährigen Bestehens zu mehr als 500 nationalen und

internationalen Projekten beigetragen. Diese Aktivitäten spiegeln die Kompetenz des Laboratoriums in physikalischer und numerischer Modellierung wider. Es stellt auf diese Weise den unverzichtbaren Transfer von Theorie in die Praxis her. Seinem Lehrauftrag folgend hat das Laboratorium einige hundert diplomierte Ingenieure ausgebildet. Die Lehre ist ausgerichtet auf Studenten und Studentinnen im Grund-, Vertiefungs- und Nachdiplomstudium (zurzeit findet der Übergang in Bachelor und Master statt), die einen Diplomabschluss als Bauingenieur oder als Umweltingenieur anstreben. Darüber hinaus erfüllt es auch Lehraufgaben in anderen Disziplinen des Ingenieurwesens.

Die lange Tradition der EPFL im Wasserbau und im Bauingenieurwesen ist heute weltweit bekannt und anerkannt. Dieser Bekanntheitsgrad wird von den ehemaligen Studenten und Studentinnen aus dem In- und Ausland weiter verbreitet und aufrechterhalten. Sie beweisen täglich ihre Kenntnisse und Kompetenzen in den grossen Projekten dieses Jahrhunderts, nämlich jenen des Wassers.

Anschrift des Verfassers
Jean-Louis Boillat, Laboratoire de constructions hydrauliques (LCH-ICARE), Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, CH-1015 Lausanne.